GRUNDZÜGE

DER

ZOOLOGIE.

ZUM

GEBRAUCHE AN UNIVERSITÄTEN UND HÖHEREN LEHRANSTALTEN SOWIE ZUM SELBSTSTUDIUM.

VON

Dr. CARL CLAUS

O. Ö. PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND VERGLEICHENDEN ANATOMIE.
DIRECTOR DES ZOOLOGISCH-ZOOTOMISHEN INSTITUTS AN DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN.

ZWEITE VERMEHRTE AUFLAGE.

MARBURG UND LEIPZIG.

N. G. ELWERT'SCHE UNIVERSITÄTS-BUCHHANDLUNG.

1871.

Digitized by Google

BIBL. PUBL.
BASILIENSIS

Digitized by Google

V. Typus.

Arthropoda[1]), Gliederfüssler.

Seitlich symmetrische Thiere mit heteronom segmentirtem Körper und gegliederten Segmentanhängen, sog. Gliedmassen, mit Gehirn und Bauchganglienkette. Die Bildung des Embryos geschieht fast durchgängig mittelst Anlage eines bauchständigen Primitivstreifens.

Der wichtigste Charakter, welcher die Arthropoden von den so nahe stehenden Gliederwürmern unterscheidet und als Grundbedingung einer höhern Organisation und Lebensstufe erscheint, ist der Besitz von gegliederten aus paarigen Segmentanhängen hervorgegangenen Bewegungsorganen. Anstatt der kurzen und ungegliederten Fussstummel der marinen Chaetopoden treten hier gegliederte, zu einer vollkommenern Leistung befähigte Extremitätenpaare und zwar nur an der Bauchfläche auf. Jedes Segment vermag ein bauchständiges Gliedmassenpaar hervorzubringen. Freilich sind die Gliedmassen, soweit sie zur Fortbewegung des Körpers dienen, meist auf bestimmte Abschnitte des Leibes, insbesondere auf den Mittelleib beschränkt, können sich indessen auch über die gesammte Körperlänge hin erstrecken.

Während bei den *Anneliden* die Locomotion durch Verschiebung der Segmente und Schlängelungen des gesammten Leibes zu Stande kommt, erscheint bei den *Arthropoden* die Function der Ortsbewegung von der Hauptachse des Leibes auf die Nebenachsen der seitlichen Segmentanhänge übertragen, hiermit aber auch zu einer weit grössern Vollkommenheit befähigt. Die Windungen und Krümmungen des Wurmleibes passen nur für Schwimm- und Kriechbewegungen, für den Aufenthalt im Wasser und in der Erde, aber keineswegs zu dem Land- und Luftleben. Die Extremitäten aber gestatten den Arthropoden nicht nur ein leichteres und rascheres Schwimmen und Kriechen beim Aufenthalt im Wasser und in der Erde, sondern führen auch zu mannichfaltigern Formen einer schwierigen Bewegung auf dem Lande und in der Luft, zum Laufen und Klettern, Springen und Fliegen. Die Arthropoden werden daher zu wahren Land- und Luftthieren. In Ausnahmsfällen

1) Ausser den ältern Werken von Redi, Swammerdam, Malpighi, Leeuwenhoek, Rösel, Réaumur, De Geer und Linné vergl.

Latreille, Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Paris. 1802—1805.

J. C. Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. Paris. 1816.

Digitized by Google

(*Pentastomiden*) können jedoch die Extremitäten Stummel bleiben, deren Endglied als gewaltiger Klammerhaken das durch Chitinstäbe gestützte einfache Basalglied in dem Masse überwiegt, dass die Klammerwaffen eher den Chitinhaken von Eingeweidewürmern als Gliedmassen von Arthropoden vergleichbar erscheinen.

Die höhere Entwicklung der Gliedmassenpaare als Bewegungsorgane führt nothwendig zu einer zweiten eben so wesentlichen Eigenschaft, zu der *Heteronomie* der Segmentirung und der mit dieser verbundenen Erstarrung der äussern Haut zu einem festen Skelet. Soll die Leistung der Extremitäten eine vollkommene sein, so bedarf dieselbe eines beträchtlichen Aufwandes von Muskeln, deren Stützpuncte nur an der Achse des Leibes in der Länge des Rumpfes gegeben sein können. Die Insertionen der Gliedmassen und ihrer Muskeln lassen starre Flächen am Leibe nothwendig erscheinen, welche theils durch innere chitinisirte Sehnen und Platten, theils durch die Erstarrung der Haut und Verschmelzung der Segmente zu grössern bepanzerten Abschnitten gewonnen werden. Nur bei einfachern Bewegungsformen, welche sich noch denen der Anneliden unmittelbar anschliessen, bleiben alle Segmente des Rumpfes selbstständig und tragen gleichmässig Gliedmassenpaare in der ganzen Länge des Leibes (*Myriapoda*). In der Regel unterscheiden wir aber drei Leibesregionen als *Kopf*, *Brust* oder *Mittelleib* (Thorax) und *Hinterleib* (Abdomen), deren Gliedmassen einen verschiedenen Bau und Function besitzen. Der Kopf bildet den kurzen gedrungenen Vorderabschnitt mit festem Panzer, in der Regel ohne nachweisbare Segmente, er enthält das Gehirn und trägt die Sinnesorgane und Mundtheile. Die Gliedmassenpaare dieses Abschnittes sind zu Fühlhörnern, *Antennen*, und zu *Mundwerkzeugen* umgestaltet, können indessen auch Bewegungsorgane (Ruderarme) oder Klammerwerkzeuge sein. Der Mittelleib oder Thorax zeichnet sich ebenfalls durch eine verhältnissmässig innige Verschmelzung einiger oder aller seiner Segmente, sowie durch die Festigkeit seiner Haut aus. In der Regel ist derselbe scharf vom Kopfe abgesetzt, doch auch nicht selten mit dem Kopfe zu einer grössern gemeinsamen Leibesregion (*Cephalothorax*) verschmolzen. Der Thorax trägt die Gliedmassen der Bewegung und schliesst wohl durchgängig den Schwerpunkt der zu bewegenden Masse ein. Der Hinterleib dagegen (auch Leib schlechthin genannt) zeigt die Zusammensetzung aus Leibesringen mehr oder minder unverändert und entbehrt in der Regel der Extremitäten vollständig. Sind dieselben aber vorhanden, so dienen sie theils als Hülfsorgane der Bewegung (Abdominalfüsse), theils zur Respiration oder zum Tragen der Eiersäckchen und zur Copulation. Seltener wie z. B. bei den Scorpionen sondert sich das Abdomen in einen breitern Vorderleib, *Praeabdomen*, und in einen engern und sehr beweglichen Hinterleib, *Postabdomen*. In einigen Gruppen (Parasiten) kann jedoch

Digitized by Google

am ausgebildeten Thiere die gesammte Gliederung des Leibes in Folge rückschreitender Metamorphose verloren gegangen sein.

Die innere Organisation erinnert mehrfach direct an die der Gliederwürmer, ohne jedoch eine durchgreifende innere Segmentirung darzubieten. Niemals nimmt der Darmapparat an der Gliederung des Leibes Antheil. Die Individualität des Segmentes erscheint daher ähnlich wie bei den Rotiferen auch im Zusammenhange mit der verschiedenen Gestaltung der Segmente aufgegeben. Die Haut besteht aus zwei verschiedenen Schichten, einer äussern festen meist homogenen Chitinhaut und einer weichen aus polygonalen Zellen zusammengesetzten untern Lage (*Hypodermis*), welche die anfangs ebenfalls weiche Chitinhaut schichtenweise absondert. Diese erstarrt meist auch durch Aufnahme von Kalksalzen in der chitinhaltigen Grundsubstanz zu dem festen das Skelet bildenden Hautpanzer, der aber an den einzelnen Segmenten durch dünne Verbindungshäute unterbrochen ist. Die mannichfachen Cuticularanhänge der Haut. welche sich als einfache oder befiederte Haare, Fäden und Borsten, Dornen und Haken absetzen können, verdanken ihre Entstehung ähnlich gestalteten Fortsätzen und Auswüchsen der zelligen Unterlage. Die Musculatur bildet niemals mehr einen continuirlichen Hautmuskelschlauch, sondern zeigt sich meist der Segmentirung entsprechend gegliedert. Die Rumpfmuskeln verbinden die einzelnen Segmente in longitudinalen und transversalen Zügen, erleiden übrigens mancherlei Unterbrechungen und werden durch umfangreiche Muskelgruppen, welche die Extremitäten bewegen, ergänzt. Durchgängig sind die Muskelfasern quergestreift. Ein selbstständiger *Verdauungsapparat* tritt überall deutlich gesondert, aber in sehr verschiedener Gestalt und Höhe der Ausbildung auf. Der Mund liegt an der untern Kopffläche, von einer Oberlippe überragt und meist rechts und links von den sog. Mundwerkzeugen, welche als modificirte Extremitätenpaare entweder zum Kauen oder zum Stechen und Saugen eingerichtet sind, umstellt. Derselbe führt durch eine engere oder weitere Speiseröhre in den Magendarm, welcher entweder einfach geradgestreckt in der Leibesachse liegt oder sich in mehrfachen Windungen zusammenlegt. Speiseröhre und Magendarm (Chylusmagen) können selbst wieder in mehrfache Abschnitte zerfallen und sowohl Speicheldrüsen als Leberanhänge verschiedenen Umfanges besitzen. Dazu kommt als dritter Abschnitt ein Enddarm, welcher in der Afteröffnung am hintern Leibesende meist dorsal (nur selten ventral) nach aussen mündet. Ein Wassergefässsystem nach Art der Würmer wird überall vermisst, wohl aber kommen harnabsondernde *Excretionsorgane* in weiter Verbreitung vor, in ihrer einfachsten Form als Zellen der Darmfläche (niedere Krebse), auf einer höhern Stufe als fadenförmige Anhangsschläuche des Darms (Malpighische Gefässe) gesondert. Bei den Crustaceen treten indessen gesonderte Drüsen in der Schale (Schalen-

Digitized by Google

drüsen) oder an der Basis der hintern Fühler auf, welchen man die Bedeutung von harnabsondernden Organen zuschreibt. Auch die *Circulations-* und *Respirationsorgane* zeigen bei den sehr abweichenden Stufen der Organisation die grössten Verschiedenheiten. In dem einfachsten Falle erfüllt die helle, seltener gefärbte, oft mit Blutkörperchen versehene Blutflüssigkeit die Leibeshöhle und die Zwischenräume aller Organe und circulirt in mehr unregelmässiger Weise zugleich mit der Bewegung verschiedener Körpertheile. Nicht selten sind es ganz bestimmte Organe (Darm, schwingende Platten etc.), welche durch regelmässig wiederkehrende Bewegungen compensatorisch auf die Circulation des Blutes wirken und das fehlende Herz ersetzen (*Achtheres* und *Cyclops*). In anderen Fällen tritt auf der Rückenfläche oberhalb des Darmes ein kurzes sackförmiges Herz, oder ein längerer in Kammern abgetheilter, gefässartiger Schlauch, *Rückengefäss*, als bluttreibendes Organ auf. Von diesem aber können auch Gefässe, *Arterien*, entspringen, welche die Blutflüssigkeit in bestimmten Richtungen fortführen und sich im Leibesraume öffnen. Endlich kommen auch rückführende Gefässe, *Venen*, hinzu, welche entweder ebenfalls im Leibesraum beginnen oder durch Capillargefässe aus den Enden der Arterien hervorgehen, jedoch auch im letztern Falle mit dem Leibesraum in offener Verbindung stehen. Vollständig geschlossen scheint das Gefässsystem wohl niemals, da sich auch bei der vollkommensten Circulation lacunäre Räume der Leibeshöhle in den Verlauf der Gefässe eingeschoben finden. Die Athmung wird sehr häufig noch, besonders bei kleinern und zartern Arthropoden, durch die gesammte Oberfläche des Körpers vermittelt. Bei grössern und complicirter gebauten Wasserbewohnern übernehmen besondere schlauchförmige meist verästelte Anhänge der Extremitäten als *Kiemen* diese Function, während bei den luftlebenden Insecten, Myriapoden, Scorpionen und Spinnen innere mit Luft gefüllte verästelte Röhren (*Tracheen*) oder Taschen und Säcke (*Lungensäcke*) zur Respiration dienen. Das *Nervensystem* besteht überall aus Gehirn, Schlundcommissur und Bauchmark, welches letztere meist in Form einer Ganglienkette unter dem Darmcanale herabläuft, zuweilen aber auch eine grosse Concentrirung zeigt und selbst als gemeinsame ungegliederte Ganglienmasse unter dem Schlunde zusammengedrängt liegen kann. Die Gliederung der Bauchganglienkette erleidet im Speciellen die grössten Verschiedenheiten, im Allgemeinen aber entspricht sie der heteronomen Segmentirung des Körpers, indem in den grössern durch Verschmelzung von Segmenten entstandenen Abschnitten auch eine Annäherung oder gar Verschmelzung der entsprechenden Ganglien stattfindet. Nur in einem Falle, bei den *Pentastomiden*, die auch nach Körperform und Lebensweise zur Stufe der Eingeweidewürmer zurücksinken, findet sich anstatt des Gehirnes eine einfache obere Schlundcommissur, und die Centraltheile des Nervensystems er-

Digitized by Google

scheinen als gemeinsame untere Schlundganglienmasse zusammengedrängt. In allen andern Fällen ist das Gehirn eine grössere dem Oesophagus aufliegende Ganglienmasse, welche sich durch den Schlundring mit dem vordern meist im Kopfe gelegenen Ganglion der Bauchkette, der unteren Gehirnportion oder dem unteren Schlundganglion, verbindet. Aus dem Gehirn entspringen die Sinnesnerven, während die Ganglien der Bauchkette Nervenstämme an die Muskeln, Bewegungsorgane und Körperbedeckung entsenden. Neben diesem, dem cerebrospinalen Nervensystem der Wirbelthiere verglichenen System des Gehirnes und der Bauchganglienkette unterscheidet man bei den grössern und höher organisirten Arthropoden ein Eingeweidenervensystem (*Sympathicus*), welches besondere mit jenen verbundene Ganglien und Nervengeflechte bildet, deren Verbreitungsbezirk besonders der Darmcanal ist. Dann unterscheidet man meist paarige und unpaare Eingeweidenerven, die beide im Gehirn ihren Ursprung nehmen. Von *Sinnesorganen* sind die vorzugsweise am Kopfe angebrachten Augen allgemein verbreitet und werden bei nur wenigen meist parasitischen Formen vermisst. In der einfachsten Form sind es paarige oder unpaare dem Gehirne aufliegende Augenflecken mit lichtbrechenden Körpern ohne Linse oder mit gemeinsamer Linse, *Punktaugen*, in andern Fällen erhalten dieselben ihre Nerven und besondere Muskeln zur Bewegung, sie rücken in die Seitentheile des Kopfes und schliessen eigenthümliche helle stäbchenförmige Enden des Sehnerven in sich ein als zusammengesetzte Augen mit glatter Hornhaut, oder endlich sie werden zusammengesetzte *Facettenaugen* mit zahlreichen Linsen und rücken selbst in bewegliche Stile des Kopfes hinein, welche man als die vordersten Gliedmassen gedeutet hat (*Decapoden*). Ausnahmsweise hat man auch Nebenaugen an weit entlegenen Körperstellen, an den Kiefern und zwischen den Fusspaaren des Hinterleibes (*Euphausia*) beobachtet. Auch *Gehörorgane* kommen vor, am häufigsten bei den Krebsen, als Gehörblasen mit Otolithen in der Basis der vordern Antennen, selten in dem als Fächer bekannten Anhang des Hinterleibes. Auch bei den Insecten sind Gehörorgane freilich von sehr abweichendem Bau entdeckt worden. Ebenfalls sehr verbreitet sind *Geruchsorgane*, welche ihren Sitz an der Oberfläche der vordern Antennen haben und aus zarten Röhrchen oder eigenthümlichen Zapfen bestehen, unter denen die Sinnesnerven mit Anschwellungen enden. Als Tastorgane hat man theils die Antennen und Taster der Mundwerkzeuge sowie wohl auch die Extremitätenspitzen, theils eigenthümliche Borsten und Haare der Haut anzusehen, unter welchen ebenfalls Nerven mit Ganglienanschwellungen enden.

Die Fortpflanzung der Arthropoden ist vorwiegend eine geschlechtliche und erfolgt in keinem Falle durch Theilung und Sprossung, wohl aber zuweilen durch Entwicklung unbefruchteter Eier (*Parthenogenese*) oder von Keimen, welche innerhalb der noch nicht geschlechtlich differen-

Digitized by Google

zirten Anlagen der Genitaldrüsen zur Ausbildung gelangen. Im letztern Falle haben wir eine den Generationswechsel mit der Parthenogenese innig verknüpfende Form der Fortpflanzung (*Aphiden — Cecidomyia-larven*), welche zuweilen mehr der *Heterogonie* sich nähert. Mit Ausnahme der hermaphroditischen *Cirripedien, Tardigraden* sind die Geschlechter getrennt; Männchen und Weibchen erscheinen in ihrer gesammten Gestalt und Organisation häufig wesentlich verschieden. Selten kommt es wie bei den Schmarotzerkrebsen zu einem so ausgeprägten Dimorphismus des Geschlechtes, dass die Männchen zwergartig klein bleiben und Parasiten ähnlich am Körper des Weibchens festsitzen. Während des Begattungsactes, der oftmals eine äussere Vereinigung beider Geschlechter bleibt, werden häufig Samenballen, von mehr oder minder festen Hüllen umgeben, dem weiblichen Genitalsegment angeklebt oder durch das Begattungsorgan in die Vagina eingeschoben, von wo aus sie zuweilen in besondere Samenbehälter gelangen. Die meisten Arthropoden legen Eier ab, indessen kommen in fast allen Gruppen auch vivipare Formen vor; im erstern Falle werden die Eier häufig von dem Mutterthiere umhergetragen oder an geschützten, an entsprechender Nahrung reichen Plätzen abgesetzt. Die Entwicklung des Embryo's im Ei characterisirt sich mit Ausnahme der kleinen gedrungenen Embryonen von *Cyclopiden, Pentastomen* und *Milben* durch die Anlage eines bauchständigen Primitivstreifens, aus welchem besonders die Ganglienkette und die Bauchtheile der Segmente hervorgehn. Dieser wichtigen Embryonalanlage schreitet bald eine totale oder partielle Dotterklüftung, bald auch die Entstehung einer Keimblase durch Auftreten einer Zellenlage in der Dotterperipherie (Insecten) voraus. Meistens folgt auf die mehr oder minder complicirte Entwicklung des Embryo's eine complicirte Metamorphose, während welcher die freilebenden Jugendformen als Larven einen mehrmaligen Wechsel der Haut erleiden. Nicht selten fehlen der eben geborenen Larve noch zahlreiche Segmente und Leibesabschnitte des Mutterthieres, z. B. *Myriapoden, Brachyuren* und *Copepodenlarven*, in anderen Fällen sind die Segmente des letztern zwar sämmtlich vorhanden, aber nicht zu Regionen verschmolzen, und es gleichen die Larven durch die homonome Segmentirung des Leibes und auch der innern Organisation, sowie durch Bewegung und Lebensweise den *Anneliden*. Endlich kann die Metamorphose eine *rückschreitende* sein, indem die freilebenden Larven mit Sinnesorganen und Extremitäten ausgestattet sind, in ihrer weitern Entwicklung aber parasitisch werden, Augen und Locomotionsorgane verlieren und zu ungegliederten bizarren (*Lernaeen*) oder Entozoen-ähnlichen Formen sich umbilden (*Pentastomiden*).

Nach der Gliederung des Leibes, dem Aufenthalte, der Respirationsart und der gesammten Lebensweise ergeben sich folgende vier Classen der Arthropoden: 1. *Crustacea.* 2. *Arachnoidea.* 3. *Myriapoda.* 4. *Hexapoda.*

Digitized by Google

I. Classe.

Crustacea[1], Krebse.

Wasserbewohnende, meist durch Kiemen athmende Arthropoden, mit zwei Fühlerpaaren, in der Regel mit vereinigtem Kopfbruststück und zahlreichen Fusspaaren am Thorax und meistens auch am Abdomen.

Die Crustaceen, deren Namen von der häufig erhärteten und mit Kalk erfüllten crustenartigen Körperbedeckung entnommen ist, indessen für die kleinern zarthäutigen Formen sehr wenig zutreffend erscheint, bewohnen fast durchgängig das Wasser, vermitteln jedoch bereits in einzelnen Gruppen den Uebergang zum Landleben und bereiten in diesem Falle auch die Luftathmung vor. Dieselben zeichnen sich durch die grosse Zahl von Extremitätenpaaren aus, welche an allen Segmenten und selbst am Kopfe zum Zwecke der Ortsveränderung verwendet sein können. In der Regel verschmilzt der Kopf mit der Brust (*Cephalothorax*) oder wenigstens mit einem oder mehreren Segmenten der Brust zu einem Kopfbruststück, auf welches dann die frei gebliebenen Segmente der Brust folgen; jedoch gibt es auch Beispiele für die Sonderung beider Leibesregionen. Selten stehen sich Kopf und Brust so scharf getrennt gegenüber, wie z. B. bei den Insecten, schon desshalb nicht, weil meist gewisse Gliedmassen, die s.g. *Beikiefer* oder *Kieferfüsse*, eine vermittelnde Function zwischen Kiefern und Füssen ausüben und dem entsprechend auf der Grenze beider Abschnitte sowohl dem Kopf als dem Thorax zugerechnet werden können. Die Verschmelzung der Leibessegmente kann aber auch eine sehr ausgedehnte sein, indem nicht nur Kopf und Brust vereinigt, sondern auch die Grenze von Brust und Abdomen verwischt wird und sogar die Gliederung des Körpers ganz und gar fehlt. Ueberhaupt zeigt die Körperform eine ganz ausserordentliche Variabilität in den einzelnen Gruppen; es gibt Krebse, welche durch den Besitz zweiklappiger verkalkter Schalen den Muscheln ähnlich sehen (*Cirripedien*), während andere beim völligen Verluste der Leibesgliederung für absonderlich gestaltete Würmer gehalten werden können (*Lernaeen, Sacculina*).

Am Kopfe heften sich gewöhnlich zwei Fühlerpaare an, die aber auch zuweilen als Bewegungsorgane oder zum Ergreifen und Anklammern dienen. Die von einer *Oberlippe* überragte Mundöffnung wird seitlich von einem grossen Kieferpaare umstellt (*Mandibulae*), unter

---

1) Milne Edwards, histoire naturelle des Crustacés. 3. Vol. u. Atlas. Paris. 1834—40.

J. Dana, Crustacea of the United States Exploring Expedition under Capt. Charles Wilkes. 2. Vol. u. Atlas. Philadelphia. 1852.

Fr. Müller, Für Darwin. Leipzig. 1864.

Digitized by Google

welchem häufig eine kleine als *Unterlippe* zu bezeichnende Platte liegt. Die Mandibeln sind einfache, aber sehr feste, erhärtete, meist bezähnte Kauplatten, häufig mit tasterartigem Anhang (*Mandibulartaster*). Es folgen dann noch ein oder mehrere Paare von schwächern Kiefern (*Maxillae*), Unterkiefer, und ein oder mehrere Paare von Beikiefern oder Kieferfüssen, welche den Füssen mehr oder minder ähnlich sind und bei parasitischen Formen oft zum Anklammern verwendet werden. Bei diesen bilden sich Ober- und Unterlippe nicht selten zu einem Saugschnabel um, in welchem die stiletförmigen Mandibeln als Stechwaffen liegen. Die Füsse der Brust, von denen in der Regel wenigstens fünf Paare vorhanden sind, zeigen je nach der Lebensweise und dem Gebrauche einen äusserst mannichfaltigen Bau; dieselben sind breite blattförmige Schwimmfüsse oder zweiästige Ruderfüsse, sie können als Rankenfüsse zum Strudeln dienen, oder zum Kriechen, Gehen und Laufen verwendet werden. Im letztern Falle endigen häufig einige von ihnen mit Haken oder Scheeren. Die Gliedmassen des Hinterleibes endlich, welcher häufig in toto bewegt wird und zur Unterstützung der Locomotion dient, sind entweder ausschliesslich Locomotionsorgane, Spring- und Schwimmfüsse, und dann von denen des Mittelleibes meist verschieden, oder sie dienen mit ihren Anhängen zur Respiration, auch wohl zum Tragen der Eier und zur Begattung.

Nicht minder verschieden als die äussere Form und der Körperbau verhält sich die innere Organisation. Das *Nervensystem* besteht bei den niedern Formen oft aus einer gemeinsamen nicht weiter gegliederten Schlundganglienmasse, welche sowohl dem Gehirn als der Bauchganglienkette entspricht und alle Nerven entsendet; bei den höhern Krebsen aber beobachten wir ein grosses, deutlich gesondertes Gehirn und eine mächtig entwickelte, aber sehr verschieden gestaltete Bauchganglienkette, sowie stets ein reiches Geflecht von Eingeweidenerven und Ganglien des Sympathicus. Von *Sinnesorganen* sind die Gesichtswerkzeuge am weitesten verbreitet, entweder als einfache Punctaugen (unpaare oder paarige) oder als zusammengesetzte Augen mit glatter oder facettirter Hornhaut (*Facettenaugen*), im letztern Falle sitzend oder in bewegliche Stile des Kopfes hinein gerückt. Auch *Gehörorgane* kommen vor, meist im Basalgliede der innern (vordern) Antennen, selten in den Schwanzplatten am hintern Leibesende (*Mysis*). Zur Vermittlung wahrscheinlich der *Geruchsempfindung* dienen zarte Haare und Fäden der vordern Antennen. Der *Verdauungscanal* erstreckt sich in der Regel in gerader Richtung vom Mund zum After am hintern Leibesende und trägt am Magendarme meist einfache oder verzweigte Leberschläuche. Bei den grössern Formen erweitert sich die Speiseröhre vor dem Magendarme in einen häufig mit Kauplatten bewaffneten Vormagen. Als harnabsondernde Organe betrachtet man die sog. Schalendrüse niederer Krebse und die an der

Digitized by Google

Basis der hintern Antennen ausmündende Drüse der Malacostracen. Der *Kreislauf* erfolgt unter sehr verschiedenen, bereits früher erwähnten Formen und erscheint in allen möglichen Stufen der Vervollkommnung von der grössten Vereinfachung bis zur höchsten Complication eines fast geschlossenen Systemes arterieller und venöser Gefässe. Das Blut ist meist farblos, zuweilen jedoch grün, selbst roth gefärbt und enthält in der Regel zellige Blutkörperchen. *Athmungsorgane* fehlen entweder völlig oder sind verästelte Kiemenschläuche an den Brustfüssen oder an den Füssen des Abdomen, im erstern Falle oft von einer besondern Kiemenhöhle an den Seiten des Cephalothorax eingeschlossen.

Mit Ausnahme der hermaphroditischen Cirripedien sind alle Krebse getrennten Geschlechtes. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane münden meist an der Grenze zwischen Brust und Abdomen, entweder an einem der letzten Brustringe oder am ersten Abdominalsegmente. Beide Geschlechter aber unterscheiden sich meist auch äusserlich durch eine Reihe von Merkmalen. Die Männchen sind häufig kleiner, zuweilen sogar zwergartig und dann einem Parasiten vergleichbar an dem Weibchen befestigt, dieselben besitzen fast durchweg Einrichtungen zum Festhalten des Weibchens und zum Ankleben der Samenschläuche während der Begattung. Die grössern Weibchen dagegen tragen häufig die abgelegten Eier und Embryonen in Bruträumen und Eiersäckchen, deren Hüllen sie mittelst des Secretes besonderer Kittdrüsen gebildet haben, mit sich herum.

Die *Entwicklung* erfolgt seltener auf directem Wege, indem die Jungen nur ausnahmsweise beim Ausschlüpfen bereits die Körperform der Eltern besitzen. Dagegen beobachten wir fast durchgehends eine complicirte und bei später eintretendem parasitischen Leben eine rückschreitende Metamorphose. Als der Ausgangspunkt dieser Entwicklung ist die mit 3 Gliedmassenpaaren versehene *Naupliusform* anzusehn, die freilich bei den höheren Crustaceen in der Regel übersprungen wird. Hier verlässt die Larve gewöhnlich auf einer höheren Stufe der Gestaltung bereits mit 7 Gliedmassenpaaren als *Zoëa*form die Eihüllen. In einzelnen Fällen (Daphnien) ist die Entwicklungsfähigkeit unbefruchteter Eier (*Parthenogenese*) constatirt. Solche Eier unterscheiden sich als sog. Sommereier durch den Reichthum an Fettkugeln und die zarte Beschaffenheit der Hülle von den der Befruchtung bedürftigen Wintereiern und sind deshalb auch wohl als Keimzellen betrachtet.

Fast alle Crustaceen nähren sich von thierischen Stoffen, viele saugend von Säften lebender Thiere, an denen sie schmarotzen.

Wir unterscheiden folgende 7 Ordnungen: 1. *Cirripedia.* 2. *Copepoda.* 3. *Ostracoda.* 4. *Phyllopoda.* 5. *Xiphosura.* 6. *Arthrostraca.* 7. *Thoracostraca* = *Podophthalmata.*

Die letztern beiden Ordnungen, welche durch die gleiche Zahl

Digitized by Google

von Leibessegmenten und Gliedmassen in näherer Verwandtschaft stehen, bezeichnet man auf Grund dieser morphologischen Uebereinstimmung als *Malacostracen* (Aristoteles) und stellt denselben die übrigen Ordnungen als *Entomostracen* (O. Fr. Müller) gegenüber, ohne diese letztern aber durch gemeinsame Charactere umschreiben zu können.

1. Ordnung: **Cirripedia**[1]**, Rankenfüssler.**

Festsitzende, grösstentheils hermaphroditische Crustaceen, mit meist ungegliedertem von einer Hautduplicatur und verkalkten Schalenstücken umschlossenem Körper, in der Regel mit 6 Paaren von Rankenfüssen.

Die Cirripedien wurden lange Zeit wegen der äusserlichen Aehnlichkeit ihrer Schalen mit zweiklappigen Muscheln selbst von Forschern wie Cuvier für Molluscen gehalten, bis die Entdeckung der Larven dnrch Thompson und Burmeister ihre Crustaceennatur und insbesondere ihre nahe Verwandtschaft mit den *Entomostracen* unzweifelhaft machte. Im erwachsenen Zustand sitzen die Cirripedien auf fremden Gegenständen der See, seltener tief in den Schalen von Weichthieren u. s. w. eingegraben und sind häufig von einer aus mehreren (4, 5 und mehr) Stücken zusammengesetzten muschelförmigen Schale umschlossen, welche durch Verkalkung der Chitinhaut einer mächtigen Hautduplicatur (Mantel) entstanden, auf der ventralen Fläche geöffnet und beim Zurück-

---

1) Ausser den Werken von Latreille, Leach, J. C. Gray vergl.
S. V. Thompson, Zoological researches. Tom. I. 1829.
H. Burmeister, Beiträge zur Naturgeschichte der Rankenfüssler. 1832.
Martin St. Ange, Mémoire sur l'organisation des Cirripèdes. Paris. 1836.
H. Rathke, Beiträge zur Fauna Norwegens. Nova acta. Tom. XX. 1843.
Spence Bate, On the development of the Cirripedia. Ann. of nat. hist. 1851.
Ch. Darwin, A monograph of the Sub-Class Cirripedia. 2 vol. London. 1851—54.
W. Lilljeborg, Les genres Liriope et Peltogaster. Nova acta reg. soc. scien. Upsal. Ser. 3. Vol. III. 1860.
A. Krohn, Beobachtungen über die Entwicklung der Cirripedien. Archiv für Naturg. 1860.
Fr. Müller, Die Rhizocephalen, eine neue Gruppe schmarotzender Krust r. Archiv für Naturg. 1862.
Derselbe, Die zweite Entwicklungsstufe der Wurzelkrebse. Ebend. 1863.
A. Pagenstecher, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Lepas pectinata. Zeitschr. für wiss. Zool. 1863.
Fr. Müller, Ueber Balanus armatus und einen Bastard dieser Art und des Balanus improvisus etc. Archiv für Naturg Tom. XXIII. 1867.
C. Claus, Die Cypris-ähnliche Larve der Cirripedien etb. Marburg. 1869.
Buchholz, Entwicklungsgeschichte von Balanus improvisus. Mittheilungen aus dem naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. 1869.
Van Beneden, Recherches sur l'embryogénie des crustacés. III. Developpement de l'oeuf et de l'embryon des sacculines. Bull. Acad. roy. Bruxelles. 1870.

Digitized by Google

ziehen des Thieres geschlossen werden kann. Das Thier ist stets an seinem vordern Kopfende, welches in einen langen, frei aus der Schale hervorstehenden Stil ausgezogen sein kann (*Lepadiden*), festgeheftet. Bei den *Balaniden*, welchen dieser Stil fehlt, ist der Körper noch von einer äussern aus 6 Stücken gebildeten Kalkröhre umgeben, deren vordere Oeffnung von den nach innen liegenden Schalenstücken deckelartig geschlossen erscheint. In beiden Fällen wird die Befestigung vornehmlich mittelst des erhärtenden Secretes einer *Cementdrüse* bewirkt, welche an einem saugnapfartig erweiterten Abschnitt der winzig kleinen (vordern) Antennen ausmündet. Der vom Mantel und dessen Schalenstücken umhüllte Leib entbehrt mit seltenen Ausnahmen einer ausgebildeten Segmentirung und liegt mit seinem hintern Theile in der Weise nach aufwärts gestreckt, dass die zum Strudeln dienenden Extremitätenpaare aus der schlitzförmigen Spalte der sich öffnenden Schale hervorgestreckt werden können. Man unterscheidet einen Kopf mit Antennen und Mundwerkzeugen von dem die Rankenfüsse tragenden Leib (*Thorax*), ohne beide Abschnitte scharf abgegrenzt zu finden. Dem Thorax schliesst sich noch ein kleiner stummelförmiger, oft nur durch zwei Plättchen bezeichneter Hinterleib an, an welchem die Afteröffnung liegt. Hintere Antennen fehlen stets, während die vordern auch im ausgebildeten Zustand als winzig kleine Anhänge nachweisbar bleiben. Die Mundwerkzeuge sitzen einer ventralen Erhebung des Kopfabschnittes auf und bestehen aus Oberlippe mit Lippentastern, zwei Mandibeln und vier Maxillen, von denen die zwei letzten zu einer Art Unterlippe sich vereinigen. Am Leibe erheben sich meist 6 Paare vielgliedriger Spaltfüsse, deren cirrenartig verlängerte, reich mit Borsten und Haaren besetzte Aeste zum Herbeistrudeln der im Wasser suspendirten Nahrungsstoffe dienen. Dieselben können sich jedoch auf 3 Paare reduciren (*Alcippiden, Cryptophialiden*), ja ganz hinwegfallen (*Proteolepadiden, Peltogastriden*). Der stummelförmige Hinterleib mit seinen Schwanzanhängen (Furcalgliedern) entbehrt der Gliedmassen, trägt aber einen langgestreckten, zwischen den Rankenfüssen nach der Bauchfläche umgeschlagenen Cirrus, das männliche Copulationsorgan. Uebrigens gibt es für die Gestaltung des gesammten Leibes zahlreiche und höchst sonderbare Abweichungen, welche sich der parasitischen Lebensweise parallel entwickeln (*Cryptophialiden, Proteolepadiden*) und ihren Gipfelpunct in der Gruppe der Wurzelkrebse (*Rhizocephalen*) erreichen. Es können nicht nur die Verkalkungen des Mantels unterbleiben, und wie bereits bemerkt die Rankenfüsse ihrer Zahl nach reducirt sein oder selbst ganz fehlen, sondern auch die Mundtheile und Gliedmassen verloren gehen (*Peltogastriden*), und der Körper zur Form eines *ungegliederten* Schlauches, Sackes oder einer gelappten Scheibe herabsinken.

Für die äussere Gestaltung des Cirripedienleibes haben die verkalkten Schalenstücke des Mantels eine besondere Bedeutung, und man

Digitized by Google

hat dieselben mit Recht als systematische Merkmale verwerthet. Am häufigsten treten bei den *Lepadiden* fünf Kalkplatten auf, die unpaare kahnförmig gewölbte *Carina* am Rücken des Thieres, paarige *Scuta* an der Basis der Schale am Rand des fleischigen Stils und paarige *Terga* am hintern Ende und an der Spitze der Schale, beide mit ihrem ventralen Rande den schlitzförmigen Spalt des Mantels begrenzend, aus welchem die Cirren der Füsse hervorgestreckt werden. In manchen Fällen bleiben diese Schalenstücke ausserordentlich klein und auf die Form linearer Streifen reducirt, welche in weiter Entfernung von einander der weich gebliebenen Chitinhaut eingelagert sind (*Conchoderma aurita, Hunteri*), gewöhnlich aber erreichen sie eine so ansehnliche Grösse, dass sie mit ihren Rändern an einander stossen oder doch nur durch einen schmalen Zwischenraum der Chitinhaut getrennt sind. Bei *Ibla* fällt die Carina ganz hinweg und die 4 paarigen Stücke erleiden insofern eine Lagenveränderung, als Scuta und Terga neben einander liegen, so dass auch die Terga an der Begrenzung des Stilrandes Theil nehmen. Häufiger aber (*Pollicipes, Scalpellum*) wird die Zahl der Schalenstücke eine grössere, indem der Carina gegenüber zwischen die Scuta ein unpaares Schnabelstück (*Rostrum*) hinzutritt, und im Umkreis der 6 Hauptstücke eine Anzahl seitlicher paariger Platten vom Stilrande sich erheben. Die ansehnlichsten dieser Seitenstücke (*Lateralia superia*) schieben sich zwischen Scuta und Terga. Von den übrigen (*Lateralia*) werden diejenigen, welche Rostrum und Carina von aussen stützen, als *Subrostrum* und *Subcarina* bezeichnet. Denkt man sich nun bei gleichzeitigem Schwunde des Stiles die Lateralia auf eine geringere Zahl beschränkt und mit Carina und Rostrum in mächtiger Entwicklung im Umkreis des von Scuta und Terga bedeckten Thieres als Schalenkranz erhoben, so ergibt sich der Schalenapparat der *Balaniden*, welcher aus einem äussern, von sechs selten acht oder vier verschmolzenen Platten gebildeten Kranz und den die obere Oeffnung des letzteren als Deckel (*Operculum*) schliessenden Scuta und Terga besteht.

Bezüglich des innern Baues besitzen die Cirripedien ein paariges Gehirnganglion und eine meist aus fünf Ganglienpaaren gebildete, zuweilen aber auch zu einer gemeinsamen Ganglienmasse verschmolzene Bauchganglienkette (*Balaniden*). Ueberall sind die den Schlundring bildenden Commissuren zwischen Gehirn und erstem Bauchganglion von ausserordentlicher Länge. Die beträchtliche Grösse des fünften Bauchganglions, welches nicht wie die vorausgehenden ein einziges, sondern zwei Paare von Nervenstämmen entsendet, möchte auf die Gleichwerthigkeit mit zwei Ganglien hinweisen. Während das Gehirn an das rudimentäre Auge, an die Muskeln des Stils und des Mantels Nerven entsendet, gibt das erste Bauchganglion an die Mundwerkzeuge und das vordere Fusspaar, die übrigen an die entsprechenden Fusspaare Nerven ab. Zwei Paare von Eingeweidenerven, durch seitliche Ganglien

Digitized by Google

verbunden, entspringen aus dem Gehirn beziehungsweise dem Schlundringe und dem vordern Bauchganglion. Von Sinnesorganen ist das verbreitete Vorkommen eines wenn auch rudimentären dem unpaaren Nauplius-auge entsprechenden Doppelauges hervorzuheben, welches wenigstens zur Perception einfacher Lichteindrücke befähigt scheint. Bei den Balaniden sind zwei von einander getrennte seitliche Augen vorhanden. Gehör- und Geruchsorgane sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen, da die von Darwin als solche in Anspruch genommenen Bildungen eine andere Deutung (Oviducte, Drüsenöffnung) erfahren haben. Dagegen scheint die ganze Körperbedeckung Sitz einer feinen Tastempfindung zu sein.

Ein mit besonderer Wandung versehener Darmcanal konnte bislang bei den Wurzelkrebsen überhaupt nicht, bei *Proteolepas* und *Alcippe* nur in rudimentärer Form nachgewiesen werden. Bei den *Lepadiden* und *Balaniden* besteht der Eingangsabschnitt des Verdauungscanals aus einer engen aber muskulösen Speiseröhre, welche von der Mundöffnung aus aufwärts nach dem Rücken emporsteigt. Auf die Speiseröhre folgt ein sackförmig erweiterter als *Magen* bezeichneter Abschnitt, welcher sich sowohl durch die faltenartigen Längswülste seiner Wandung, als durch mehrere blinddarmförmige selbst verästelte Anhangsdrüsen (*Leber*) auszeichnet. Bei weitem am umfangreichsten ist der langgestreckte längs der Rückenseite des Thorax verlaufende Chylusdarm, von dem der kurze Enddarm nur zuweilen schärfer abgesetzt erscheint. Besondere den Cirripedien eigenthümliche Absonderungsorgane sind die an der Haftscheibe der Antennen ausmündenden sog. Cementdrüsen, durch deren Secret die Befestigung des Cirripedienleibes bewirkt wird. Nur die *Rhizocephalen*, welche mit ihren wurzelartigen Auswüchsen die Eingeweide von Decapoden umstricken, scheinen derselben ganz zu entbehren.

Ein Herz und Gefässsystem konnte bisher in keinem Falle mit Sicherheit nachgewiesen werden, wohl aber wurden sowohl von Martin Saint Ange (der die Existenz eines Rückengefässes behauptet) als von Darwin regelmässige Bewegungen des Blutes, insbesondere ein dorsaler den Thorax von hinten nach vorn durchziehender Blutstrom beobachtet.

Besondere Respirationsorgane fehlen in der Regel, indess hat man die cylindrischen oder lanzetförmigen Schläuche, welche an den vorderen oder an mehreren Rankenfüssen mancher Lepadiden auftreten, als Kiemen gedeutet, obwohl in dieselben Verzweigungen der Hoden eintreten. Ob die unpaarigen an der Rückenseite des zweiten und dritten Segmentes von *Cryptophialus* nachgewiesenen Schläuche in die Categorie dieser Bildungen gehören, muss zweifelhaft erscheinen. Bei den *Balaniden* sieht man zwei Falten an der Innenseite des Mantels, die selbst wieder secundäre Duplicaturen bilden können und bei *Coronula* den mächtigsten Umfang erreichen, als Kiemen an. Sicher ist die lebhafte

Digitized by Google

mittelst der Rankenfüsse hervorgerufene Strudelung, indem sie beständig neue Wassertheile zuführt, für den Athmungsprocess von Bedeutung. Auch die Bewegungen der das Operculum der Balaniden bildenden Schalenstücke, durch welche Wasser in den Mantelraum ein- und ausgepumpt wird, dürfte in gleicher Weise als respiratorische zu deuten sein.

Die Cirripedien sind mit wenigen Ausnahmen Zwitter. Die Hoden liegen als vielfach verästelte Drüsenschläuche zu den Seiten des Darmes, ihre in Samenblasen erweiterten Samenleiter erstrecken sich nach der Basis des cirrusförmigen Penis, in welchem sie sich zu einem gemeinsamen an der Spitze des Cirrus mündenden Ductus ejaculatorius vereinigen. Bei den Rhizocephalen dagegen sind dieselben in der Regel zwei rundliche oder gestreckt ovale Körper mit entsprechenden wahrscheinlich in den Eiersack ausmündenden Ausführungsgängen. Die Ovarien liegen bei den Balaniden in dem untersten Raum des Schalenkranzes, bei den *Lepadiden* rücken sie in den als Stil bekannten Fortsatz des Kopfes hinein, ihre Oviducte münden nach Krohn auf einem Vorsprunge am Basalgliede der vordern Rankenfüsse aus. Die austretenden Eier sammeln sich zwischen Mantel und Leib in grossen plattgedrückten zarthäutigen Schläuchen, welche bei den Lepadiden an einer Hautfalte des Mantels befestigt auf der Rückenseite des Thieres aneinanderstossen. Wie und von welchem Secrete die Hüllen der Eiersäcke gebildet werden, ist nicht ermittelt, wahrscheinlich aber (Krohn) liegen die bezüglichen Kittdrüsen an dem Endabschnitt der Oviducte (Gehörsack Darwins). Die Befruchtung erfolgt offenbar während des Austritts der Eier aus den Geschlechtsöffnungen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass der lange bewegliche Penis desselben oder eines benachbarten Individuums ohne in das Innere der Oviducte einzutreten, über die eben ausgetretenen Eierlamellen das Sperma ergiesst. Bei den *Rhizocephalen*, denen ein Copulationsorgan fehlt, scheint das Sperma aus den Samenleitern direkt in den mit Eiern sich füllenden Eiersack einzutreten, aus welchem nachher die Eier in eine durch die Kloakenspalte nach aussen führende Bruthöhle des Leibes gelangen.

Trotz des Hermaphroditismus existiren nach Darwin in einzelnen Gattungen (*Ibla*, *Scalpellum*) sehr einfach organisirte Zwergmännchen von eigenthümlicher Form, sog. *complemental males*, welche nach Art von Parasiten am Körper des Zwitters haften. Nun gibt es aber auch getrennt geschlechtliche Cirripedien, für welche ebenfalls ein höchst auffallender Dimorphismus besteht. Wie bei den Schmarotzerkrebsen der Copepodengruppe sind auch hier (*Alcippe*, *Cryptophialus*, ferner *Ibla Cumingii* und *Scalpellum ornatum*) die Männchen zwergartig klein, entbehren aber nach Darwin der Mundöffnung, des Verdauungscanales und oft auch der Rankenfüsse. In der Regel sitzen zwei, zuweilen aber auch eine grössere Zahl von Männchen am weiblichen Körper. In seiner äussern Form erinnert das Männchen von *Cryptophialus* an das

Digitized by Google

Stadium der befestigten Puppe. Der schalenlose Mantel des unregelmässig kugligen mit 2 grossen Haftantennen fixirten Zwergmännchens ist zu einem Sacke mit hinterer Oeffnung (Kloake der Rhizocephalen) verwachsen und der Innenraum des Körpers mit dem grossen Hoden erfüllt, an dem sich ein enorm langer aus der Mantelöffnung vorstreckbarer Penis anschliesst. Aehnlich erscheint das Männchen von *Alcippe* unmittelbar nach dem Abwerfen der Puppenschale. Mit fortschreitendem Wachsthum aber ändert dasselbe seine Gestalt, indem das Kopfende mit dem unpaaren Auge weit über die Haftfühler hinaus kolbenförmig auswächst. Dazu kommt die bedeutende Längsstreckung des übrigen Körpers, dessen Mittelabschnitt durch zwei seitliche flügelförmige Fortsätze des Mantels eine bedeutendere Breite gewinnt. Bei *Ibla* und *Scalpellum* sind die Männchen nicht nur verhältnissmässig grösser, sondern auch durch ihre Körpergestalt sowie durch den Besitz von Mundwerkzeugen und Rankenfüssen als Cirripedien kenntlich.

Die Eier durchlaufen bereits in den Brutbehältern eine totale aber ungleichmässige Furchung, in deren Verlauf sich helle als Bildungselemente in Verwendung kommende Zellen von den grossen Kugeln des Nahrungsdotters sondern. Die erstern lagern sich um den Nahrungsdotter in Form einer anfangs gleichmässigen Keimblase, deren Bauchseite sich jedoch bald nach Art eines Primitivstreifens (Ed. van Beneden) ansehnlich verdickt. Die aus den Eihüllen ausgeschlüpften Larven sind *Nauplius*formen von ovaler oder birnförmiger Gestalt mit unpaarem Stirnauge und drei Gliedmassenpaaren, von denen das vordere aus einem einzigen Ast besteht, die zwei nachfolgenden aber zwei Aeste mit reicher Ausstattung von Schwimmborsten tragen. Von der Naupliuslarve der *Copepoden* unterscheidet sich die junge Cirripedienlarve vornehmlich durch den Besitz von zwei seitlichen Stirnhörnern, in deren Innenraum ein mit zarten Cuticularfäden endendes Sinnesorgan (Drüse?) liegt, gewöhnlich aber auch durch die ansehnlichere Streckung des Hinterleibes, welcher gablig in zwei Spitzen auslauft und von einem Stachelfortsatz des schildförmigen Rückensaumes überdeckt wird. Auch liegt im Gegensatze zu den Copepodenlarven der Mund am Ende eines langen vorstreckbaren Rüssels, durch welchen die während des Umherschwärmens aufgenommene Nahrung in den wohl ausgebildeten an der Basis des Hinterleibes ausmündenden Darm gelangt. Das Hinterleibsstück, das nur bei den Larven der Rhizocephaliden sehr kurz und abgerundet bleibt, wird mit der nachfolgenden Häutung, durch welche die Larve in das zweite Stadium eintritt, weit umfangreicher und gestaltet sich zu einem äusserst beweglichen, Thorax und Abdomen des spätern Rankenfüsslers repräsentirenden Leibesabschnitt, an dessen Basis später die 6 Paare von Rankenfüssen ihre Entstehung nehmen. In diesem zweiten Stadium hat sich die Zahl der Gliedmassen noch nicht vermehrt und die Larve hat den Charakter der Naupliusform mit um-

Digitized by Google

fangreichen und stärker befiederten Gliedmassen bewahrt. Die schildartige Rückenhaut tritt jetzt viel schärfer als eine ansehnliche mehr oder minder gewölbte Schale auf, deren Ränder in langen Stacheln und kürzern Dornfortsätzen Schutzeinrichtungen gewonnen haben. Auch werden meist zwei mediane Stirnfäden beobachtet, welche wie die seitlichen Stirnhörner als Sinneswerkzeuge, wahrscheinlich als Tastorgane aufzufassen sind.

Mit der abermaligen Abstreifung [1]) der Haut beginnt eine neue Entwicklungsphase, das Stadium der sog. *Cypris*form oder Puppe. Anstatt des flach gewölbten Schildes bildet die Körperbedeckung eine seitlich comprimirte muschelähnliche Schale mit klaffendem Bauchrand an welchem die Extremitäten hervortreten können. Die beiden klappenartigen Seitenhälften stehen längs des Vorder-, Rücken- und Hinterrandes in Continuität. Während die Gestaltung der Schale an die Ostracoden erinnert, nähert sich der Körperbau nach Gliederung und Extremitätenbildung den Copepoden. Aus den vordern Gliedmassen der Naupliuslarve ist eine 4gliedrige Haftantenne hervorgegangen, deren vorletztes Glied sich scheibenförmig ausbreitet und die Mündung einer Kittdrüse enthält, während das Endglied ausser Tastborsten ein oder zwei zarte lanzetförmige Riechfäden trägt. Als Reste der Stirnhörner finden sich zwei kegelförmige Vorsprünge in der Nähe des Vorderrandes. Von den beiden zweiästigen Extremitätenpaaren scheint das vordere völlig verloren gegangen, das hintere dagegen zur Anlage der Oberkieferplatten an dem bereits angelegten aber geschlossenen Mundkegel verwendet, an welchem auch noch die Anlagen von Unterkiefer und Unterlippe bemerkbar sind. Auf den Mundkegel folgt der Brustabschnitt mit 6 zweiästigen Copepoden-ähnlichen Ruderfusspaaren und ein winziges dreigliedriges mit Furcalgliedern und Schwanzborsten endendes Abdomen. Die Larve trägt zu den Seiten des unpaaren Augenflecks ein grosses zusammengesetztes Augenpaar und hat eine freie behende Locomotion, bald mittelst der Ruderfüsse schwimmend, bald mit Hülfe der Haftantennen schreitend und kriechend. Nahrungsaufnahme scheint nicht statt zu finden, das zum Stoffwechsel und zur weitern Umgestaltung nothwendige Material ist in Gestalt eines mächtig entwickelten »Fettkörpers« vornehmlich im Kopftheil und Rücken aufgespeichert. Nach längerm oder kürzerm Umherschwärmen heftet sich die Puppe, wenn unter ihrer Haut die Theile des Cirripedienleibes sichtbar werden, mittelst der Haftscheibe ihrer vorgestreckten armförmig gebogenen Antennen an fremden Gegenständen an, und es beginnt aus der schlauchförmigen Cementdrüse die Abscheidung eines erstarrenden Kittes, welcher die nunmehr dauernde Fixation des jungen Rankenfüsslers

1) Möglicherweise erleidet übrigens die Naupliusform mehrere Häutungen, wie z. B. nach Spence Bate *Balanus balanoides*.

Digitized by Google

verursacht. Bei den Lepadiden wächst der über und zwischen den Haftantennen befindliche Kopftheil so mächtig, dass er aus der Schalenhaut, unter denen die Kalkschilder der Cirripedienschale durchschimmern, hervortritt und nach Abstreifung der chitinigen Larvenhaut zu dem fleischigen die Befestigung vermittelnden Stil sich umgestaltet. Mit dieser letzten Häutung ist die vierte Entwicklungsstufe erreicht, und die junge Cirripedie frei geworden. Die paarigen Augen der schwärmenden Puppe sind mit der Larvenschale verloren gegangen, während der unpaare Pigmentfleck erhalten bleibt. Die Mundwerkzeuge treten in voller Differenzirung ihrer Theile hervor, aus den zweiästigen Ruderfüssen sind kurze aber bereits vielgliedrige Strudelfüsse geworden, das rudimentäre Abdomen (Schwanzanhänge) trägt an seiner Basis einen kleinen schlauchförmigen Anhang, den Penis. Auch die Wurzelkrebse durchlaufen die zweischalige Puppenform, heften sich dann am Abdomen von Krabben an, verlieren aber mit dem Abstreifen der Haut Mundtheile und Füsse vollständig.

Die Cirripedien sind Bewohner des Meeres und siedeln sich an sehr verschiedenen festen Gegenständen, z. B. Holzpfählen, Felsen, Muschelschalen, Krebsen, Haut von Wallfischen etc., meist colonienweise an. Einige wie *Lithotrya* und *Alcippe* vermögen sich in Muschelschalen und Corallen einzubohren. Indessen gibt es auch Brackwasserformen wie *Balanus improvisus*. Die ältesten bislang bekannten fossilen Reste gehören dem untern Oolith an. Die Kreide ist besonders reich an Arten von *Scalpellum*, die Tertiärzeit an *Balaniden*. Sehr abweichend verhält sich die der Kreideformation zugehörige Gattung *Loricula*.

1. Unterordnung: **Rhizocephala (Suctoria), Wurzelkrebse.**

Körper ohne Segmentirung und ohne Gliedmassen von der Form eines Schlauches oder einer gelappten Scheibe, mit trichterförmiger vom vordern Körperende entfernter Mundöffnung, in deren Umgebung lange, wurzelartig verzweigte Fäden entspringen. Ein selbstständiger Darmapparat soll fehlen. Die meist paarigen Hoden liegen zwischen den Ovarien und münden in die Bruthöhle aus. Leben als Parasiten vornehmlich am Abdomen von Decapoden, deren Eingeweide sie mit ihren wurzelartigen Fäden umschlingen.

1. Fam. *Peltogastridae. Peltogaster* Rathke. Körper langgestreckt mit Kloakenöffnung am Vorderende. Mundöffnung trichterförmig oder röhrenförmig, stark hervortretend. Paarige Hoden. Eier in einem einfachen grossen Sack. *P. paguri* Rathke u. a. A.

Apeltes Lillj. vornehmlich durch die Gestalt des Hinterendes mit dem unpaaren Hoden verschieden. *A. paguri* Lillj , auf Pagurus Bernhardus.

Sacculina Thomps. Körper sackförmig. Kloakenöffnung vor der Mitte des Hinterrandes. Mund in der Mitte des Vorderrandes hervortretend. Hoden paarig. Eier in verästelten Blindschläuchen. *S. carcini* Thomps. Nahe verwandt ist der mundlose *Clistosaccus* Lillj. *Cl. paguri* Lillj.

Digitized by Google

Lernaeodiscus Fr. Müll. Körper quer sackförmig mit eingezogener Kloakenöffnung in der Mitte des Hinterrandes. Mund trichterförmig mit gezacktem Chitinrand. Körperhaut jederseits in Form von 5 lappigen mit Brut gefüllten Fortsätzen abgehoben. 2 Hoden. *L. porcellanae* Fr. Müll., Brasilien.

2. Unterordnung: **Apoda.**

Der segmentirte aus 11 Ringen gebildete Körper entbehrt besonderer Mantelduplicaturen und nähert sich der Form einer Made. Die Haftfühler bandförmig verlängert. Mund zum Saugen eingerichtet mit Mandibeln und Maxillen. Rankenfüsse fehlen. Verdauungscanal rudimentär. Leben als Parasiten im Mantel anderer Cirripedien. Zwitter.

1. Fam. *Proteolepadidae* mit der einzigen Gattung *Proteolepas* Darw. *Pr. bivincta* Darw., Westindien.

3. Unterordnung: **Abdominalia.**

Der ungleichmässig segmentirte Körper wird von einem flaschenförmigen Mantel umschlossen und trägt am Endabschnitte drei Paare von Rankenfüssen. Mundtheile und Darmcanal vollkommen ausgebildet. Das erste Larvenstadium soll eiförmig sein und der Augen und Beine entbehren, das zweite soll ebenfalls extremitätenlos sein, aber 2 Augen besitzen. Leben als Parasiten in der Kalkschale von Cirripedien eingegraben.

1. Fam. *Cryptophialidae* mit der einzigen getrennt geschlechtlichen Gattung *Cryptophialus* Darw. *Cr. minutus* Darw. gräbt sich mittelst der Chitindornen des Mantels Höhlungen in die Schale von *Concholepas Peruviana*, Westküste von Südamerika.

4. Unterordnung: **Thoracica. (Cirripedia** s. str.).

Der Körper liegt in einem meist feste Kalkplatten enthaltenden Mantel und ist nur am Thorax mehr oder minder deutlich segmentirt. An diesem Abschnitt entspringen sechs, ausnahmsweise nur drei Paare von Rankenfüssen. Mund mit Oberlippe und Taster nebst drei Kieferpaaren. Grossentheils Zwitter.

1. Fam. *Alcippidae.* Mantel ohne Schalenbildung. Körper mit schwachem Stil, mit nur 3 Paaren von Füssen, welche dem ersten, fünften und sechsten Rankenfusspaare der Lepadiden entsprechen. Das erste Fusspaar tasterförmig, die beiden letzten einästig von ähnlicher Gliederung wie der Schwanzanhang. Geschlechter getrennt. Weibchen in Molluskenschalen eingebohrt, mit Zwergmännchen ohne Mund, Magen und Rankenfüsse.

Alcippe Hanc. Mit dem Charakter der Familie. *A. lampas* Hanc., bohrt sich Höhlungen in der Columella von *Fusus-* und *Buccinum*schalen, Küste von England.

2. Fam. *Lepadidae.* Körper gestilt, mit sechs Rankenfusspaaren. Mantel meist mit Carina, Scuta und Terga, ohne musculi depressores zwischen den letzteren.

1. Subf. *Lepadinae.* Stil deutlich abgesetzt, ohne Kalkplatten. Mantel ganz häutig, in der Regel mit den 5 Schalenstücken, von denen Scuta und Terga hintereinander liegen.

Anelasma Darw. Stil kurz und dick. Mantel lederartig, ohne Kalkstücke, mit

Digitized by Google

klaffender Oeffnung. Schwanzanhänge fehlen. Mundwerkzeuge rudimentär. Die Rankenfüsse kurz, ohne deutliche Gliederung. *A. squalicola* Lovén, lebt in der Rückenhaut von Squaliden eingebohrt, Norwegen.

Alepas Rang. Stil kurz und dünn. Mantel lederartig, mit nur sehr kleinen Scutis. Mandibeln 2- bis 3zähnig. Schwanzanhänge vielgliedrig. Leben auf Corallen, Echinodermen und Decapoden. *A. cornuta* Darw., auf Antipathes, Westindien. *A. minuta* Phil., auf Cidaris, Sicilien u. a. A.

Conchoderma Olf. (*Otion, Cineras* Leach.). Mantel häutig, stets nur mit kleinen Schalenstücken. Mandibeln 5zähnig. Jederseits 6 bis 7 geisselförmige Kiemen. Schwanzanhänge fehlen. *C. virgata* Spengl., häufig an Schiffen befestigt. *C. aurita* L. Von den arktischen Meeren bis zur Südsee verbreitet.

Dichelaspis Darw. Alle fünf Schalenstücke wohl ausgebildet, aber durch häutige Intervalle geschieden. Carina schmal sichelförmig, Terga 2- oder 3armig, Scuta tief eingeschnitten wie aus 2 Platten zusammengesetzt. Mandibeln 3- oder 5zähnig. Schwanzanhänge eingliedrig. *D. Warwickii* Gray, auf Brachyuren, Chinesisches Meer. *D. Darwinii* De Fil., auf Palinurus.

Lepas L. (*Anatifa* Brug.). Die fünf Schalenstücke des Mantels an einander stossend. Scuta fast dreieckig, ihre Umbonen am Rostralwinkel gelegen. Carina zwischen die Terga hineinreichend. Mandibeln fünfzähnig. Schwanzanhänge eingliedrig. *L. fascicularis* Ellis (*vitrea* Lam.). Von den nordischen Meeren bis zur Südsee. *L. pectinata* Spengl., Mittelmeer und Ocean. *L. australis* Darw., Antarkt. Ocean. *L. anatifera* L., überall verbreitet. Die nahe verwandte Gattung *Poecilasma* Darw. ist vornehmlich durch die vierzähnigen Mandibeln und die Kürze der Carina, die nur bis zum Basalwinkel der Terga reicht, verschieden. *P. fissa* Darw. — *Oxynaspis* Darw.

2. Subf. *Pollicipedinae.* Stil nicht scharf abgesetzt, beschuppt oder behaart. Schalenstücke sehr stark, der Zahl nach vermehrt. Scuta und Terga liegen neben einander. Zuweilen mit Ergänzungsmännchen.

Scalpellum Leach. Stil kurz und dick, schuppig. Im Mantel 12—15 Schalenstücke. Kiemengeisseln fehlen. Mandibeln mit 3 oder 4 grössern Zähnen. Schwanzanhänge eingliedrig oder fehlen. Hermaphroditen mit Ergänzungsmännchen sind *Sc. vulgare* Leach., Nordsee und Mittelmeer. *S. Peronii* Gray, Australien; getrennt geschlechtlich *Sc. ornatum* Gray, auf Sertulariden. Süd-Afrika.

Ibla Leach. Stil dicht und zottig beborstet, den Leib in sich aufnehmend. Mantel nur mit Scuta und Terga. Mandibeln 3zähnig. Schwanzanhänge vielgliedrig. Hermaphroditisch ist *I. quadrivalvis* Cuv., Südaustralien; getrennt geschlechtlich *I. Cumingii* Darw., Philippinen.

Lithotrya Sow. Stil dick und sehr lang, mit kleinen Kalkschuppen bedeckt. Zu den 5 grossen Schalenstücken kommen noch drei kleine (2 Lateralia und Rostrum). Mandibeln 3zähnig. Schwanzanhänge vielgliedrig. Hermaphroditisch. Lebt in Kalkfelsen und Muschelschalen eingegraben. *L. Nicobarica* Reinh. *L. dorsalis* Sow., Westindien.

Pollicipes Leach. Stil dick, nach dem Ende verschmälert, dicht beschuppt. Mantel mit 18 und mehr Schalenstücken. Schwanzanhänge ein- oder vielgliedrig. Hermaphroditisch. *P. cornucopia* Leach., Ocean und Mittelmeer. *P. mitella* L., Ostindien, Archipel. Zahlreiche fossile Arten. Hier schliesst sich die fossile Gattung *Loricula* Sow. an.

3. Fam. *Balanidae.* Körper ohne oder mit rudimentärem Stil, von einem äussern Schalenkranz umgeben, an dessen Spitze die Scuta und Terga einen meist frei beweglichen Deckel mit musculi depressores bilden. Sechs Rankenfusspaare. Kiemenfalten vorhanden.

Digitized by Google

1. Subf. *Coronulinae.* Scuta und Terga freibeweglich, aber nicht mit einander articulirend. Rostrum (an den Scutis gelegenes Stück des Schalenkranzes) mit Radien (deckender Flügelfortsatz), aber ohne Alae (bedeckter Flügelfortsatz). Sämmtliche seitlichen Stücke des Schalenkranzes auf der einen Seite mit einem Radius, auf der andern mit einer Ala. Die beiden Kiemen je aus 2 Falten bestehend. Sitzen auf Cetaceen.

Xenobalanus Steenstr. Schalenkranz sehr rudimentär, sternförmig, aus 6 Stücken gebildet. Scuta und Terga fehlen. Mantel mit kapuzenförmigen Aufsatz vom Habitus der Conchoderma. Mandibeln 5zähnig. *X. globicipitis* Steenstr., Atl. Ocean.

Tubicinella Lam. Schalenkranz sehr hoch, nach oben erweitert, aus 6 fest verwachsenen Stücken gebildet. Scuta und Terga fast gleich geformt. Mandibeln mit 4 Zähnen. *T. trachealis* Shaw., Südsee.

Coronula Lam. (*Diadema* Schum). Schalenkranz breiter als hoch, aus 6 gleich breiten Stücken gebildet. Die Wände derselben dünn, tief eingefaltet, die Höhlungen der Falten nur nach unten geöffnet. Terga und Scuta kleiner als die Oeffnung des Schalenkranzes. Mandibeln mit 4 bis 5 grossen Zähnen. *C. balaenaris* L., südlicher Ocean. *C. diadema* L., nördlicher Ocean. Nahe verwandt ist *Platylepas* Gray., deren 6 äussere Schalenstücke 2lappig sind. *P. bissexlobata* Blainv., an Schildkröten, Mittelmeer.

2. Subf. *Balaninae.* Scuta und Terga frei beweglich, unter einander articulirend. Die Kiemen je aus einer Falte gebildet, sonst wie in der vorausgehenden Unterfamilie.

Chelonobia Leach. Schalenkranz sehr dick und niedrig, aus 6 Stücken gebildet, von denen das Rostrum aus 3 verschmolzenen besteht. Basis häutig. Scuta schmal, mit den Tergis durch ein Gelenk verbunden. *Ch. testudinaria* L. Sehr verbreitet. *Ch. patula* Ranz., Mittelmeer.

Creusia Leach. Schalenkranz aus 4 mit Radien versehenen Stücken gebildet. Basis becherförmig. *C. spinulosa* Leach. Bei *Tetraclita* Schum. und *Elminius* Leach. besteht der Schalenkranz ebenfalls aus 4 Schalenstücken.

Pyrgoma Leach. Ringschalenstücke zu einem Ganzen verschmolzen. Basis becherförmig oder fast cyljndrisch. Scuta und Terga jederseits verwachsen. Erstes Paar der Rankenfüsse mit sehr ungleichen Aesten. Siedeln sich auf Corallen an. *P. Anglicum* Leach., Nordsee und Mittelmeer.

Balanus List. Schalenkranz kegelförmig bis flach cylindrisch, aus 6 Stücken gebildet. Scuta und Terga nahezu dreieckig. Oberlippe meist mit 3 Zähnen jederseits. Mandibeln 5zähnig. *B. tintinnabulum* L. Sehr verbreitet und auch fossil bekannt. *B. psittacus* Mol., Südamerika. *B. perforatus* Brug., Mittelmeer. *B. balanoides* L., Nord-Meere Europas und Amerikas. *B. improvisus* Darw., Brackwasserform. Nahe verwandt ist *Acasta* Leach.

3. Subf. *Chthamalinae.* Rostrum mit Alae, aber ohne Radien, daher die angränzenden Rostro-lateralia ohne Alae. Schalenwandungen ohne Höhlungen.

Chthamalus Ranz. Schalenkranz flach, aus 6 Stücken gebildet. Basis häutig, zuweilen in Folge der eingebogenen Seitenwände scheinbar verkalkt. Die beiden vordern Rankenfüsse im Vergleich mit den hintern sehr kurz. Strandbewohner. *Cht. stellatus* Pol. Sehr verbreitet. Nur vier Stücke besitzt der Schalenkranz der nahe verwandten *Chamaesipho* Darw.

Pachylasma Darw. Schalenkranz in der Jugend aus 8, später aus 6 oder in Folge der Verschmelzungen der Lateralia aus 4 Stücken gebildet. Basis verkalkt. Schwanzanhänge vorhanden. Leben in bedeutender Tiefe. *P. giganteum* Phil., Mittelmeer.

Digitized by Google

Octomeris Sow. Schalenkranz dauernd aus 8 Stücken gebildet, mit schmalen deutlich crenulirten Radien. Basis häutig. *O. angulosa* Sow., Südafrika. Nahe verwandt ist *Catophragmus* Sow., deren 8 Schalenstücke von zahlreichen Kalkschuppen bedeckt und umgeben sind. *C. polymerus* Darw., Australien.

4. Subf. *Verrucinae.* Scuta und Terga ohne musc. depressores, nur an einer Seite frei beweglich, an der andern mit Carina und Rostrum zu einer unsymmetrischen Schale verschmolzen.

Verruca Schu. (*Clysia* Leach.). *V. Strömii* O. Fr. Müll., Europa.

2. Ordnung: Copepoda [1]), Copepoden.

Crustaceen von langgestrecktem, meist gegliedertem Körper ohne schalenartige Hautduplicatur, mit kauenden oder stechenden Mundwerkzeugen (Mandibeln und Maxillen) und einem Doppelpaar von Kieferfüssen, mit 4 oder 5 Paaren zweiästiger Ruderfüsse.

Eine äusserst vielgestaltige Gruppe, deren freilebende Formen sich durch eine bestimmte Leibesgliederung und constante Zahl von Gliedmassenpaaren auszeichnen. Die zahlreichen parasitischen Formen entfernen sich durch eine Reihe von Abstufungen von dem Typus der erstern und erhalten zuletzt eine so veränderte Körperform, dass sie ohne Kenntniss der Entwicklung und der Eigenthümlichkeiten ihres Baues eher für Schmarotzerwürmer als für *Arthropoden* gehalten werden. Aber auch hier erhalten sich meist die characteristischen Ruderfüsse, wenn freilich oft in geringerer Zahl, als rudimentäre oder umgestaltete Anhänge.

Der Kopf erscheint in der Regel mit dem ersten Brustsegment verschmolzen und trägt dann als Cephalothorax zwei Paare von Antennen, zwei Mandibeln, ebensoviel Maxillen, vier Maxillarfüsse, welche übrigens als äussere und innere Aeste einem einzigen Gliedmassenpaare angehören, ferner das erste nicht selten abweichend gestaltete Paar von Ruderfüssen. Es folgen dann vier freie Thoracalsegmente mit ebensoviel Ruderfusspaaren, von denen das letzte indess häufig verkümmert und im männlichen Geschlechte als Haftorgan zur Begattung umgestaltet ist. Das Abdomen besteht ebenso wie die Brust aus 5 Segmenten, entbehrt aber aller Gliedmassen und endet mit zwei gablig auseinanderstehenden Gliedern (*Furca*), an deren Spitze mehrere lange Schwanz-

---

O. F. Müller, Entomostraca seu Insecta testacea, quae in aquis Daniae et Norvegiae reperit, descripsit. Lipsiae. 1785.

Jurine, Histoire des Monocles etc. Genève. 1820.

W. Baird, The natural history of the British Entomostraca. London. 1850.

W. Lilljeborg, Crustacea ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda, in Scania occurentibus. Lund. 1853.

W. Zenker, System der Crustaceen. Archiv für Naturg. 1854.

C. Claus, Zur Morphologie der Copepoden. Würzb. naturw. Zeitschr. 1860.

Digitized by Google

borsten aufsitzen. Am weiblichen Körper vereinigen sich meist die beiden ersten Abdominalsegmente zur Herstellung eines gemeinsamen *Genitalabschnittes* mit den beiden Geschlechtsöffnungen. Die vordern Antennen sind meist langgestreckt und vielgliedrig, sie dienen als Träger von Sinnesorganen besonders zum Tasten und Riechen, aber auch bei den frei umherschwimmenden Formen als Ruder und im männlichen Geschlechte oft als Greifarme zum Fangen und Festhalten des Weibchens während der Begattung. Die untern Antennen bleiben durchweg kürzer und tragen nicht selten doppelte Aeste; wohl überall dienen sie neben der Unterstützung der Locomotion zum Anlegen oder Anklammern an festen Gegenständen und sind mit Klammerborsten und bei den parasitischen Formen oft mit kräftigen Klammerhaken ausgestattet. Von Mundwerkzeugen liegen unterhalb der Oberlippe zwei bezähnte, meist tastertragende Mandibeln, welche bei den freilebenden Copepoden als Kauorgane fungiren, bei den parasitischen aber in der Regel zu spitzen stiletförmigen Stäben sich umbilden und zum Stechen dienen. Im letzteren Falle rücken dieselben meist in eine durch Vereinigung der Oberlippe und Unterlippe gebildete Saugröhre. Die zwei auf die Mandibeln folgenden Unterkiefer sind durchweg schwächere Kauplatten und bei den Schmarotzerkrebsen nicht selten zu kleinen tasterartigen Höckern verkümmert. Dagegen zeigen sich die Maxillarfüsse weit gestreckter und werden sowohl zum Ergreifen der Nahrung als vornehmlich bei den Schmarotzerkrebsen zum Anklammern des Körpers benutzt. Die Ruderfüsse der Brust bestehen fast überall aus einem zweigliedrigen Basalabschnitt und aus zwei dreigliedrigen, mit langen Borsten ausgerüsteten Ruderästen, welche nach Form und Bedeutung breiten Ruderplatten vergleichbar erscheinen. Nur das letzte (fünfte Paar) ist häufig rudimentär, einästig oder gar nur eingliedrig, im männlichen Geschlechte nicht selten als Greifapparat zur Uebertragung der Spermatophore umgebildet.

Die innere Organisation bietet den Verhältnissen des äussern Körperbaues und der Lebensweise entsprechend mannichfache Abstufungen. Ueberall findet sich ein *Gehirn* mit austretenden Sinnesnerven und einem Bauchstrang, der entweder in seinem Verlaufe zu mehreren (7) Ganglien anschwillt oder sich zu einer gemeinsamen untern Schlundganglienmasse concentrirt. Von *Sinnesorganen* kommt das unpaare oder auch paarige Auge ziemlich allgemein vor und fehlt nur einigen parasitischen Copepoden im ausgebildeten Alter. Dasselbe tritt in seiner einfachsten Form als ein xförmiger dem Gehirn aufliegender Pigmentfleck auf, aus dessen Einbuchtung jederseits eine lichtbrechende Kugel hervorragt. In seiner weitern Entwicklung erlangt das Auge eine grössere Selbstständigkeit, erhält vom Gehirn aus einen ansehnlichen Sehnerven und wird mehr oder minder beweglich, während sich zugleich

Digitized by Google

die Zahl seiner lichtbrechenden Kugeln vergrössert, und selbst besondere Linsen des Hautpanzers als Cornealinsen hinzutreten. Endlich bilden sich seitliche, den paarigen Seitenaugen der Malacostracen gleichwerthige Augen aus, zwischen welchen nicht selten Reste des unpaaren Auges zurückbleiben (*Corycaeiden*). Ausser dem *Tastsinn*, dessen Sitz ganz besonders in den Borsten der vordern Antennen, aber auch an manchen andern Stellen der Haut zu suchen ist, kommen Riechfäden als zarte Anhänge der vordern Antennen, vornehmlich im männlichen Geschlechte in weiter Verbreitung vor.

Der *Verdauungscanal* zerfällt in eine kurze und enge Speiseröhre, einen weiten oft mit zwei einfachen Blindschläuchen beginnenden Magendarm und einen engern Enddarm, welcher sich am Hinterleibsende auf der Rückenfläche des letzten Abdominalsegmentes öffnet. Häufig scheint die hintere Darmfläche zugleich die Function von Harnorganen zu übernehmen, indessen findet sich zuweilen gleichzeitig ein der Schalendrüse der Phyllopoden vergleichbarer paariger Drüsenschlauch zu den Seiten der Kieferfüsse im Kopfbruststück, der möglicherweise ein ähnliches Absonderungsprodukt ausscheidet. *Kiemen* fehlen überall und die gesammte Hautoberfläche besorgt die Respiration, auch können die Circulationsorgane vollständig ausfallen oder durch regelmässige Schwingungen des Darmcanals (*Cyclops, Achtheres*) ersetzt sein. In andern Fällen finden sich schwingende Plattenpaare, welche die Blutströmung in bestimmten Bahnen der Leibeshöhle unterhalten (*Caligus*), oder es tritt im Vordertheil der Brust oberhalb des Darmes ein kurzes sackförmiges Herz auf (*Calaniden*), welches sich sogar in eine Kopfarterie fortsetzt (*Calanella*).

Alle Copepoden sind getrennten Geschlechts. Die Geschlechtsorgane liegen grossentheils in den Seitenhälften des Cephalothorax sowie der Brustsegmente. Dieselben bestehen aus einer unpaaren oder paarigen Geschlechtsdrüse mit entsprechenden Ausführungsgängen, die in ihrem Verlaufe oder am Endabschnitt mit accessorischen Drüsen in Verbindung stehen und rechts und links am Basalgliede des Hinterleibes ausmünden. Fast regelmässig machen sich in der Form und Bildung verschiedener Körpertheile Geschlechtsunterschiede geltend, welche bei einigen Schmarotzerkrebsen (*Chondracanthen, Lernaeopoden*) zu einem höchst auffallenden Dimorphismus führen. Die Männchen sind durchweg kleiner und leichter beweglich, ihre vordern Antennen und Füsse des letzten Paares, seltener die hintern Antennen und die Maxillarfüsse sind zu accessorischen Copulationsorganen umgestaltet und zum Fangen und Festhalten des Weibchens, wohl auch zum Ankleben der Spermatophoren eingerichtet. Diese letztern bilden sich innerhalb der Samenleiter mittelst eines schleimigen Secretes, welches in der Umgebung der Samenmasse zu einer festen Hülle erstarrt. Die grössern Weibchen bewegen sich

Digitized by Google

oft weit schwerfälliger und tragen die Eier seltener in Bruträumen (*Notodelphyiden*), in der Regel in Säckchen oder Schläuchen, rechts und links am Abdomen mit sich herum. Im letztern Falle besitzen sie eine besondere Kittdrüse, deren Absonderungsprodukt zugleich mit den Eiern austritt und die erstarrende Hülle der Eiersäckchen liefert. Während der Begattung, die beim Ausfall wirklicher Begattungsorgane überall nur eine äussere Vereinigung beider Geschlechter bleibt, klebt das Männchen dem Weibchen eine oder mehrere Spermatophoren am Genitalsegment und zwar an bestimmten Oeffnungen fest, durch welche die Samenfäden in ein besonderes mit den Oviducten verbundenes Receptaculum seminis übertreten und die Eier entweder im Innern des mütterlichen Körpers oder während ihres Austritts in die sich bildenden Eiersäckchen befruchten. Die Eier erleiden in den Brutsäcken eine totale, bei zahlreichen parasitischen Formen eine partielle Furchung. Im letztern Falle kann der Embryo an der Bauchseite des Blastoderms eine Verdickung (Primitivstreifen) zeigen, wie dies bei den Embryonen der *Lernaeopoden*, *Caliginen* und *Lernaeen* der Fall ist, welche bereits eine grössere Zahl (7) von Gliedmassen (*Zoëa*) zur Anlage bringen.

Die Entwicklung beruht auf einer complicirten und bei vielen Schmarotzerkrebsen rückschreitenden Metamorphose. Die Larven schlüpfen als sog. *Naupliusformen* aus, von ovalem Körper, mit unpaarem Stirnauge und drei Paaren von Gliedmassen in der Umgebung des Mundes. Dieselben unterscheiden sich von den entsprechenden Naupliusformen der Cirripedien vornehmlich durch den Mangel der Stirnhörner und des langen Rüssels. Kauwerkzeuge fehlen vollständig, indessen dienen einige nach dem Munde gerichtete Borsten an dem zweiten und dritten Gliedmassenpaare zur Einführung kleiner Nahrungskörper in die Mundöffnung, welche in der Regel von einer grossen Oberlippe kappenartig überdeckt wird. Die hintere gliedmassenlose Leibespartie trägt am hintern Pole zwei Endborsten zu den Seiten des Afters, und die ganze vordere Hauptmasse des Körpers entspricht den drei vordern Kopfsegmenten, da sich später die drei Gliedmassenpaare in die Antennen und Mandibeln verwandeln. Die Veränderungen, welche die jungen Larven mit dem weitern Wachsthum erleiden, knüpfen sich an mehrfach auf einanderfolgende Abstreifungen der Haut und beruhen im Wesentlichen auf einer Streckung des Leibes und auf dem Hervorsprossen neuer Gliedmassen. Schon das nachfolgende Larvenstadium weist ein viertes Extremitätenpaar, die späteren Maxillen auf; dann treten mit der nächstfolgenden Häutung auf einmal drei neue Gliedmassenpaare hervor, von denen die ersten den Kieferfüssen entsprechen, während die zwei letzten Paare die vordern Ruderfüsse in ihrer ersten Anlage vorstellen. Auf diesem Stadium erscheint die Larve noch immer *Nauplius*-ähnlich und erst nach einer nochmaligen Häutung geht sie in die erste *Cyclops*-

Digitized by Google

ähnliche Form über. Dieselbe gleicht nun bereits im Bau der Fühler und Mundtheile dem ausgewachsenen Thier, wenngleich die Zahl der Gliedmassen und Leibesringe eine noch viel geringere ist. Die beiden letzten Gliedmassenpaare stellen bereits kurze zweiästige Ruderfüsse (noch mit eingliedrigen Aesten) vor, zu denen auch die Anlagen des dritten und vierten Ruderfusses in Form mit Borsten besetzter Wülste hinzugekommen sind. Der Leib besteht aus dem ovalen Kopfbruststück, dem zweiten bis vierten Thoracalsegment und einem langgestreckten Endgliede, welches mit den spätern Häutungen das letzte Thoracalsegment und alle Segmente des Abdomens durch fortschreitende Gliederung erzeugt uud bereits mit der gabligen Furca endet. Bei den *Cyclopiden* haben die hintern Fühler den Nebenast verloren, und die Mandibeln den frühern Schwimmfuss abgeworfen, während diese Anhänge bei den übrigen Familien meist mehr oder weniger verändert (der letzte als Mandibulartaster) persistiren. Uebrigens gelangen viele Formen der parasitischen Copepoden, z. B. *Lernanthropus*, *Chondracanthus*, über diese Stufe der Leibesgliederung überhaupt nicht hinaus und erhalten weder die Schwimmfüsse des dritten und vierten Paares, noch ein vom stummelförmigen Abdomen gesondertes fünftes Brustsegment; andere Schmarotzerkrebse, z. B. *Achtheres*, sinken sogar durch den spätern Verlust der beiden vordern Schwimmfusspaare auf eine noch tiefere Stufe der morphologischen Differenzirung zurück. Alle freilebenden und auch viele parasitische Copepoden durchlaufen mit den nachfolgenden Häutungen eine grössere oder geringere Reihe von Entwicklungsstadien, an welchen in continuirlicher Aufeinanderfolge die noch fehlenden Segmente und Gliedmassen (der Reihe nach von vorn nach hinten) hervortreten, und die bereits vorhandenen Extremitäten zu einer gesetzmässig fortschreitenden Gliederung gelangen. Einige Schmarotzerkrebse, (*Lernaeopoden*, *Lernaeen*) überspringen allerdings die Entwicklungsreihe der Naupliusformen, indem die Larve alsbald nach ihrem Ausschlüpfen die Haut abwirft und bereits in der jüngsten *Cyclops*form mit Klammerantennen und stechenden Mundwerkzeugen entgegentritt. Viele durchlaufen von diesem oder von spätern Stadien an eine regressive Metamorphose, sie heften sich als Parasiten an ein Wohnthier an, verlieren an ihrem unförmig wachsenden Leibe die Gliederung mehr oder minder vollständig, werfen ebenso auch die Ruderfüsse ab, die freilich öfter als Stummel erhalten bleiben, und können selbst des ursprünglich vorhandenen Auges verlustig gehn. Die Männchen aber bleiben in solchen Fällen oft zwergartig klein und sitzen dann häufig zu zweien in der Nähe der Geschlechtsöffnung am weiblichen Körper angeklammert fest (*Lernaeopoden*, *Chondracanthen*). In andern Fällen (*Lernaeen*) durchläuft die festgeheftete Larve die späteren Cyclopsstadien gewissermassen als Puppenformen, aus denen die freischwimmenden Geschlechts-

Digitized by Google

thiere mit vollzähliger Leibesgliederung hervorgehen. In diesem Falle tritt erst nach der Begattung an dem von Neuem festgehefteten, mächtig wachsenden Weibchen die ausserordentliche Umgestaltung des Leibes ein.

1. Unterordnung: Copepoda [1]) s. str. (Gnathostomata), freischwimmende Copepoden.

Copepoden mit vollzähliger Leibesgliederung, mit wohl entwickelten Ruderfüssen, meist mit kauenden Mundwerkzeugen.

Dieselben vertreten in Bau und Organisation den Typus der freilebenden Copepoden, ernähren sich selbstständig sowohl von kleinern Thieren als Theilen abgestorbener Thiere und schwimmen grossentheils frei umher. Niemals besitzen sie eine Saugröhre, wenngleich in einzelnen Fällen die Mundtheile auch zum Stechen eingerichtet sind. Einige halten sich wie es scheint zeitweilig in den geschützten Leibesräumen glasheller Seethiere, z. B. in Schwimmglocken von *Siphonophoren* und in der Athemhöhle von *Salpen* auf, andere leben im ausgebildeten Zustand bereits dauernd in der Athemhöhle von Ascidien und zeichnen sich oft im weiblichen Geschlechte durch unförmige Auftreibungen des Leibes aus. Sie beleben sowohl die mit Pflanzenwuchs erfüllten süssen Gewässer als die Binnenseen und das offene Meer, in dessen reicher Fauna

---

1) Ausser den bereits citirten Werken von O. Fr. Müller, Jurine, Lilljeborg, M. Edwards vergl.

Th. v. Siebold, Beiträge zur Naturgeschichte wirbelloser Thiere. Danzig. 1839

W. Baird, The natural history of the British Entomostraca. London. 1850.

Dana, The Crustacea of the United States etc. Philadelphia. 1852 und 1853.

S. Fischer, Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden. Bull. Soc. Imp. Moscou. 1851 und 1853.

C. Claus, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Archiv für Naturg. 1858.

Fr. Leydig, Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden. Archiv für Naturgeschichte. 1859.

T. Thorell, Bidrag till Kännedomen om Krustacer etc. K. Vet. Acad. Handl. 1859.

C. Claus, Die freilebenden Copepoden. Leipzig. 1863.

E. Haeckel, Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden. Jen. naturw. Zeitschrift. Bd. I. 1864.

A. Boeck, Oversigt over de ved Norges Kyster jagttagne Copepoder etc. Vidensk-Selsk. Forh. Christiania 1864.

C. Claus, Die Copepodenfauna von Nizza. Marburg. 1866.

V. Czerniavskyi, Materialia ad zoographiam ponticam comparatam etc. Charcow. 1868.

R. Buchholz, Beiträge zur Kenntniss der innerhalb der Ascidien lebenden parasitischen Crustaceen des Mittelmeeres. Zeitschrift für wiss. Zool, Tom. XIX. 1869.

Vergleiche ausserdem die Schriften von Goodsir, Templeton, Kröyer, Lubbock, S. Fischer, Zenker, Claus, G. O. Sars, Brady u. a.

Digitized by Google

ihnen eine wesentliche Rolle im Haushalt des thierischen Lebens zufällt. Schon in Landseen, in den Gebirgsseen Bayerns und im Bodensee bilden sie mit den *Daphniden* (*Cladoceren*) die Hauptnahrung geschätzter Fische, z. B. der Saiblinge und Ranken. Unter den marinen Formen sind *Cetochilus finmarchicus, Temora longicornis, Anomalocera Patersonii, Tisbe furcata* und *Canthocamptus Strömii* als Fischnahrung hervorzuheben, die beiden letztern Arten wurden im Magen schottischer Häringe gefunden (*Diaptomus castor* im Magen des Küstenhärings Pommerns). *Cetochilus australis* soll nach Roussel de Vauzème in der Südsee förmliche Bänke bilden, welche dem Wasser meilenweit eine röthliche Färbung verleihen. So begreift man, wie diese kleinen Cruster selbst als »Wallfischspeise« dienen.

1. Fam. *Cyclopidae.* Körpergliederung vollzählig. Beide Antennen des ersten Paares beim Männchen zu Greifarmen umgebildet. Die Antennen des zweiten Paares 4gliedrig. Mandibulartaster rudimentär. Fünftes Fusspaar rudimentär, in beiden Geschlechtern gleich. Herz fehlt. Beiderlei Geschlechtsorgane paarig. Zwei Eiersäckchen.

Cyclops O. Fr. Müll. Mandibulartaster durch 2 Borsten vertreten. Maxillartaster verkümmert. Kopf mit dem ersten Thoracalsegment verschmolzen. Leben im süssen Wasser. *C. coronatus* Cls. (*C. quadricornis var. fuscus* Jur.), *C. brevicornis* Cls., *C. tenuicornis* Cls., *C. serrulatus* Fisch., *C. canthocarpoides* Fisch., sämmtlich überall in Deutschland, England etc. verbreitet.

Cyclopina Cls. Mandibulartaster 2ästig, mit verkümmertem Nebenast. Die innern Kieferfüsse 6gliedrig mit drei sehr kleinen Endgliedern. Marin. *C. gracilis* Cls., Messina. *C. norvegica* A. Boeck.

Oithona Baird. Körper sehr langgestreckt. Mandibulartaster zweiästig mit mehrgliedrigem Nebenast. Innere Kieferfüsse 4gliedrig. Dem fünften Thoracalsegmente sitzen zwei Paare von Fusshöckern an. Marin. *C. spinirostris* Cls., Messina. *C. helgolandica* Cls.

2. Fam. *Harpactidae.* Körper häufig mehr linear mit dickem Panzer. Beide Antennen des ersten Paares im männlichen Geschlechte zu Fangarmen umgebildet. Die Antennen des zweiten Paares meist mit Nebenast. Die Mandibeln und Maxillen mit kurzen aber zweiästigen Tastern. Der innere Kieferfuss abwärts gerückt mit Greifhaken. Das erste Fusspaar mehr oder minder modificirt. Das fünfte Fusspaar oft blattförmig. Herz fehlt. Männlicher Geschlechtsapparat meist unpaar. Meist ein Eiersäckchen.

1. Subf. *Harpactinae.* Von linearer oder cyclopsähnlicher Leibesform.

Setella Dan. Körper gestreckt linear. Die hintern Antennen dreigliedrig ohne Nebenast. *S. aciculus* Dan. *S. messinensis* Cls.

Longipedia Cls. Erstes Fusspaar den nachfolgenden ähnlich und wie diese mit 3gliedrigen Aesten. Innerer Ast des zweiten Fusspaares sehr verlängert. Nebenast der hintern Antenne lang, 6gliedrig. *L. coronata* Cls., Nordsee und Mittelmeer. Hier schliesst sich *Ectinosoma* A. Boeck an.

Tachidius Lillj. Ohne die Verlängerung des innern Astes vom zweiten Fusspaar, mit kurzem schmächtigen Nebenaste der hintern Antenne. *T. brevicornis* O. Fr. Müll., Dänemark und Norwegen. *T. minutus* Cls., Nizza.

Euterpe Cls. Beide Aeste des ersten Fusspaares 2gliedrig. *E. gracilis* Cls., Helgoland.

Digitized by Google

Amymone Cls. Körper stark seitlich comprimirt, fast sphärisch. Erstes Fusspaar mit eingliedrigen Aesten. Untere Kieferfüsse enden mit mächtiger Greifhand. *A. sphaerica* Cls., Nordsee und Mittelmeer.

Tisbe Lillj. (*Idya* Phil.). Körper ziemlich breit, wenig abgeflacht Das erste Fusspaar mit kurzem 3gliedrigen Aussenaste und längerem 2gliedrigen Innenaste. Die hintere Antenne mit umfangreichem 4gliedrigen Nebenaste. *T. furcata* Baird., Nordsee und Mittelmeer.

Westwoodia Dan. Körper mit stark erweitertem Cephalothorax. Das erste Fusspaar mit eingliedrigem Aussenaste und 2gliedrigem zum Greifen dienenden Innenaste. Mundtheile mit stark entwickelten Tastern. *W. nobilis* Baird., Nordsee.

Canthocamptus Westw. Beide Aeste des ersten Fusspaares 3gliedrig, wenig verschieden, der innere längere am Ende seines ersten sehr gestreckten Gliedes knieförmig gebogen mit schwachen Borsten. Unterer Maxillarfuss schmächtig. Mandibulartaster einfach, 2gliedrig. *C. staphylinus* Jur. (*Cyclops minutus* O. Fr. Müll.). *C. minutus* Cls. Beide im süssen Wasser sehr verbreitet. *C. parvulus* Cls. Marine Form, Nizza.

Cleta Cls. Erstes Fusspaar mit sehr verlängertem, aber nur 2gliedrigem innern Ast. Die innern Aeste aller Fusspaare 2gliedrig. Unterer Kieferfuss von mittlerer Stärke. *C. serrata* Cls., Nordsee. *C. lamellifera* Cls., Messina.

Lilljeborgia Cls. Erstes Fusspaar mit 2gliedrigem, aber mit dem Aussenast gleich langem Innenaste. Die innern Aeste aller nachfolgenden Fusspaare ganz rudimentär. *L. linearis* Cls., Nizza.

Hier schliesst sich *Jurinia* Cls. an mit ganz rudimentärem innern Kieferfusse. *J. armata* Cls., Nizza.

Harpacticus M. Edw. Beide Aeste des ersten Fusspaares bilden starke Greiffüsse; der äussere Ast 3gliedrig, mit sehr lang gestrecktem ersten und zweiten Gliede, fast doppelt so lang als der innere meist 2gliedrige. Unterer Maxillarfuss sehr kräftig. *H. chelifer* O. Fr. Müll., Nordsee. *H. nicaeensis* Cls., Mittelmeer. Nahe verwandt sind die Gattungen *Dactylopus* Cls. (*D. Strömii* Baird) und *Thalestris* Cls. (*Th. harpactoides* Cls.).

2. Subf. *Peltidinae.* Von den Harpactinen vornehmlich durch die flache, schildförmige Leibesgestalt verschieden.

Zaus Goods. Beide Aeste des ersten Fusspaares sind Greiffüsse wie bei Harpacticus. Der fünfte Fuss sehr breit, blattförmig. Das Basalglied der untern Kieferfüsse sehr klein, die Greifhand dagegen von ansehnlicher Grösse. *Z. spinosus* Cls., Nordsee. Nahe verwandt ist *Scutellidium* Cls., deren erstes Fusspaar ähnlich wie bei *Tisbe* gebildet ist. *Sc. tisboides* Cls , Nizza.

Eupelte Cls. Der äussere Ast des ersten Fusspaares Greiffuss, der innere nur 2gliedriger Ruderast. Die unteren Kieferfüsse mit sehr langem 2gliedrigen Stil. *E. gracilis* Cls., Nizza.

Alteutha Baird. (*Carillus* Goods.). Von *Eupelte* vornehmlich dadurch verschieden, dass der innere Ast des ersten Fusspaares 3gliedrig, der lange Stil der untern Kieferfüsse einfach ist. *A. bopyroides* Cls., Helgoland.

Bei *Oniscidium* Cls. ist der innere Ast 2gliedrig, aber kein regelmässiger Ruderfuss, der Stil des untern Maxillarfusses ebenfalls lang und einfach. *O. armatum* Cls., Mittelmeer.

Porcellidium Cls. (*Thyone* Phil.). Körper unvollzählig gegliedert. Mandibulartaster zu einem Greiffuss verlängert. Der äussere Ast des ersten Fusspaares ist ein 3gliedriger Ruderast, der innere 2gliedrig. *P. tenuicauda* Cls., Nizza.

Digitized by Google

3. Fam. *Calanidae.* Körper langgestreckt mit sehr langen vordern Antennen, von denen nur die der einen Seite im männlichen Geschlechte geniculirend ist Die hintere Antenne zweiästig mit umfangreichem Nebenaste. Mandibulartaster 2ästig, der hintern Antenne ähnlich. Die Füsse des fünften Paares vom Männchen sind meist zu Greiffüssen umgeformt. Herz vorhanden. Männlicher Geschlechtsapparat unpaar. Meist ein Eiersäckchen.

1. Subf. *Calaninae* mit nicht geniculirenden männlichen Vorderantennen.

Cetochilus Rouss. Vauz. Die vordern Antennen 25gliedrig. Das fünfte Thoracalsegment deutlich gesondert, das fünfte Fusspaar ein zweiästiger, den vorausgehenden Schwimmfüssen gleich gestalteter Ruderfuss in beiden Geschlechtern. *C. septentrionalis* Goods., Nord-Meere.

Calanus Leach. Die vordern Antennen 24- bis 25gliedrig. Fünftes Thoracalsegment nicht gesondert. Fünftes Fusspaar einästig mehrgliedrig, beim Männchen nur wenig umgebildet *C. mastigophorus* Cls., Mittelmeer. *C. Clausii* Brady, Engl. Küste.

Calanella Cls. Körper sehr lang und schmal. Vordere Antenne 23gliedrig mit sehr langem Basalgliede. Fünftes Fusspaar des Männchens gestreckt 4gliedrig, im weiblichen Geschlecht fehlend. *C. mediterranea* Cls., Mittelmeer.

Hier schliesst sich *Phaënna* Cls. an mit 24gliedrigen Antennen und gedrungenem fast kugligen Kopfbruststück.

Euchaeta Phil. Vordere Antennen 23gliedrig. Fünftes Fusspaar des Männchens 2ästig, sehr lang und wesentlich umgestaltet, beim Weibchen fehlend. Der 5gliedrige Endabschnitt der untern Kieferfüsse sammt dem Mittelabschnitt gegen das Basalglied knieförmig gebogen. Jedes Furcalglied trägt beim Weibchen eine sehr lange Borste. *E. Praestrandreae* Phil., Ocean und Mittelmeer.

Bei der nahestehenden Gattung *Undina* Dana mit 24gliedrigen Antennen treten an der rechten männlichen Antenne Umformungen auf, welche die Entstehung der Geniculation vorbereiten. *U. messinensis* Cls.

2. Subf. *Diaptominae* mit geniculirender Vorderantenne im männlichen Geschlechte.

Heterochaeta Cls. Vordere Antenne 25gliedrig, die linke des Männchens geniculirend. Fünftes Fusspaar 2ästig, beim Männchen der äussere Ast mit Fanghaken. Die obern Maxillarfüsse viel grösser als die untern. Eine sehr lange Borste am linken Furcalglied. *H. spinifrons* Cls., Mittelmeer.

Hemicalanus Cls. Körper stark abgeflacht. Vordern Antennen 25gliedrig, die linke des Männchens geniculirend. Das fünfte Fusspaar 2ästig, beim Männchen der äussere Ast mit Fanghaken. Augenlos. Mandibeln lang und dünn, nur 2zähnig. *H. plumosus* Cls., Mittelmmeer. Die nahe stehende Gattung *Leuckartia* Cls. unterscheidet sich abgesehn von der mehr cylindrischen Körperform hauptsächlich durch die zahlreichen Zähne der Mandibeln. *L. flavicornis* Cls., Messina.

Pleuromma Cls. Vordere Antennen 25gliedrig, beide im männlichen Geschlechte geniculirend. Fünftes Fusspaar 1ästig, beim Männchen jederseits Fangorgan. Neben dem Maxillarfusse der einen Seite eine knopfförmige Pigmentkugel. *P. abdominale* Lubb., Ocean und Mittelmeer.

Diaptomus Westw. Vordere Antennen 25gliedrig, die rechte des Männchens genikulirend. Fünftes Fusspaar 2ästig, der innere Ast beim Männchen borstenlos rudimentär, der äussere mit grossem Greifhaken. *D. castor* Jur. = *Cyclopsina Castor* M. Edw. In Deutschland und Frankreich sehr verbreitet. Süsswasserform.

Ichthyophorba Lillj. (*Centropages* Kr.). Vordere Antennen 24gliedrig, die rechte des Männchens geniculirend. Fünftes Fusspaar 2ästig, der innere Ast bei dem

Digitized by Google

Männchen 3gliedrig, borstentragend, der rechte mit mächtiger Greifzange. *I. denticornis* Cls. *I. hamata* Lillj., Nordsee.

Temora Baird. Vordere Antennen 24gliedrig, die rechte des Männchens geniculirend. Fünftes Fusspaar kurz, mehrgliedrig, beim Männchen zu Fangorganen umgebildet. Der innere Ast des ersten Fusspaares eingliedrig, der nachfolgenden Fusspaare 2gliedrig. *T. Finmarchica* Gunner, Nord-Meere.

Candace Dana. Vordere Antennen 23 bis 24gliedrig, die rechte des Männchens geniculirend. Fünftes Fusspaar 3gliedrig, beim Männchen an der rechten Seite Fangfuss. Mandibeln mit 2 grossen Zähnen bewaffnet. Obere Kieferfüsse sehr gross, untere rudimentär. *C. melanopus* Cls., Ocean und Mittelmeer.

Dias Lillj. (*Acartia* Dana). Vordere Antennen 20gliedrig, knotig verdickt mit langen Borsten besetzt, die rechte des Männchens geniculirend. Nebenast der hintern Antennen sehr klein. Fünftes Fusspaar einästig, beim Männchen an der rechten Seite Fangfuss. *D. longiremes* Lillj., Nordsee und Mittelmeer.

4. Fam. *Pontellidae.* Calanidenähnlich. Die rechte vordere Antenne und der rechte Fuss des fünften Paares im männlichen Geschlechte Fangorgan. Ausser dem medianen Auge, welches oft in Form einer gestilten Kugel unterhalb des Schnabels vorspringt, ist ein paariges Seitenauge vorhanden. Herz vorhanden. Ein Eiersäckchen.

Calanops Cls. Unteres Auge einfach und nicht in einen Stil gerückt. Seitliche Augen klein, ohne Cornealinsen. Vordere Antennen unvollzählig gegliedert. Basaltheil der untern Kieferfüsse sehr mächtig. Endabschnitt 4gliedrig. *C. messinensis* Cls.

Irenaeus Goods. (*Anomalocera* Templ.). Obere Augen seitlich je mit 2 Cornealinsen und ebensoviel lichtbrechenden Körpern. Unteres Auge gestilt. Nebenast der hintern Antenne schmächtig. Endabschnitt der untern Kieferfüsse 6gliedrig. *I. Patersonii* Templ. = *I. splendidus* Goods., Ocean und Mittelmeer.

Pontella Dan. (*Pontia* Edw.). Obere Augen in der Medianlinie verschmolzen unter 2 grossen zusammenstossenden Linsen. Unteres Auge gestilt. Nebenast der hintern Antenne mächtig entwickelt. Endabschnitt der untern Kieferfüsse 4gliedrig. *P. helgolandica* Cls., Helgoland. *P. Bairdii* Lbk., Ocean.

Pontellina Cls. Oberes Auge seitlich, jedes mit einer Linse versehn. Schnabelbasis oberhalb des gestilten untern Auges linsenartig verdickt. Endabschnitt der untern Kieferfüsse 6gliedrig. *P. gigantea* Cls., Ocean und Mittelmeer.

5. Fam. *Notodelphyidae.* Körper mehr oder minder abnorm gestaltet. Im weiblichen Geschlecht sind das vierte und fünfte Thoracalsegment zu einem verschmolzenen und mächtig aufgetriebenen Brutbehälter (Matricalabschnitt) umgebildet. Hintere Antennen 3- bis 4gliedrig, ohne Nebenast, mit Klammerhaken an der Spitze. Augen einfach. Herz fehlt. Mandibeln mit scharfem eine Anzahl spitzer Zähne einschliessenden Kaurand und mächtig entwickelten 2ästigem Taster. Maxillen meist mit mehrlappigem Taster. Kieferfüsse gedrungen mit kräftigen Borsten bewaffnet. Die vier vordern Fusspaare mit meist 3gliedrigen Aesten. Fünftes Fusspaar rudimentär, in beiden Geschlechtern gleich. Leben (als Hospitanten) in der Kiemenhöhle der Tunicaten.

Notodelphys Allm. Körper langgestreckt, kaum abgeflacht, mit sackförmig aufgetriebenem Matrikalabschnitt und stark verschmälertem Abdomen. Vordere Antennen ziemlich lang, 10- bis 15gliedrig. Beide Aeste des Mandibulartasters wenigstens 2gliedrig. *N. Allmanni* Thor., *N. agilis* Thor. Beide häufig in *Ascidia canina.*

Doropygus Thor. Körper gestreckt, seitlich wenig comprimirt, mit hoch emporstehendem Matrikalabschnitt und ganz kurzen Furcalspitzen an Stelle der Schwanzborsten. Vordere Antenne kurz, 8- bis 10gliedrig. Der äussere Ast des Mandibulartasters oft nur eingliedrig. Der innere Ast der Füsse mit Fiederborsten, der äussere mit Dornen besetzt. *D. pulex* Thor., *D. gibber* Thor., Nordsee und Mittelmeer.

Digitized by Google

Hier schliessen sich die nahe verwandten Gattungen *Goniodelphys* Bhz. und *Botachus* Thor. an. Die letztere mit langgestrecktem cylindrischen Matricalsack und eingliedrigem Aussenast des Mandibulartaster. *B. cylindratus* Thor.

Sphaeronotus Cls. (*Gunenotophorus* Costa). Rückenfläche des ganzen Thorax kuglig aufgetrieben zum Matricalraum verwendet. Abdomen mit hakenförmig gebogenen Furcalgliedern. Vordere Antennen sehr kurz und dick, 4gliedrig. Mandibeln mit 2ästigem Taster. Nur das erste dem Cephalothorax angehörige Fusspaar mit Schwimmborsten, die übrigen Fusspaare borstenlos, mit sehr kleinem in einen Klammerhaken auslaufenden Innenast. *Sp. Thorelli* Cls. (*G. globularis* Bhz.).

Bei *Notopterophorus* Costa finden sich flügelförmige Fortsätze am Rücken aller Thoracalsegmente. *N. elongatus* Costa = *N. Veranyi* Lkt., Mittelmeer.

Ascidicola Thor. Körper langgestreckt, augenlos. Kopf und erstes Thoracalsegment verschmolzen. Anstatt des Matricalsacks 2 flügelartige Lamellen, welche die Eiersäckchen bedecken. Vordere Antennen kurz, 5—6gliedrig. Mandibulartaster einfach. Die kurzen Fussäste 2gliedrig. Fünftes Fusspaar fehlt. *A. rosea* Thor.

Hier schliesst sich eine kleine Gruppe von Ascidienbewohnern an mit der Gattung *Buprorus* Thor. Der Leib derselben ist gedrungen, nur undeutlich gegliedert, die vordern Antennen kurz und 3gliedrig. Augen fehlen. Mundtheile stark bezahnt, zum Kauen dienend. Fusspaare mit 2gliedrigem Aussenaste und einfachem Innenaste. Abdomen rudimentär. Eiersäckchen werden nicht gebildet. *B. Lovéni* Thor.

6. Fam. *Corycaeidae.* Vordere Antennen kurz, nur aus wenigen Gliedern gebildet, in beiden Geschlechtern gleich. Die hintern Antennen meist länger, aber ohne Nebenast, als Klammerorgane umgebildet. Kiefer tasterlos, bald mit deutlichem Kaurand, bald in eine Stechspitze auslaufend. Unterer Kieferfuss im männlichen Geschlechte mächtiger. Fünftes Fusspaar rudimentär und in beiden Geschlechtern gleich. Herz fehlt. Zu dem Medianauge kommt in der Regel ein grosses paariges Auge hinzu. Meist 2 Eiersäckchen. Theilweise Schmarotzer.

1. Subf. *Sapphirininae.* Körper flach schildförmig, mehr oder minder oval, im männlichen Geschlechte mit prächtigem Farbenschiller.

Sapphirina Thomps. Vordere Antennen 5—6gliedrig. Das paarige Auge mit Linse und lichtbrechenden Körpern, dem bläschenförmigen Medianauge genähert. Die Mandibeln sichelförmig gekrümmt mit spitzem Ende. Maxillen flache Kauplatten. Die Weibchen mancher Arten leben in Salpen. *S. fulgens* Templ. von E. Haeckel in vier Arten *S. Gegenbauri, Edwarsii, Clausi, Darwinii* aufgelöst. Ocean und Mittelmeer. *S. auronitens* Cls., *S. pachygaster* Cls., Messina.

Sapphirinella Cls. (*Hyalophyllum* E. H.). Mundwerkzeuge bis auf die grossen zu hakenförmigen Greiffüssen umgebildeten untern Maxillarfüsse rudimentär. Innerer Ast des vierten Fusspaares eingliedrig. Auge verschmolzen, ohne Cornealinsen. *S. stylifera* Cls., *S. vitrea* E. H., Mittelmeer.

Hier schliesst sich *Pachysoma* Cls. an mit freilich birnförmiger Körpergestalt, und einfachem Medianauge.

2. Subf. *Corycaeinae.* Körperform cyclopsähnlich mit aufgetriebenem Kopfbruststück.

Copilia Dana. Leib wenig abgeflacht mit gradlinigem Stirnrand und sehr stark verschmälertem Abdomen. Die seitlichen Augen rechts und links am Stirnrand. Abdomen vollzählig. *C. denticulata* Cls., Mittelmeer.

Corycaeus Dana. Körper kaum comprimirt. Stirn schmal und abgerundet, mit zwei sehr genäherten Linsen. Abdomen meist nur 2gliedrig. Die hintern Antennen

Digitized by Google

sind sehr kräftige Klammerorgane. Fünftes Thoracalsegment nebst Fusspaar verborgen. *C. germanus* Lkt., Nordsee. *C. elongatus* Cls., Messina.

Antaria Dana. *(Oncaea* Phil.*)*. Körper gestilt, Corycaeus-ähnlich, jedoch mit vollzählig gegliedertem Abdomen, dessen letzte Ringe sehr kurz bleiben. Mandibeln mit spitzem Zahn und kleiner Kaufläche. Augen klein, unmittelbar hinter zwei kleinen median zusammenstossenden Linsen der Stirn. Letztes Thoracalsegment frei gelegen. Hintere Antennen 3gliedrig. *A. mediterranea* Cls.

Hier schliesst sich die augenlose Gattung *Lubbockia* Cls., die übrigens schon in die entschieden parasitische Formenreihe hinüberführt, sowie die merkwürdige darmlose *Monstrilla* Dana an, welcher Klammerantennen und Mundwerkzeuge fehlen.

2. Unterordnung: Parasita [1]), Schmarotzerkrebse.

Copepoden mit stechenden und saugenden Mundwerkzeugen, in der Regel von mehr oder minder abweichend gestalteter Körperform, mit unvollzähliger Gliederung, häufig mit verkümmertem Abdomen.

Die parasitischen Copepoden, oft schlechthin »Schmarotzerkrebse« genannt, beginnen mit kleinen normal gestalteten Cyclopsformen, welche

---

1) Ausser den älteren Werken und Schriften von Linné, Goeze, Blainville, Roux, Otto, Hermann, Kollar, Leach, M. Edwards vergl.

A. v. Nordmann, Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Berlin. 1832.

H. Burmeister, Beschreibung einiger neuen und wenig bekannten Schmarotzerkrebse. Nova acta Caes. Leop. Tom. XVII. 1835.

H. Kröyer, Om Snyltekrebsene etc. Naturh. Tidsskrift Tom. I und II. 1837 und 1838.

Rathke, Bemerkungen über den Bau des *Dichelestium sturionis* und der *Lernaeopoda stellata*. Tom. XIX. Ebend. 1839.

Van Beneden, Recherches sur quelques crustacés inférieurs. Ann. scienc. nat. 3. Ser. Tom. XVI. 1851.

Gerstäcker, Ueber eine neue und einige weniger gekannte Siphonostomengattungen. Troschels Archiv Tom. XIX, ferner Tom. XX. 1853 und 1854.

C. Claus, Ueber den Bau von Achtheres percarum. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XI. 1861.

J. Steenstrup og C. F. Lütken, Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaeer. Kjobenhavn. 1861.

H. Kröyer, Bidrag til Kundskab om Snyltekrebsene. Naturh. Tidsskrift. 3 Raeck. Tom. II. Kjobenhavn. 1863.

C. Claus, Beiträge zur Kenntniss der Schmarotzerkrebse. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XIV. 1864.

A. v. Nordmann, Neue Beiträge zur Kenntniss parasit. Copepoden. Bull. nat. Moskou. 1865.

C. Heller, Reise der Novara. Crustaceen. Wien. 1868.

Metzger, Ueber das Männchen und Weibchen von *Lernaea*. Nachrichten der Kön. Gesellsch. der Wissensch. Göttingen. 1868.

C. Claus, Beobachtungen über *Lernaeocera, Peniculus* und *Lernaea*. Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Lernaeen. Marburg. 1868.

Digitized by Google

durch die zuweilen selbst vollzählige Körpergliederung und regelmässige Gestaltung der Schwimmfüsse zur freien Bewegung im Wasser nicht minder als die frei lebenden Copepoden befähigt sind und einen Anschluss sowohl zu den *Notodelphyiden* als besonders zu den *Corycaeiden* bieten. Eine scharfe Abgrenzung von den letztern dürfte um so weniger möglich sein, als auch diese mit hoch entwickelten Augen versehenen freischwimmenden Formen stechende Mundwerkzeuge zur Aufnahme einer flüssigen Nahrung besitzen. Ueberall erscheinen die hintern Antennen und die Kieferfüsse zu kräftigen Greif- und Klammerapparaten umgestaltet. Die Mandibeln sind entweder geradgestreckte Stilete und werden dann von einer besondern Saugröhre umschlossen oder liegen als spitze sichelförmig gekrümmte und an der Basis verbreiterte Stechhaken frei vor der Mundöffnung. Im letztern Falle schliesst sich Form und Gebrauch der Mundwerkzeuge eng an die der Corycaeiden an, immerhin aber bleiben die Maxillen ganz rudimentär und liegen als kleine borstentragende Höcker so sehr versteckt, dass sie vielen Beobachtern vollkommen entgangen sind. So nahe nun solche Schmarotzerkrebse, wie z. B. *Ergasilus*, *Lichomolgus* [1]) manchen Corycaeidengattungen stehen, so werden sie immerhin noch — von dem vorwiegenden Parasitismus abgesehn — durch die ganz rudimentäre Maxillenform unterschieden. Viele Parasiten verlassen zeitweilig ihren Wohnort und schwimmen in leichten und behenden Bewegungen frei umher, viele freilich bewegen sich unbehülflich und unsicher, wenn man sie von ihrem Wohnplatz entfernt, und andere bleiben von einem bestimmten Entwicklungsstadium an überhaupt fixirt. Im letztern Falle steigert sich die Umgestaltung des Körpers zugleich mit dem fortschreitenden Wachsthum bis zur Unkenntlichkeit der ursprünglichen Form und der Copepodengestalt überhaupt; die Ruderfüsse erscheinen an dem unförmig wachsenden Körper als kleine nur schwer zu erkennende Stummel (*Lernaeen*) oder werden theilweise (*Chondracanthen*) oder vollkommen (*Lernaeopoden*) unterdrückt. Die vordern Antennen bleiben kleine borstenähnliche Fädchen, die Augen werden versteckt oder ganz rückgebildet, der Körper selbst verliert die Glie-

Ed. Van Beneden et E. Bessels, Mémoire sur la formation du blastoderme chez les Amphipodes, les Lernéens et les Copépodes. Mém. cour. Bruxelles. Tom XXXIV. 1869.

Ausserdem sind die Abhandlungen von Kollar, Van Beneden, Brühl, A. Boeck, A. Hancock und A. Normann, W. Turner und Wilson, Heller, C. Claus, Bergsoe, Cornalia, Pagenstecher, Keferstein, Claparède, Hartmann u. a. zu vergleichen.

1) Wenn man diese Parasitengattungen mit stechenden Mundtheilen ohne Saugröhre (*Poecilostomata* Thorell) mit Sars und Claparède in die Reihe der normalen Copepoden stellen wollte, so würde man nicht nur die Gattung *Lamproglene* von den Dichelestiiden abtrennen und in der letztern aufnehmen, sondern auch die so reducirten und abnorm gestalteten *Chondracanthiden* mit ihren Zwergmännchen in derselben Reihe unterbringen müssen.

Digitized by Google

derung, wird wurmförmig gestreckt und aufgetrieben, wohl selbst spiralig gedreht oder unregelmässig gekrümmt und gewinnt durch weite zipfelförmige Aussackungen oder widerhakenähnliche Fortsätze und selbst ramificirte Auswüchse ein ganz abnormes Aussehn. Ueberall aber ist es nur das weibliche Geschlecht, welches derartige absonderliche, mit bedeutender Grössenzunahme verbundene Deformitäten erleidet. Das Männchen, auch wenn die morphologische Ausbildung seines Leibes eine dem Weibchen entsprechende Reduction erfährt, bewahrt sich die Symmetrie und erkennbare Gliederung und bleibt durchaus im Gebrauch seiner Sinnesfunktionen. Dagegen wird das Wachsthum des männlichen Leibes schon frühzeitig unterdrückt. Je mehr derselbe aber an Grösse hinter dem des Weibchens zurückbleibt, um so mehr treten an ihm die Greif- und Klammerfüsse an Umfang und Stärke hervor. So sinkt endlich das Männchen — und gerade in den Gruppen mit stark ausgeprägter Umgestaltung des weiblichen Körpers (*Chondracanthiden*, *Lernaeopoden*) — zur Zwerggestalt herab und haftet, zwar noch frei beweglich aber kaum freiwillig seinen Befestigungsort verlassend, einem Parasiten vergleichbar an dem Leibe des Weibchens. Wie bei den Cirripedien mit complemental males sind auch hier nicht selten zwei oder mehrere Zwergmännchen an dem Körper eines einzigen Weibchens befestigt. Indessen scheint die Begattung und Befruchtung der Umgestaltung und enormen Vergrösserung des weiblichen Körpers vorauszugehn und in eine Zeit zu fallen, in welcher beide Geschlechter ihrer Grösse und Körperform nach mehr übereinstimmen. Bei den *Lernaeen*, deren Weibchen unter allen Schmarotzerkrebsen den höchsten Grad von Deformität erreichen, ist diese Arbeitstheilung am strengsten durchgeführt, indem der Periode des dauernden Parasitismus, welche durch das abnorme Wachsthum und die Brutproduktion des Weibchens bezeichnet ist, eine Zeit des freien Umherschwärmens beider Geschlechter zum Zwecke der Begattung und Befruchtung vorausgeht. In diesem Falle tritt überhaupt nur das Weibchen in die spätere Entwicklungsphase ein, und es erklärt sich, wesshalb man am Körper der echten Lernaeen niemals Zwergmännchen gefunden hat.

Mit der Begattung werden dem Weibchen an die Oeffnung der Samentasche Spermatophoren angeklebt, deren Inhalt in den weiblichen Geschlechtsapparat eindringt. Ueberall werden die Eier in Säckchen oder in langen einreihigen Schnüren abgesetzt und bis zum Ausschlüpfen der Larven vom mütterlichen Leibe getragen. Die Embryonalbildung leitet sich stets durch eine totale oder partielle Dotterfurchung ein. Im letztern für die *Lernaeopoden* und wie es scheint für die meisten Siphonostomen gültigen Falle bleibt eine grosse fettreiche Dotterkugel als Nahrungsdotter zurück, und nur ein kleiner eiweissreicher Theil des Protoplasmas liefert durch fortgesetzte Furchung die Bildungselemente des Embryonalkörpers. Dieselben ordnen sich in der Peripherie der

Digitized by Google

Dotterkugel als Keimblase an, welche durch oberflächliche Ausscheidung eine zarte subcuticulare Hülle, gewissermassen die erste Embryonalhaut, erzeugen. Indem sich dann die Keimblase durch Zellenwucherung an einer Seite vornehmlich verdickt, entsteht ein bauchständiger Keimstreifen, an dessen Seiten die 3 (beziehungsweise 2) Gliedmassenpaare der Naupliusform gleichzeitig hervorknospen. Indessen gelangt die Naupliusform schon innerhalb der Eihüllen zur weitern Fortbildung, indem sich unter der zarten cuticularen Naupliushülle die Anlagen der vier nachfolgenden Gliedmassenpaare zeigen. Die ausschlüpfende mit grossen Augen versehene Larve streift alsbald die Naupliushülle ab, um sofort mit Uebersprungung der spätern Naupliusstadien in die Gestalt der ersten Cyclopsform mit mächtigen Kieferfüssen und stechenden Mandibeln einzutreten. Somit erfährt die Metamorphose der Lernaeopoden eine wesentliche Reduktion. In dem Zustand der jüngsten Cyclopsform suchen sich die frei schwärmenden Siphonostomenlarven einen Wohnplatz, sie legen sich an den Kiemen bestimmter Fische vor Anker, um mit der nachfolgenden Häutung, durch die Anwesenheit eines Stirnbandes unterstützt, eine festere Verbindung mit dem Organ des Trägers einzugehn. In dieser Verbindung durchlaufen sie (*Caligiden, Lernaeen*) gewissermassen als »Puppen« sämmtliche nachfolgende Cyclopsstadien, oder treten falls die morphologische Ausbildung des geschlechtsreifen Thieres eine Reduktion erfährt (*Lernaeopoden*) früher in die Form des Geschlechtsthieres ein. Schliesslich wird mit der letzten Häutung unter Verlust des Stirnbandes das zur Begattung reife mit 4 Ruderfusspaaren ausgestattete und (vom Abdomen abgesehn) vollzählig gegliederte Geschlechtsthier frei. Bei den *Lernaeopoden* und *Chondracanthiden* freilich erfährt die Entwicklung eine wesentliche Reduktion, indem die morphologische Ausbildung des geschlechtsreifen Thieres auf einem frühern Stadium zurückbleibt und die beiden hintern Fusspaare überhaupt nicht mehr zur Anlage kommen, ja sogar die beiden vordern (*Lernaeopoden*) abgeworfen werden können. Bei den *Ergasilinen* endlich scheint die Entwicklung von der normalen Metamorphose der freilebenden Copepoden kaum wesentlich abzuweichen.

Die Schmarotzerkrebse leben vorzugsweise an den Kiemen und in der Rachenhöhle. auch wohl an der äussern Haut von Fischen und nähren sich vornehmlich vom Blut ihrer Wirthe, mit dem sie ihren Darmcanal füllen. Viele haften nur lose an den Geweben des Trägers, andere (*Lernaeopoden*) haften mit dem Klauentheil ihrer verwachsenen Klammerarme in der Schleimhaut, wieder andere liegen theilweise (*Lernaeen*) oder vollständig (*Philichthys*) in Schleimhautaussackungen oder dringen gar wie *Haemobaphes* mit dem Vorderkörper in den Aortenbulbus von Fischen ein.

Digitized by Google

1. Fam. *Ergasilidae.* Der cyclopsähnliche Körper mehr oder minder bauchig aufgetrieben, mit stark verschmälertem, jedoch vollzählig gegliedertem Abdomen. Auge einfach. Vordere Antennen von mittlerer Länge, mehrgliedrig. Mundtheile stechend, ohne oder mit kurzem und weitem Saugschnabel. Mandibeln mehr oder minder gekrümmt, oft mit mehrzähniger Spitze. Maxillen kurz, tasterähnlich. Oberer Maxillarfuss mehr oder minder pfriemenförmig. Vier 2ästige Schwimmfusspaare. 2 Eiersäckchen.

1. Subf. *Ergasilinae.*

Ergasilus v. Nordm. Körper birnförmig mit kurzem und sehr schmächtigem Abdomen. Vordere Antennen ziemlich gedrungen, meist 6gliedrig. Hintere Antennen sehr lange und kräftige Klammerfüsse. Aeste der Fusspaare 3gliedrig. *E. Sieboldii* v. Nordm., an den Kiemen von Cyprinoiden. Bei *Thersites* Pag., welcher zu *Nicothoë* hinführt, ist der ganze Kopfbrustabschnitt nach dem Rücken zu kuglig erhoben. *Th. gasterostei* Pag. = *Ergasilus Gasterostei* Kr.

Lichomolgus Thor. Körper aufgetrieben mit stark verschmälertem langgestreckten Abdomen. Vordere Antennen langgestreckt, 6gliedrig. Hintere Antennen ziemlich gedrungen, 3 bis 4gliedrig, mit Klammerborsten. Unterer Maxillarfuss gedrungen, im männlichen Geschlechte kräftiger, mit gebogenem Greifhaken. *L. albens* Thor., *marginatus* Thor., in der Athemhöhle der Ascidien. Nahe verwandt ist *Sepicola* Cls. (*L. longicauda*), auf den Kiemen von Sepia parasitisch.

Hier schliessen sich die auf Chaetopoden lebenden Gattungen: *Terebellicola* Sars., *Chonephilus* Sars., *Sabelliphilus* Sars. an. Letztere führt zu der *Bomolochus*-Gruppe über.

Nicothoë Edw. Thorax des Weibchens jederseits zur Bildung eines sackförmigen Anhangs erweitert. Vordere Antennen 10gliedrig. Hintere Antennen schmächtig. Saugrüssel kurz und scheibenförmig verbreitert. *N. astaci* Edw. An den Kiemen des Hummers. Vielleicht kann man die Gattung *Nereicola* Kef. hierherziehen.

2. Subf. *Bomolochinae.*

Bomolochus Burm. Die Segmente des Kopfbruststücks stark aufgetrieben, durch tiefe Einschnürungen getrennt. Abdomen von ansehnlicher Grösse 4gliedrig. Vordere Antennen schlank, je nachdem der sehr langgestreckte Basalabschnitt in Glieder getheilt ist oder nicht, 4—7gliedrig, dicht beborstet. Unterer Maxillarfuss ganz nach aussen gerückt, beim Männchen mit viel längern Fanghaken. Erstes Fusspaar sehr flach und breit, mit stark befiederten Schwimmborsten besetzt. Aussenast 1 oder 2gliedrig, Innenast 3gliedrig. Rudimentärer Fuss 2gliedrig. *B. bellones* Burm., Mittelmeer. *B. soleae* Cls., Nordsee u. a. A.

Eucanthus Cls. Von birnförmiger Körpergestalt mit grossem auch beim Weibchen 5gliedrigem Abdomen. Vordere Antennen schlank, 4gliedrig, mit sehr lang gestrecktem Basalabschnitt. Zwei starke Haken zur Seite der Klammerantennen. Unterer Kieferfuss mit grossen sichelförmig gekrümmten Fanghaken. Erstes Fusspaar zu einer breiten Platte umgebildet, mit eingliedrigem Innen- und Aussenast. Aussenast des vierten Fusses mit hakenförmigem Endglied. *E. balistae* Cls.

2. Fam. *Ascomyzontidae.* Körper cyclopsähnlich, jedoch mehr oder minder schildförmig verbreitert. Antennen langgestreckt, 9 bis 20gliedrig. Mandibeln stiletförmig, in einem langen Saugrüssel gelegen. Obere und untere Kieferfüsse mit mächtigem Fanghaken versehen. Vier zweiästige Schwimmfusspaare. Fünfter Fuss rudimentär, einfach oder 2gliedrig. 2 Eiersäckchen.

Artotrogus A. Boeck. Körper schildförmig verbreitert. Letztes Glied des stark gedrungenen Abdomens lang und stark verbreitert. Vordere Antennen gestreckt 9gliedrig. Saugschnabel sehr lang. Schwimmfüsse mit sehr schlanken 3gliedrigen Aesten. *A. orbicularis* A. Boeck., an den Eiersäcken einer *Doris.*

Digitized by Google

Ascomyzon Thor. Körper fast birnförmig mit breitem Kopfbruststück und ansehnlich entwickeltem, verschmälertem Abdomen. Vordere Antennen langgestreckt, 20gliedrig. Die Klammerantennen mit kleinem Nebenast. Maxillen 2lappig. *A. Lilljeborgii* Thor., in der Athemhöhle von Ascidia parallelogramma. Nahe verwandt ist *Asterocheres* A. Boeck mit 18gliedrigen Antennen. *A. Lilljeborgii* A. Boeck, auf Echinaster sanguinolentus gefunden.

Hier schliessen sich *Dyspontius* Thor. und vielleicht auch *Doridicola* Leydig an.

3. Fam. *Caligidae.* Körper flach, schildförmig. Auch das zweite und dritte Brustsegment meist mit dem Cephalothorax verschmolzen. Abdomen mit umfangreichem Genitalsegment, in seiner hintern Partie reducirt. Zuweilen entwickeln sich an den Segmenten flügelförmige Anhänge (*Elytren*). Auge meist unpaar. Vordere Fühler am Grunde zur Bildung eines breiten Stirnrandes verwachsen. Mandibeln stiletförmig, in einem Saugrüssel gelegen. Hakenförmige Chitinvorsprünge seitlich vom Munde. Die hintern Antennen und beide Paare von Kieferfüssen enden mit Klammerhaken. Die Ruderfusspaare theilweise einästig, das vierte oft zu Schreitfüssen umgebildet. Zwei lange einreihige Eierschnüre.

1. Subf. *Caliginae.* Schnabel kurz und dick. Elytren fehlen in der Regel.

Caligus O. Fr. Müll. Körper schildförmig, ohne Rückenplatten. Vordere Fühler mit halbmondförmigen saugnapfähnlichen Ausschnitten (lunulae) und 2 freien Endgliedern. Erstes Fusspaar einästig. Das zweite und dritte Fusspaar sind 2ästige Schwimmfüsse, jenes mit 3gliedrigen Aesten, dieses mit einer sehr breiten lamellösen Basalplatte und 2gliedrigen Aesten. Viertes Brustsegment frei, aber sehr stark verschmälert, das Fusspaar desselben einästig, birnförmig. Abdomen oft mehrgliedrig. (Die mit Stirnbändern befestigten Puppen wurden von Burmeister als *Chalimus* unterschieden). *C. rapax* Edw., auf Cyclopterus lumpus. *C. coryphaenae* Stp. Ltk.

Als Untergattungen kann man mit v. Nordmann *Lepeophtheirus* (*Anuretes* Hell., *Hermilius* Hell.) auf Grund der fehlenden Lunulae sondern. *L. pectoralis* O. Fr. Müll., *L. sturionis* Kr., *L. hippoglossi* Kr.

Andere Untergattungen sind: *Synestius* Stp. Ltk. Der Genitalring des Weibchens ist in 4 sehr lange keulenförmige Fortsätze ausgezogen. *S. caliginus* Stp. Ltk., auf Stromateus. *Parapetalus* Stp. Ltk. Der Genitalring des Weibchens von einem Hautring umsäumt, und das Abdomen in 2 sackförmige Seitenflügel verlängert. Bei *Calistes* Dana ist das vierte Fusspaar 2ästig und die Stirnlamelle ohne Lunulae.

Hier schliessen sich *Sciaenophilus* Van Ben. und *Caligodes* Hell. an.

Dysgamus Stp. Ltk. Von Caligus vornehmlich dadurch unterschieden, dass sämmtlich 4 Fusspaare zwei 2gliedrige Ruderäste besitzen. Lunulae der Antennen fehlen. *D. atlanticus* Stp. Ltk., frei im Ocean gefunden.

Gloiopotes Stp. Ltk. Körper des Weibchens mit 2 flügelförmigen fast rechteckigen Blättern, welche das in 2 lange Fortsätze auslaufende Genitalsegment überdecken. Sonst mit Caligus im Allgemeinen übereinstimmend. *Gl. Hygiomianus* Stp. Ltk.

Trebius Kr. Das Kopfbruststück umfasst nur das erste und zweite Brustsegment. Auch das dritte Brustsegment ist frei. Drittes und viertes Fusspaar mit 2 dreigliedrigen Aesten. *Tr. caudatus* Kr., auf Galeus vulgaris.

Verwandt ist *Alebion* Kr.

Elythrophora Gerst. (*Arnaeus* Kr.). Männchen am freien Thoracalsegment, Weibchen an diesem und am Genitalring mit Rückenplatten. Alle 4 Schwimmfusspaare 2ästig. *E. brachyptera* Gerst. An den Kiemen von *Coryphaena*. Bei *Caligeria* Dana fehlen die Flügelanhänge am Genitalring, bei *Euryphorus* Nordm. ist der

Digitized by Google

Genitalring des Weibchens mit einem scheibenförmigen Hautsaum umgürtet. *E. Nordmanni* Edw.

b. *Pandarinae.* Schnabel lang und eng. Mächtige Elytren erheben sich am Rücken des Thorax. (Die Männchen theilweise noch unbekannt, theilweise früher als *Nogagus*-arten beschrieben).

Dinematura Latr. Körper fast oblong mit sehr langgestrecktem Genitalsegment, das vordere zweite und dritte Brustsegment frei zwischen den Hinterlappen des Kopfschildes, ohne Elytren, das vierte mit 2 Rückenplatten von mittlerer Länge. Der 2gliedrige Endabschnitt des Hinterleibes mit 3 Rückenplättchen und 2 mächtigen Furcalplatten. Erstes Fusspaar mit 2gliedrigen, zweites und drittes mit 3gliedrigen Ruderästen. Viertes Fusspaar zu grossen häutigen Platten umgebildet. Bewohnen die Haut von Haifischen. *D. producta* O. Fr. Müll. *D. paradoxus* Otto.

Bei *Demoleus* Hell. ist auch das vierte Fusspaar ein 2ästiger Schwimmfuss, bei *Echthrogaleus* Stp. Ltk. sind die beiden freien Brustsegmente verschmolzen, das Abdomen ohne die 3 Rückenplättchen und ganz vom Genitalsegment verdeckt. *E. coleoptratus* Guer. Das Männchen als *Nogagus lunatus* beschrieben. Nahe verwandt ist *Lütkenia* Cls. *L.asterodermi* Cls.

Pandarus Leach. Die Brustringe frei, sämmtlich mit Rückenplatten, die beiden hintern median vereinigt. Genitalsegment von mittlerer Grösse, der Hinterleib ungegliedert, von einer Rückenplatte bedeckt, mit 2 griffelförmigen divergirenden Furcalgliedern. Die Aeste der 3 vordern Fusspaare 2gliedrig, des vierten Fusspaares einfach, sämmtlich ohne befiederte Ruderborsten. *P. Cranchii* Leach. = *P. Carchariae* Burm.

Perissopus Stp. Ltk. (*Lepidopus* Dana?). Unterscheidet sich von *Pandarus* durch die Grösse des Genitalsegmentes, welches den Hinterleib vollständig bedeckt, durch die mediane Sonderung der hintern Elytren und die rudimentären Aeste des dritten und vierten Fusspaares. *P. dentatus* Stp. Ltk., auf Carcharias.

Verwandt sind *Phyllophorus* M. Edw. und *Gangliopus* Gerst.

Laemargus Kr. Vordere Fühler durch den freien Stirnrand weit getrennt, mit 3 Endgliedern. Zweiter und dritter Brustring frei, beide sehr kurz, die beiden nachfolgenden Abschnitte beim Weibchen sehr umfangreich, jeder mit einer breiten in der Mitte gespaltenen Rückenplatte, von denen die zweite das Abdomen und die Eierschnüre vollkommen bedeckt; die beiden hintern Beinpaare zu grossen Platten umgebildet. *L. muricatus* Kr., auf Orthagoriscus mola.

Verwandt sind die Gattungen *Cecrops* Leach. (*Cecrops Latreillii* Leach.) und *Cecropsina* Hell.

4. Fam. *Dichelestidae.* Körper langgestreckt, die Thoracalsegmente gesondert und von ansehnlicher Grösse. Genitalsegment des Weibchens zuweilen sehr lang. Abdomen meist rudimentär. Vordere Antennen mehrgliedrig. Auge einfach. Klammerantennen lang und kräftig. Saugrüssel meist vorhanden. Beide Maxillarfüsse starke Klammerorgane. Selten sind sämmtliche Fusspaare 2ästig und dann mehr Klammerfüsse, meist besitzen nur die zwei vordern Fusspaare 2 Ruderäste und die hintern sind schlauchförmig ohne Ruderborsten oder ganz rudimentär. Männchen kleiner mit kräftigern Klammereinrichtungen. Zwei lange Eierschnüre.

1. Subf. *Dichelestinae.* Körper vielgliedrig mit grossen freien Brustsegmenten.

Eudactylina Van Ben. Kopf und erstes Brustsegment verschmolzen, fünftes Brustsegment ungewöhnlich gross mit rudimentärem Fuss. Die untern Kieferfüsse enden mit kräftiger Greifzange. Die vier Fusspaare 2ästig, mit kurzen Hakenborsten bewaffnet. Genitalsegment von mässiger Grösse, Hinterleib 2gliedrig. *E. acuta* van Ben.

Hier schliessen sich an: *Ergasilina* Van Ben., *Enterocola* Van Ben.

Digitized by Google

Nemesis Roux. Kopf und erster Brustring verschmolzen, die vier nachfolgenden Brustringe von ansehnlicher Grösse. Genitalsegment und Hinterleib schmal und kurz. Vordere Antennen fadenförmig, vielgliedrig. Die Fusspaare tragen 2gliedrige Stummeläste. *N. Lamnae* Roux. Nahe verwandt ist *Pagodina robusta* Van Ben.

Dichelestium Herm. Kopf gross schildförmig, die 4 nachfolgenden freien Thoracalsegmente gross, die vordern mit kurzen Seitenfortsätzen. Genitalsegment gestreckt. Abdomen verkümmert, mit 2 blattförmigen Furcalgliedern. Vordere Antennen 8gliedrig, Klammerantennen mit scheerenförmigem Ende. Die beiden vordern Fusspaare mit 2 eingliedrigen Ruderästen, das dritte lappenförmig, das vierte fehlt. *D. sturionis* Herm., an den Kiemen des Störs.

Eine andere Gattung *Anthosoma* Leach. zeichnet sich durch 3 Paar blattförmige Seitenanhänge der Brustringe aus, zu denen beim Weibchen noch 2 Rückenplatten hinzukommen. *A. Smithii* Leach. = *Caligus crassus* Abgd. Vielleicht dürfte *Philichthys xiphiae* Stp. hier anzuschliessen sein.

2. Subf. *Lamprogleninae.* Körper vielgliedrig, Brustsegmente gross und frei, mit 4, beziehungsweise 5 Fusspaaren. Die hintern Antennen schmächtig, 3gliedrig, ohne Klammerhaken.

Lamproglene Nordm. Kopf und Thorax geschieden, der erstere mit 2 sehr starken Kieferfusspaaren, von denen das vordere weit hinaufgerückt ist. Anstatt des Schnabels ein 2wulstiger (Oberlippe) Mundaufsatz. Die 4 freien Brustringe mit kurzen 2spaltigen Fussstummeln. *L. pulchella* Nordm., an den Kiemen von Cyprinoiden.

Hier schliesst sich *Donusa clymenicola* Nordm. und wahrscheinlich auch *Selius* Kr. an.

3. Subf. *Clavellinae.* Sehr langgestreckte Formen mit kurzen Brustsegmenten und cylindrischem, beim Weibchen enorm verlängertem Genitalsegment. (Führen zu den Lernaeen über).

Kroyeria Van. Ben. Kopf breiter als der halsartige Brusttheil, an welchem dicht hinter einander wie bei Lernaea vier Schwimmfusspaare mit je zwei 3gliedrigen Ruderästen sitzen. Vordere Antennen 7gliedrig. Klammerantennen kurz mit zangenförmigen Endabschnitt. *Kr. lineata* Van Ben., auf Galeus canis (*Lonchidium aculeatum* Gerst.)

Cygnus Edw. Kopf und erster Brustring verschmolzen, die 2 nachfolgenden Brustsegmente durch tiefe Einschnürungen scharf geschieden. Vordere Antennen 6gliedrig, die Klammerantennen enden mit kräftigen Klauen. Die beiden Ruderäste der 3 vordern Fusspaare 2gliedrig, des vierten einfach und borstenlos. *C. gracilis* Hell. Nahe verwandt ist *Congericola* Van Ben. (*C. pallida* Van Ben.) und *Pseudocygnus* Hell., letzterer mit nur 3gliedrigen vordern Antennen und einfachen hintern Fusspaaren. *Ps. appendiculatus* Hell., an den Kiemen einer Coryphaena. Bei *Clavella* Oken finden sich nur zwei allerdings ebenfalls 2ästige Ruderfusspaare. *Cl. tenuis* Hell., auf einer *Monocentrus*-art.

4. Subf. *Lernanthropinae.* Körper nur in 2 oder 3 Abschnitte gegliedert, die hintern Brustsegmente mit dem Abdomen zu einem Abschnitt verschmolzen. Nur 2 Paare kleiner Ruderfüsse.

Lernanthropus Blainv. Vordere Antennen 6- und mehrgliedrig. Klammerantennen sehr gross, mit mächtigem Greifhaken. Mundtheile wie bei den *Pandariden.* Die zwei vordern Fusspaare mit blattförmigem Basalabschnitt und 2 einfachen stummelförmigen Aesten, von denen der innere mit einem kurzen Hakendorn endet. Das dritte und vierte Fusspaar in lange zipfelförmige Schläuche umgebildet. Hinterleib kurz, mehrgliedrig, zuweilen von einer breiten Rückenplatte des Thorax bedeckt. *L. Kroyeri*

Digitized by Google

Van Ben , auf *Labrax lupus*. *L. giganteus* Kllr., auf *Caranx carangus*. *L. paradoxus* Nordm., auf *Mugil* u. z. a. A.

Hier schliessen sich *Aethon* Kr. und *Norion* Nordm. an.

5. Fam. *Chondracanthidae*. Körper meist ohne deutliche Gliederung. Thorax umfangreich. Abdomen rudimentär, oft mit kurzen Höckern oder längern Blindsäcken symmetrisch bedeckt. Vordere Antennen kurz und weniggliedrig. Klammerantennen meist mit sehr kräftigem Hakenglied. Mandibeln schwach gekrümmte Stilette, freiliegend, ohne Saugrüssel. Kieferfüsse kurz mit pfriemenförmiger Endspitze. Die 2 vordern Fusspaare sind rudimentär oder in lange zweizipflige Lappen getheilt, die hintern fehlen. Die birnförmigen deutlich gegliederten Männchen zwergartig klein, mit 2 rudimentären Fusspaaren, am weiblichen Körper befestigt.

Chondracanthus Delaroche (*Lernentoma* Blainv.). Vordere Fühler 2 bis 3gliedrig. Klammerantennen kurz, aber mit sehr kräftigem Klauenglied. Maxillen zu ganz kurzen einige Borsten tragenden Stummeln reducirt. Körper oft mit zipfelförmigen Auswüchsen und kugligen Auftreibungen überdeckt. 2 Eierschnüre. *Ch. gibbosus* Kr., auf *Lophius piscatorius*. *Ch. cornutus* O. Fr. Müll., auf *Pleuronectes*-arten. *Ch. triglae* Nordm. u. v. a. A.

Thrichthacerus Kr. Die hintern Antennen erscheinen als dreigablige Hörner. Die zwei Fusspaare kleine mit Borsten besetzte Stummel, die vordern 2ästig. *Tr. peristedii* Kr. *Tr. molestus* Hell., auf *Prionotus punctatus*. Hier schliesst sich die nicht genügend gekannte Gattung *Blias* Kr. an. *B. prionoti* Kr.

Strabax Nordm. Körper langgestreckt, vorn mit kugligen Auftreibungen, am hintern Ende Penellen-ähnlich, mit 2 Büscheln von schlauchförmigen Ausstülpungen. *St. monstrosus* Nordm., auf *Scorpaena porcus*.

Splanchnotropus Hanc. Norm. Körper kurz und gedrungen. Beide Fusspaare 2ästig mit Hakenborsten. *Sp. gracilis* Hanc. Norm. Zu dieser Familie gehören wahrscheinlich die bislang leider noch nicht ausreichend untersuchten Gattungen *Medesicaste* Kr., *Diocus* Kr. (*D. gobinus* Fabr.), *Tucca* Nordm. (?), *Tanypleurus* Stp. Ltk. und *Herpyllobius* Stp. Ltk. (*H. arcticus* Stp. Ltk. = *Silenium Polynoës* Kr.), *Lamippe* Bruz. (?).

6. Fam. *Lernaeidae*. Körper des Weibchens wurmförmig verlängert, ohne deutliche Gliederung, aber mit kleinen 2ästigen Ruderfusspaaren oder wenigstens Resten derselben. Die vordere dem Kopfbruststück entsprechende Region meist mit einfachen oder verästelten Armen oder dicht gehäuften knospenförmigen Auswüchsen. Die hintere Partie und das Genitalsegment häufig enorm verlängert und aufgetrieben. Abdomen ganz rudimentär mit kleinen Furcalstummeln. Unpaares Auge meist wohl erhalten. Vordere Antennen mehrgliedrig, borstenförmig. Klammerantennen mit Haken oder Zange endend. Mund mit weitem Saugrüssel und stiletförmigen Mandibeln. Kieferfüsse an die Mundöffnung gerückt, beim Weibchen nur ein Paar erhalten. Männchen und Weibchen im Begattungsstadium frei umherschwärmend (*Lernaea*) mit 4 Schwimmfusspaaren. Entwicklungsweise wie bei den *Caligiden*. 2 Eiersäckchen oder 2 Eierschnüre. Sind mit ihrem Vorderleib in die Schleimhaut, in die Leibeshöhle oder Blutgefässe eingebohrt.

Lernaeocera Blainv. Kopf mit 4 kreuzweise gestellten Armen und schwachen Klammerantennen. Thoracalringe und Genitalsegment gleichmässig verlängert, sackförmig aufgetrieben und gebogen Saugrüssel sehr kurz, mit rudimentären Mandibeln, von den Kiefern (obern Kieferfüssen) bedeckt. Untere Kieferfüsse kräftig. Zwei kurze aber weite Eiersäckchen. *L. esocina* Burm., *L. cyprinacea* L., *L. gobina* Cls. Verwandt ist *Therodamus* Kr., *Th. serrani* Kr., auch *Naobranchia* Hesse.

Lernaea L. Kopfbruststück mit 2 verästelten Seitenarmen und einem einfachen

Digitized by Google

Rückenhaken. Die 4 kleinen Schwimmfusspaare liegen dicht hinter einander. Genitalsegment wurmförmig gestreckt, in der mittlern und hintern Partie sackförmig erweitert und in doppelter Umbiegung verdreht. Klammerantennen mit kräftiger Zange endend. Saugrüssel wohl entwickelt mit Mandibel und tasterförmiger Maxille. Nur 1 Kieferfuss erhält sich, am weiblichen Körper 2 lange Eierschnüre. *L. branchialis* L., lebt an den Kiemen von Gadusarten der nordischen Meere.

Bei den nahestehenden *Haemobaphes* Stp. Ltk. erhalten sich nur 2 Ruderfusspaare. *H. cyclopterina* Fabr., mit kniefömig gebogenem kurze Widerhaken tragenden Vorderleib in einer Kiemenarterie von Cyclopterus, Cottus etc. eingelagert. Andere Gattungen sind: *Lernaeonema* Edw., *Lerneaenicus* Les., *Péroderma* Hell., *Peniculus* Nordm.

Penella Oken. Leib langgestreckt mit 2 oder 3 querstehenden Armen unterhalb des aufgetriebenen mit warzenförmigen Excrescenzen besetzten Kopf, dicht unter demselben sitzen wie bei *Lernaea* 4 Paare von Schwimmfüssen. Am Hinterende findet sich ein langer mit Seitenfäden besetzter federförmiger Anhang. Mundtheile ähnlich wie bei *Lernaea*. Zwei lange Eierschnüre. *P. crassicornis* Stp. Ltk., in der Haut von *Hyperoodon*. *P. exocoeti* Holten, *P. sagitta* L.

Hier schliesst sich *P.* (*Lernaeolophus* Hell). *sultana* Nordm., *Sphyrion* Cuv., *Lesteira* Kr. und *Lophura* Köll. an, letztere mit 2 Büscheln von Schläuchen am sackförmig erweiterten Hinterende. *L. Edwardsi* Köll., auf *Lepidoleprus*.

7. Fam. *Lernaeopodidae*. Körper in Kopf und Thorax abgesetzt, letzterer mit dem ganz rudimentären Hinterleib zu einem sackförmig erweiterten Abschnitt vereint. Vordere Antennen kurz, wenig gliedrig. Klammerantennen auffallend dick und gedrungen, an der Spitze spaltästig. Mundtheile mit breiter Saugröhre, stiletförmigen Mandibeln und tasterähnlichen Maxillen. Die äussern Maxillarfüsse sind im weiblichen Geschlechte zu einem mächtigen Doppelarm mit einem gemeinsamen knopfförmigen Klauentheil verschmolzen und haften mittelst des letztern in dem Gewebe des Trägers. Die Schwimmfüsse fehlen vollständig. Die viel kleinern häufig als „Zwergmännchen“ am weiblichen Körper angeklammerten Männchen mit Auge und sehr kräftigen aber freien Kieferfüssen und schmalem gegliederten Leib. Rückschreitende Metamorphose der mittelst Stirnband fixirten Larven. Zwei weite Eiersäckchen.

Achtheres Nordm. Kopf kurz birnförmig, nach vorn zugespitzt. Leib breit, sackförmig, undeutlich 5ringelig. Männchen ähnlich geformt, aber kleiner. *A. percarum* Nordm., in der Rachenhöhle und an den Kiemenbogen der Barsche. Bei *Basanistes* Nordm. ist das Abdomen mit knotigen Anschwellungen besetzt. *B. huchonis* Schrank. Bei *Lernaeopoda* Blainv. ist der Leib sehr langgestreckt und ohne nachweisbare Gliederung. *L. elongata* Grant., auf Squalus. *L. salmonea* L. Hier schliesst sich *Charopinus* Kr. an.

Brachiella Cuv. Kopf wurmförmig gestreckt. Innere Kieferfüsse bis an den Saugrüssel heraufgerückt. Aeussere armförmige Kieferfüsse lang, meist mit einem oder mehreren cylindrischen Fortsätzen. Leib zuweilen in zipfelförmige Anhänge auslaufend. *B. impudica* Nordm., Kiemen vom Schellfisch. *B. thynni* Cuv., *B. fimbriata* Hell., *B. appendiculata* Stp. Ltk. Nahe verwandt ist *Tracheliastes* Nordm. mit sehr weit vom Rüssel abstehenden Kieferfüssen und lang gestrecktem corrugirtem Leib. *Tr. polycolpus* Nordm., auf Rücken- und Schwanzflosse von *Cyprinus* Jeses.

Anchorella Cuv. Die armförmigen Maxillarfüsse sehr kurz und bereits an der Basis verschmolzen. Kopf langgestreckt wurmförmig, obere Kieferfüsse dicht unter dem Saugrüssel. *A. uncinata* O. Fr. Müll., an den Kiemen von *Gadus*-arten. *A. emarginata* Kr., auf *Anarrhichas* u. z. a. A.

Digitized by Google

3. Unterordnung: **Branchiura** [1]).

Parasiten mit schildförmigem Kopfbruststück und flacher gespaltener Schwanzflosse, mit grossen zusammengesetzten Augen, langem vorstülpbaren Stachel vor der Saugröhre des Mundes, mit 4 langgestreckten spaltästigen Schwimmfusspaaren.

Die Karpfenläuse, von einigen Forschern mit Unrecht als parasitische *Phyllopoden* betrachtet, von andern als den Caligiden verwandt unter die Copepoden aufgenommen, entfernen sich von den letztern in mehrfacher Hinsicht so wesentlich, dass für dieselbe mindestens eine besondere Unterordnung aufgestellt werden muss. In der allgemeinen Körperform gleichen sie allerdings bis auf den in 2 Platten gespaltenen Hinterleib (Schwanzflosse) den Caligiden, indessen ist der innere Bau und die Bildung der Gliedmassen von jenen Schmarotzerkrebsen durchaus verschieden. Die beiden Antennenpaare liegen vom Stirnrand entfernt und zeigen eine verhältnissmässig unbedeutende Grösse. Die äusseren sind fadenförmig und aus nur wenigen Gliedern gebildet, die oberen und innern stehen mit einem mächtigen gebogenen Klammerhaken im Zusammenhang. Die Mundöffnung trägt eine breite Saugröhre, in welcher fein gesägte Kieferplatten (von Thorell als Mandibeln und Maxillen (?) unterschieden) verborgen liegen. Oberhalb dieses Rüssels erhebt sich noch eine lange cylindrische in einen einziehbaren stiletförmigen Stachel auslaufende Röhre, welche den Ausführungsgang eines paarigen als Giftdrüse gedeuteten Drüsenschlauches in sich einschliesst. Zu den Seiten und unterhalb des Mundes sitzen die kräftigen Klammerorgane auf und zwar ein oberes den Kieferfüssen entsprechendes Paar, welches bei *Argulus* unter Verkümmerung des hakentragenden Endabschnittes in eine grosse Haftscheibe umgebildet ist und ein zweites (vielleicht dem vordern Fusspaare entsprechendes) am breiten Basalabschnitte stark bedorntes Gliedmassenpaar, welches mit 2 mehr oder minder gebogenen Endklauen bewaffnet ist. Nun folgen die vier Schwimmfusspaare der Brustregion, bis auf das letzte in der Regel von den Seiten des Kopfbrustschildes bedeckt. Dieselben bestehen je aus einem umfangreichen mehrgliedrigen Basalabschnitt und aus zwei viel schmälern mit langen Schwimmborsten besetzten Aesten, welche

---

1) Jurine, Mémoire sur l'Argule foliacé. Annales du Museum d'hist. nat. Tom. VII. 1806.

Fr. Leydig. Ueber Argulus foliaceus. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Tom. II. 1850.

C. Heller, Beiträge zur Kenntniss der Siphonostomen. Sitzungsber. der Kais. Acad. der Wiss. zu Wien. Tom. XXV. 1857.

E. Cornalia, Sopra una nuova specie di crostacei sifonostomi. Milano. 1860.

Thorell, Om tvenne europeiska Argulider. Oefvers af K. Vet. Akad. Förh. 1864.

Digitized by Google

nach Form und Borstenbekleidung den Rankenfüssen der Cirripedien nicht unähnlich sehen.

Die innere Organisation erhebt sich entschieden weit über die der verwandten parasitischen Copepoden und erinnert in mehrfacher Hinsicht an die höhern Typen unter den Phyllopoden. Das Nervensystem zeichnet sich durch die Grösse des Gehirns und des aus 6 dicht gedrängten Ganglienknoten zusammengesetzten Bauchmarks aus. Vom Gehirn entspringen ausser den 2 Antennennerven die grossen Sehnerven, welche vor ihrem Eintritt in die zusammengesetzten zitternden Seitenaugen in einer wahrscheinlich muskulösen Anschwellung liegen. Auch ein unpaares 3lappiges Medianauge (kleeblattartige Gehirnportion) ist vorhanden und liegt der Unterseite des Gehirnes unmittelbar an. Auch vom Bauchmark gehen Nervenstränge aus, vornehmlich vom letzten Ganglion, welches mehrere Nervenpaare, die äussern zu den Füssen und in die Schwanzplatten, die innern zur Versorgung des Rückenschildes entsendet. Am Darmcanal unterscheidet man einen kurzen bogenförmig aufsteigenden Oesophagus, einen weiten in zwei ramificirte Seitenanhänge (Leber) auslaufenden Magendarm und einen Darm, der gerade nach hinten in der mittlern Ausbuchtung der Schwanzflosse oberhalb zweier der Furca entsprechenden Plättchen nach aussen mündet. Zur Circulation des farblosen mit Blutkörperchen erfüllten Blutes dient ein langes gefässartiges Herz, welches unmittelbar unter der Rückenhaut an der Basis der Schwanzflosse bis zum Gehirn verläuft. An der erstern bildet dasselbe eine vorhofartige Erweiterung mit 2 seitlichen und einer mittlern Spaltöffnung, zu denen noch ein arterielles Ostium am vordern verschmälerten Ende des Herzens hinzukommt. Als Respirationsorgan fungirt offenbar die gesammte Oberfläche des Kopfbrustschildes, indessen scheint in der Schwanzflosse eine besonders intensive Blutströmung statt zufinden, so dass man diesen Körpertheil zugleich als eine Art Kieme betrachten kann.

Die Arguliden sind getrennten Geschlechts. Männchen und Weibchen unterscheiden sich durch mehrfache accessorische Sexualcharaktere. Die kleinern lebhaftern und rascher beweglichen Männchen tragen an den hintern Schwimmfusspaaren eigenthümliche Copulationsanhänge. Am Vorderrande des letzten Fusspaares erhebt sich ein nach unten und einwärts gekrümmter Haken, welchem am hintern Rand des vorletzten Fusspaares eine ansehnliche vorspringende Kapsel entspricht. Der paarige in der Schwanzflosse gelegene Hoden entsendet jederseits einen Ausführungsgang (Vas efferens) nach aufwärts in die Brustsegmente. Beide Gänge vereinigen sich über dem Darm zur Bildung einer bräunlich pigmentirten Samenblase, von welcher zwei besondere Gänge (Vasa deferentia) entspringen und zu den Seiten des Darmes herablaufen, um nach Aufnahme zweier accessorischer Drüsenschläuche auf einer medianen

Digitized by Google

Papille an der Basis der Schwanzflosse auszumünden. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem schlauchförmigen Ovarium, welches im Brusttheil unter dem Darm verläuft und mittelst eines kurzen Oviductes an der Basis der Schwanzflosse ebenfalls auf einem papillenartigen Vorsprung ausmündet. Dazu kommen zwei rundliche an der ventralen Aufwulstung (Genitalsegment) der Schwanzplatte gelegene Samenbehälter (*Receptacula seminis*) von dunkler Färbung. Während der Begattung füllt das am Rücken des Weibchens festgeklammerte Männchen durch Umbeugen des vorletzten Fusspaares an die Mündungsstelle der Samenleiter die Kapsel der einen Seite mit Sperma und bringt dieselbe an die Papille der weiblichen Samentasche. Samenkapsel und Papille bleiben eine Zeit lang in einer sehr innigen Berührung, wobei wahrscheinlich der Haken des letzten Fusspaares die Ueberführung des Samens aus der Samenkapsel in das Receptaculum des weiblichen Körpers vermittelt.

Die Weibchen tragen ihre Brut nicht wie die echten Copepodenweibchen in Eiersäckchen umher, sondern kleben die austretenden Eier als Laich an fremden Gegenständen an. Die etwa nach Verlauf eines Monats ausschlüpfenden Jungen durchlaufen unter wiederholter Häutung eine leider noch nicht ausreichend bekannt gewordene Metamorphose. Dieselben besitzen nach dem Ausschlüpfen die vordern Antennen mit dem Hakenstück und 2 Paar lange gefiederte Borstenfüsse (die spätern äussern Antennen und Mandibeln (?)). Der Stachel am Mundrüssel ist schon vorhanden, ebenso die grossen Seitenaugen, die Hautdrüsen und der Darmapparat. Anstatt des spätern Saugnapfpaares haben sie ein starkes mit Klammerhaken endendes Fusspaar, dem ein zweites schwächeres (den untern Kieferfüssen entsprechendes (?)) Fusspaar folgt. Von den Schwimmfüssen stehen nur die vordern als Ruderfüsse frei vor, die übrigen sind nur in der Anlage, dem Leibe eng angeschlossen, bemerkbar. Das letzte Leibessegment mit den Furcalgliedern entspricht der spätern Schwanzflosse. Etwa 6 Tage später erfolgt die erste Häutung, mit der das Thier seine vordern Borstenfüsse verliert, dagegen nunmehr 4 freie Schwimmfüsse besitzt. Nach der zweiten und dritten Häutung wird die äussere Form dem ausgebildeten Thiere immer ähnlicher und nach der vierten Häutung erfolgt die Umbildung des grossen vordern Fusspaares in einen Saugnapf mit anhängendem rudimentären Hakengliede, welches selbst nach der letzten sechsten Häutung am ausgebildeten Thiere noch nachweisbar bleibt.

Fam. *Argulidae*. Karpfenläuse. Mit den Charakteren der Unterordnung.

***Argulus* O. Fr. Müll. Kieferfusspaar in grosse Saugnäpfe umgestaltet. Stiletförmiger Stachelapparat vorhanden. In der Regel tragen die beiden ersten Fusspaare einen zurückgebogenen geisselförmigen Anhang. *A. foliaceus* L. (Pou de poissons Baldner), auf Karpfen und Stichling. *A. coregoni* Thor., *A. giganteus* Luc.**

***Gyropeltis* Hell. Kieferfusspaar endet mit einer Klaue. Stiletförmiger Stachel fehlt. Schwanzflossen sehr lang, die 3 vordern Fusspaare mit geisselförmigem Anhang. *G. Kollari* Hell., Kiemen von *Hydrocyon*, Brasilien. *G. Doradis* Corn.**

Digitized by Google

3. Ordnung: **Ostracoda** [1]), **Muschelkrebse.**

Kleine mehr oder minder seitlich comprimirte Entomostraken, mit einer zweiklappigen, den Leib vollständig umschliessenden Schale, mit nur 7 als Fühler, Kiefer, Kriech- und Schwimmfüsse fungirenden Gliedmassenpaaren und wenig entwickeltem vornehmlich dem Furcalabschnitt entsprechenden Abdomen.

Der Leib dieser kleinen Krebse liegt vollständig in einer verhornten und oft durch Aufnahme von Kalk erhärteten, zweiklappigen Schale eingeschlossen, deren Aehnlichkeit mit Muschelschalen den Namen Muschelkrebse veranlasst hat. Beide Schalenhälften, keineswegs in allen Fällen vollkommen gleich, stossen längs der Mittellinie zusammen und sind hier im mittlern Drittheil des Rückens durch eine mediane als elastisches Ligament fungirende Differenzirung des Aussenblattes aneinander geheftet, während das zarte Innenblatt unmittelbar in die Haut des umschlossenen Körpers übergeht. Dem Bande entgegengesetzt ist die Wirkung eines zweiköpfigen Schliessmuskels, dessen Ansatzstellen an beiden Schalen als Muskeleindrücke zu unterscheiden sind. Die gemeinsame Sehne beider Muskelköpfe liegt bei den Cypriden und Cytheriden ziemlich in der Mitte des Körpers und ist für die Lagerung innerer Organe höchst bezeichnend. An den beiden Polen und längs der ventralen Seite sind die Ränder der Schalenklappen frei. Dieselben sind meist durch besondere Sculpturverhältnisse ausgezeichnet, oft verdickt und mit Borsten besetzt oder mit zahnartigen Vorsprüngen versehen, die

---

1) Ausser den Werken von O. F. Müller, Jurine, Dana, M. Edwards, Baird, Lilljeborg vergl.

H. E. Strauss-Dürkheim, Mémoire sur les Cypris de la classe des Crustacés. Mém. du Mus. d'hist. nat. Tom. VII. 1821.

W. Zenker, Monographie der Ostracoden. Archiv für Naturg. Tom. XX. 1854.

S. Fischer, Ueber das Genus Cypris und dessen bei Petersburg vorkommende Arten. Mém. prés. Acad. St Petersburg. Tom. VII. 1854.

Derselbe, Beitrag zur Kenntniss der Ostracoden. Abh. der Königl. Bayr. Acad. der Wiss. München. Tom. VII. 1855.

G. O. Sars, Oversigt at Norges marine Ostracoder. Vid. Selsk Forh. 1865.

C. Claus, Ueber die Organisation der Cypridinen, ferner über die Geschlechtsdifferenzen von Halocypris. Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. XV. 1865.

Derselbe, Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. 1. Entwicklungsgeschichte von Cypris. Marburg. 1868.

G. S. Brady, A Monograph of the Recent British Ostracoda. Transact. of the Lin. Soc. vol. XXVI.

Fr. Müller, Bemerkungen über *Cypridina*. Jen. Zeitschr. Bd. V. 1869.

Vgl. ausserdem die Werke von Reuss, Bosquet, Jones sowie die Schriften von Baird, Norman, Brady u. a.

Digitized by Google

nach Art eines Schlosses ineinandergreifen. Nicht selten sind sie zumal in der Mundgegend umgeschlagen und über einander geschoben. Oeffnen sich an diesem freien Rande die Schalenklappen, so treten an der Bauchseite mehrere beinartige Gliesmassenpaare hervor, welche den Körper meist mehr kriechend als schwimmend im Wasser fortbewegen. Eine deutliche Gliederung des Leibes fehlt. Man unterscheidet einen aus Kopf und Brust bestehenden Vorderleib und ein verhältnissmässig schmächtiges nach abwärts gerichtetes Abdomen, welches vornehmlich aus zwei entweder fussartig verlängerten und dann meist vollständig getrennten oder aus hohen und lamellösen und dann meist in ganzer Länge verschmolzenen Seitenhälften besteht. Dieser morphologisch offenbar den Furcalgliedern entsprechende Endtheil des Leibes ist am hintern Rande mit Dornen und Haken bewaffnet und unterstützt durch intensive von vorn nach hinten schlagende Bewegungen die Locomotion, wie er andererseits auch als Waffe zur Vertheidigung benutzt zu werden scheint. Nur selten bleiben beide Hälften rudimentär und den Furcalgliedern der Copepoden überaus ähnlich, in solchen Fällen kann der vorausgehende Abschnitt des Leibes als Segment deutlich abgesetzt sein (*Cythere viridis* Zenk.).

Am vordern Abschnitt des Körpers entspringen zwei Gliedmassenpaare, die man allgemein wegen ihrer Lage vor dem Munde als Antennen bezeichnet, obwohl sie dem Gebrauche nach entschieden mehr Kriech- und Schwimmbeine sind. Indessen trägt das vordere Paar wenigstens bei den *Cypridinen* Geruchsfäden und entspricht somit auch physiologisch dem ersten Fühlerpaar der übrigen Crustaceen. Zwischen und etwas oberhalb der vordern Antennen findet sich ein kurzer oder wie bei *Cypridina* und *Conchoecia* zapfen- oder stabförmig vorstehender Stirnfortsatz. Die Antennen des zweiten Paares sind bei den *Cypriden* und *Cytheriden* beinartig und enden mit kräftigen Hakenborsten, mit deren Hülfe sie sich an fremden Gegenständen anklammern und gleichsam vor Anker legen. Bei den ausschliesslich marinen *Cypridiniden* und *Conchoeciden* aber ist dieses Gliedmassenpaar ein 2ästiger Schwimmfuss, an welchem sich auf breiter triangulärer Basalplatte ein vielgliedriger mit langen Schwimmborsten besetzter Hauptast und ein rudimentärer im männlichen Geschlecht jedoch stärkerer und mit ansehnlichen Greifhaken bewaffneter Nebenast anheften. In der Umgebung der Mundöffnung folgen unterhalb und zu den Seiten einer ansehnlichen Oberlippe zwei kräftige Mandibeln mit breitem und stark bezahntem Kaurand. An der Basis dieser Platten erhebt sich ein meist 3gliedriger beinartig verlängerter Taster, der bei den *Cypridiniden* geradezu als Mandibularfuss fungirt, während hier die Kauplatte auf einen schwachen Fortsatz reducirt ist. Nur ausnahmsweise werden die Mandibeln zu stiletförmigen Stechwaffen und rücken in einen von Oberlippe und Unterlippe gebildeten

Digitized by Google

Saugrüssel hinein. Auf die Mandibeln folgen die Unterkiefer (Maxillen des ersten Paares), überall durch vorwiegende Entwicklung ihres Ladentheils und durch Reduktion des Tasters ausgezeichnet. Bei den *Cypriden* und *Cytheriden* aber trägt dies Basalglied des Unterkiefers noch eine grosse kammförmig mit Borsten besetzte Platte, die gewöhnlich als Branchialanhang bezeichnet wird, obwohl sie offenbar nur indirekt durch ihre Schwingungen die Funktion der Athmung begünstigt und nicht etwa selbst als Kieme fungirt. Auch an den beiden nachfolgenden Gliedmassen (des 5ten und 6ten Paares), welche bald zu Kiefern bald zu Beinen umgestaltet sind, kehrt diese Branchialplatte wieder, bei den *Cypriden* freilich nur in reducirter Form ausschliesslich am vordern Paare, bei den *Cypridinen* aber hier von sehr mächtiger Entwicklung. Die vordere dieser Gliedmassen (Maxille des zweiten Paares oder besser Maxillarfuss) fungirt bei den *Cypriden* vorwiegend als Kiefer, trägt aber, von dem rudimentären Branchialanhang abgesehn, einen kurzen nach hinten gerichteten gewöhnlich 2gliedrigen Taster, der indessen schon bei einzelnen Gattungen und ebenso bei den *Conchoeciden* zu einem 3gliedrigen oder gar 4gliedrigen kurzen Beine wird. Der Entwicklung nach ist in der That auch bei den erstern die Funktion dieser Gliedmasse als Bein die *primäre* und in der Kürze des Tasteranhangs nur eine Rückbildung zu erkennen. So verhält sich derselbe denn auch bei den *Cytheriden* ausschliesslich als Bein und repräsentirt hier das erste der 3 Beinpaare. Bei den *Cypridiniden* aber ist er vollständig Kiefer geworden und zwar mit enorm entwickelter Branchialplatte, die bei den *Cytheriden* und einzeln *Cypriden*gattungen ganz hinweggefallen ist. Die nachfolgende Gliedmasse (des 6ten Paares) ist nur bei den *Cypridiniden* noch nach Art eines Unterkiefers gestaltet, in allen andern Fällen zu einem langgestreckten mehrgliedrigen Kriech- und Klammerfuss geworden. Ebenso ist die Gliedmasse des 7ten Paares, die freilich bei den *Conchoeciden* ganz rudimentär wird, überall fussförmig verlängert, bei den *Cytheriden* wie die vorausgehende gebildet, bei den *Cypriden* aber empor gerückt, aufwärts gebogen und neben einer kurzen Klaue mit quer abstehenden Endborsten besetzt. Dieselbe dient hier ebenso wie der an Stelle des 7ten Extremitätenpaares fast am Rücken entspringende lange und cylindrische Fadenanhang der *Cypridinen* wahrscheinlich als Putzfuss.

Bezüglich des innern Baues besitzen die Ostracoden ein zweilappiges Gehirnganglion und eine Bauchkette mit dicht gedrängten Ganglienpaaren; von Sinnesorganen ausser den bereits erwähnten Riechfäden ein aus zwei (nicht selten gesonderten) Hälften zusammengesetztes Medianauge (*Cypriden, Cytheriden*) oder neben einem kleinen unpaaren Auge zwei grössere zusammengesetzte und bewegliche Seitenaugen (*Cypri-*

Digitized by Google

diniden). Der häufig (*Cypris*) mit gezähnten Seitenleisten bewaffnete Mund führt durch eine enge Speiseröhre in einen kolbig erweiterten als Kropfmagen bezeichneten Darmabschnitt, auf welchen ein weiter und langer Magendarm mit zwei langen seitlichen in die Schalenlamellen hineinragenden Leberschläuchen folgt. Der After mündet an der Basis des Hinterleibes. Von besonderen Drüsen ist das Vorhandensein eines kolbig erweiterten Drüsenschlauches (Giftdrüse?) bei den *Cytheriden* zu erwähnen, dessen Ausführungsgang in einen stachelähnlichen Anhang der hintern Antennen mündet. *Circulationsorgane* fehlen fast durchweg, nur bei *Cypridina* wurde am Rücken, da wo die Schale mit dem Thier zusammenhängt, ein kurzes sackförmiges Herz nachgewiesen. In dieses strömt das nur spärliche Körperchen enthaltende Blut von hinten und unten ein, um durch eine grössere vordere Oeffnung wieder auszutreten. Als *Respirationsorgan* fungirt die gesammte Körperoberfläche, an welcher eine unterbrochene Wasserströmung durch die Schwingungen der blattförmigen borstenrandigen Branchialanhänge unterhalten wird. Bei manchen *Cypridiniden* (*Asterope*) findet sich jedoch in der Nähe des Putzfusses fast am Rücken jederseits eine Doppelreihe von Kiemenschläuchen, in denen das Blut eine lebhafte Strömung erfährt.

Die Geschlechter sind durchweg getrennt und durch nicht unmerkliche Differenzen des gesammten Baues unterschieden. Die Männchen besitzen, von der stärkern Entwicklung der Sinnesorgane abgesehen, an verschiedenen Gliedmassen, an der zweiten Antenne (*Cypridina*, *Conchoecia*) oder am Kieferfusse (*Cypris*), zum Festhalten des Weibchens dienende Einrichtungen, oder auch zugleich ein völlig umgestaltetes Beinpaar (*Conchoecia*). Dazu kommt überall ein umfangreiches, oft sehr complicirt gebautes *Copulationsorgan*, das möglicherweise auf ein umgestaltetes Gliedmassenpaar zurückzuführen ist. Für den männlichen Geschlechtsapparat, welcher jederseits aus mehreren langgestreckten oder kugligen Hodenschläuchen, einem Samenleiter und dem Begattungsgliede besteht, erscheint bei *Cypris* besonders das Vorhandensein einer sehr eigenthümlichen paarigen Schleimdrüse, sowie die Grösse und Form der Samenfäden bemerkenswerth (Zenker). Die Weibchen von *Cypris* besitzen zwei in die Schalenduplicaturen hineinragende Ovarialschläuche, zwei Receptacula seminis und ebensoviel Geschlechtsöffnungen an der Basis des Hinterleibes. Einige *Cytheriden* sollen lebendige Junge gebären. Die übrigen Ostracoden legen Eier, die sie entweder an Wasserpflanzen ankleben (*Cypris*), oder wie die *Cypridiniden* zwischen den Schalen bis zum Ausschlüpfen der Jungen herumtragen. Die freie Entwicklung beruht bei den *Cypriden* auf einer complicirten Metamorphose, welche für *Cypris* in vollständiger Reihe durch Claus bekannt geworden ist. Es sind für Cypris 9 aufeinander folgende, nicht nur durch die abweichende Schalenform, sondern auch durch eine verschiedene Zahl und Gestaltung

Digitized by Google

der Gliedmassen bezeichnete Entwicklungsstadien zu unterscheiden, welche nach Abwerfung der Chitinhaut und Schale auseinander hervorgehn. Die aus dem Ei ausschlüpfenden *Cypris*larven besitzen ähnlich wie die *Nauplius*formen nur drei Gliedmassenpaare, sind aber seitlich stark comprimirt und bereits von einer dünnen zweiklappigen Schale umschlossen. Von den innern Organen tritt der Darmcanal und das einfache mit 2 lichtbrechenden Körpern versehene Auge hervor. Alle drei Gliedmassenpaare sind einästige Kriech- und Schwimmfüsse, die beiden vordern den spätern Antennen ähnlich, die hintern enden mit gebogener Klammerborste und besitzen bereits die Anlage der Kaulade. Auch bei den Ostracoden erscheint demnach die Bedeutung der dritten Gliedmasse als Fuss die primäre. Erst im zweiten Stadium erscheinen die Mandibeln in ihrer bleibenden Gestaltung mit mächtiger Lade und mehrgliedrigem Taster, während sich gleichzeitig die Anlagen der Maxillen und des vordern Fusspaares zeigen, welches letztere die Funktion des Klammerfusses übernimmt. Die Maxillarfüsse (Maxillen des 2ten Paares) treten erst im vierten Stadium hervor und zwar in ganz ähnlicher Anlage wie die Maxillen, mit dem spitzen Ende jedoch nach hinten gewendet. In diesem Alter besitzen die Maxillen bereits mehrere Kaufortsätze und die Branchialplatte. Im fünften Stadium wird die Anlage der Furcalglieder bemerkbar, die Maxillarfüsse sind zu langgestreckten mehrgliedrigen Kriechfüssen mit Klammerborsten umgestaltet und haben an der Basis zugleich die Kieferlade erzeugt. Auch für den Maxillarfuss erscheint daher ebenso wie für die Mandibel bei *Cypris* die Bedeutung als Fuss die primäre. Demnach verhält sich von den 7 Gliedmassen ausschliesslich die mittlere, die eigentliche Maxille, gleich mit ihrer ersten Differenzirung als Kiefer und behält auch diese Bedeutung unverändert in allen *Ostracoden*gruppen bei. Das hintere Fusspaar tritt erst im 6ten Stadium auf. Im 7ten Stadium haben sämmtliche Gliedmassen bis auf untergeordnete Einzelnheiten ihrer Borstenbewaffnung die bleibende Form gewonnen, und es werden die Anlagen der Geschlechtsorgane sichtbar, welche in der nachfolgenden letzten Entwicklungsphase ihre weitere Ausbildung erfahren. Erst mit dem 9ten Stadium ist die Form und Ausbildung des geschlechtsreifen Thieres vollendet. Bei den marinen Ostracoden vereinfacht sich der Entwicklungsgang bedeutend fast bis zum völligen Ausfall der Metamorphose. Die Ostracoden ernähren sich durchweg von thierischen Stoffen, wie es scheint besonders von den Cadavern abgestorbener Wasserthiere. Zahlreiche fossile Formen sind fast aus allen Formationen, jedoch leider nur in ihren Schalenresten bekannt geworden.

1. Fam. *Cypridae*. Schalen leicht und zart, die vordern Antennen meist 7gliedrig und mit langen Borsten besetzt, die des zweiten Paares einfach fussförmig, meist 4gliedrig, mit knieförmigem Gelenk und an der Spitze mit mehreren Klammer-

Digitized by Google

borsten bewaffnet. Augen meist eng zusammengedrängt und verschmolzen. Mandibeln mit kräftig bezahntem Kautheil und mässig entwickeltem 4gliedrigen Taster. Die Maxillen mit 3 fingerförmigen Laden, einem 2gliedrigen Taster und grosser borstenrandiger Platte. Die Maxillen des zweiten Paares (Kieferfüsse) tragen einen kurzen Taster, der beim Männchen meist fussförmig wird und mit einem Greifhaken endet. Zwei Fusspaare, von denen das hintere schwächere Paar aufwärts nach den Schalen umgebogen ist. Furcalglieder sehr langgestreckt, fussförmig, an der Spitze mit Hakenborsten. Hoden und Ovarien zwischen die Schalenbläter tretend. Männlicher Geschlechtsapparat fast durchweg mit Schleimdrüse. Grossentheils Süsswasserbewohner.

Cypris O. Fr. Müll. Die Antennen des ersten Paares mit langen Borsten besetzt. Die Kieferfüsse mit kurzem gestreckt conischen Taster und kleinem sog. Branchialanhang. Ein Bündel von Borsten am zweiten Gliede der untern Antennen. *C. fusca* Str. *C. pubera* O. Fr. Müll. *C. fuscata* Jur. u. a. A. Die Untergattung *Cypria* Zenk. unterscheidet sich vornehmlich durch schlankere Gliedmassen und die viel grössere Länge des Borstenbündels der hintern Antenne. *C. punctata* Jur. *C. vidua* O. Fr. Müll. *C. ovum* Jur. u. a., sämmtlich in den süssen Gewässern Europas verbreitet. Generisch kaum verschieden sind *Cypridopsis* Brd. uud *Paracypris* G. O. Sars.

Notodromus Lillj. (*Cyprois* Zenk.). Die Kieferfüsse ohne sogenannten Branchialanhang. Am zweiten Gliede der hintern Antenne sitzen sehr lange Borsten der Innenseite auf. Die beiden Augen gesondert. Die beiden Furcalglieder des Weibchens verschmolzen. *N. monachus* O. Fr. Müll.

Candona Baird. Die untern Antennen ohne Borstenfascikel, die Kieferfüsse ohne sog. Branchialanhang. Auge einfach. Leben mehr kriechend am Boden der Gewässer. *C. candida* O. Fr. Müll. *C. reptans* Baird.

Pontocypris G. O. Sars. Schalenoberfläche dicht behaart. Kieferfüsse mit fussähnlichem 3gliedrigen Taster, aber ohne sog. Branchialanhang. Vordere Antennen 7gliedrig, langgestreckt, mit langen Borsten besetzt. Marin. *P. serrulata* G. O. Sars, Norwegen. Bei *Argilloecia* G. O. Sars sind die vordern Antennen kurz, aber dick und 5gliedrig.

Bairdia M'Coy. Schalenoberfläche glatt. Schalenklappen ungleich. Auge fehlt. Kieferfüsse mit fussförmigem 4gliedrigen Taster. Vordere Antennen kurz und kräftig, 7gliedrig. Mandibulartaster ohne Nebenanhang. Die Furcalglieder undeutlich 2gliedrig, entspringen von gemeinsamer Basis. Marin. *B.* (*Macrocypris* Brd.) *Minna* Baird., Norwegen. *B. angusta* G. O. Sars, Norwegen.

2. Fam. *Cytheridae.* Schalen hart und compakt, meist kalkig und mit rauher Oberfläche. Vordere Antennen an der Basis kniefömig umgebogen, 5—7gliedrig, mit kurzen Borsten besetzt. Hintere Antennen kräftig, 4—5gliedrig, mit 2 bis 3 starken Haken am Endgliede, stets ohne Borstenbündel am zweiten Gliede, dagegen am Basalgliede mit 2gliedrigem sichelförmig gekrümmten Geisselanhang, in welchen der Ausführungsgang einer Giftdrüse einführt. Mandibeln und Maxillen wie bei den Cypriden. Auf die Mundtheile folgen 3 Fusspaare, da der Taster des Kieferfusses in ein Fusspaar umgebildet ist. Hinteres Fusspaar am mächtigsten entwickelt, aber nicht umgebogen, wie die vordern mit Klauengliede endend. Hinterleib mit nur 2 kleinen lappenförmigen Furcalgliedern. Augen meist getrennt. Hoden und Ovarien nicht zwischen die Schalenblätter übertretend. Männlicher Geschlechtsapparat sehr entwickelt, aber ohne Schleimdrüse. Sind durchweg Meeresbewohner. Die Weibchen tragen oft die Eier und Embryonen zwischen den Schalen.

Cythere O. Fr. Müll. Vordere Antennen 5gliedrig (selten 6gliedrig). Hintere Antennen 4gliedrig, von dem langen Geisselanhang meist überragt. Fusspaare in beiden Geschlechtern gleich. *C. lutea* O. Fr. Müll., Nord-Meere und Mittelmeer. *C.*

Digitized by Google

viridis O. F. Müll., Nord-Meere. *C. pellucida* Baird., Nord-Meere und Mittelmeer. Diese 3 Arten auch fossil in den diluvialen Ablagerungen Schottlands und Norwegens. Als Untergattungen könnte man *Cytheropsis* G. O. Sars (*Eucythere* Brd.), *Cythereis* Jonesund *Limnicythere* Brd. unterscheiden.

Cyprideis Jones (*Cytheridea* Bosq.). Von *Cythere* vornehmlich durch die Umbildung des rechten männlichen Vorderfusses zum Greiffuss verschieden. *C. torosa* Jones, *O. Bairdii* G. O. Sars (*Cythere angustata* Baird.), Nord-Meere. Beide auch fossil u. a. A.

Ilyobates G. O. Sars. Die beiden vordern Fusspaare kurz und nur 3gliedrig, der rechte Fuss des letzten Paares beim Männchen Greiffuss. Augenlos. *I. praetexta* G. O. Sars, Norwegen.

Loxoconcha G. O. Sars. Vordere Antennen 6gliedrig, schlank, mit langen linearen Endgliedern. Mandibulartaster 3gliedrig. Füsse dünn und langgestreckt, in beiden Geschlechtern gleich. *L. rhomboidea* Fisch. Bei *Xestolebris* G. O. Sars sind die Endglieder der 6gliedrigen Antenne kurz, ebenso die Füsse, der Mandibulartaster 4gliedrig. *X. nitida* Lillj. (*Cythere viridis* Zenk.).

Bythocythere G. O. Sars. Die vordern Antennen 7gliedrig. Mandibulartaster 4gliedrig. Die Kauladen der Maxillen sehr kurz und dick. *B. acuminata* G. O. Sars. In den folgenden Gattungen sind die unteren Antennen 5gliedrig und zwar bei *Cytheropteron* G. O. Sars die vordern Antennen 5gliedrig, bei *Cytherura* G. O. Sars (mit zwei distincten Augen) und *Sclerochilus* G. O. Sars (mit einem Auge) die vorderen Antennen 6gliedrig, bei *Pseudocythere* G. O. Sars die vorderen Antennen 7gliedrig. Augen fehlen.

Paradoxostoma Fisch. Kurzer Saugrüssel. Mandibeln stiletförmig. Vordere Antennen 6gliedrig, hintere 5gliedrig. Auge einfach. *P. variabile* Baird., Nord-Meere.

3. Fam. *Conchoecidae.* Schalen sehr dünn, fast häutig, weder verhornt noch verkalkt, mit vorderer Ausbuchtung zum Austritt der hintern Antennen. Augen fehlen. Stirnfortsatz mächtig entwickelt. Vordere Antennen im weiblichen Geschlecht klein und undeutlich gegliedert, beim Männchen umfangreich gegliedert und mit langen Borsten und Riechfäden besetzt. Hintere Antennen mit breiter triangulärer Basalplatte mit vielgliedrigem als Schwimmfuss dienenden Hauptast und rudimentärem beim Männchen zum Greiforgan umgebildeten Nebenast. Mandibeln mit sehr kräftiger bezahnter Kaulade und grossem fussförmigen 4gliedrigen Taster, dessen unteres Glied in einen Kaufortsatz ausgezogen ist. Das einzige Maxillenpaar mit 2lappigem Kautheil und 2gliedrigem Taster. Zwei, beziehungsweise drei Fusspaare, das vordere kurz mit borstenrandiger Platte, durch den Besitz einer konischen Lade an den Kieferfuss von Cypris erinnernd, das zweite sehr langgestreckt, ebenfalls mit borstenrandiger Platte, in beiden Geschlechtern ungleich, beim Männchen mit kräftigen Greifborsten. Das dritte Fusspaar ist wenn überhaupt vorhanden rudimentär. Abdomen mit 2 hohen borstenbesetzten Lamellen (Furcalglieder) endend. Copulationsapparat mächtig entwickelt. Meeresbewohner.

Conchoecia Dan. Mit den Charakteren der Familie. *C.* (*Halocypris* Lubb.) *atlantica* Lubb. *C. elegans* G. O. Sars. *C. borealis* G. O. Sars, beide an den Lofoten gefunden.

Hier mögen anhangsweise die beiden Familien Erwähnung finden, die G. O. Sars freilich nur auf Untersuchung je einer einzigen Art hin aufgestellt hat. Die eine, *Polycopidae*, wird durch den Besitz von überhaupt nur 5 Gliedmassenpaaren charakterisirt und ist möglicherweise eine Jugendform (*P. orbicularis*). Die andere, auf die Gattung *Cytherella* Bosq. gegründet, zeichnet sich aus durch den Besitz sehr grosser Antennen, von denen die vielgliedrigen vordern an der Basis knieförmig gebogen sind,

Digitized by Google

während die plattgedrückten und 2ästigen hintern an die Copepodengliedmassen erinnern. Auf die kleinen tastertragenden Mandibeln folgen noch 3 Gliedmassenpaare, von denen die 2 vordern je eine borstenrandige Platte tragen und als Maxillen bezeichnet werden, die hintern beim Weibchen eine einfache borstentragende Lade darstellen, beim Männchen deutlich gegliederte Greiffüsse sind. Das Abdomen endet mit 2 kleinen bedornten Platten. Eier und Embryonen werden zwischen der Schale getragen. *C. abyssorum* G. O. Sars, Lofoten.

4. Fam. *Cypridinidae.* Schalenrand zum Austritt der Antennen mit tiefem Ausschnitt. Die vorderen Antennen in beiden Geschlechtern von ansehnlicher Grösse, 4—7gliedrig, am Ende des langgestreckten Basalgliedes knieförmig gebogen, mit starken Borsten und mit Riechfäden am Ende. Unpaarer Stirnzapfen vorhanden, zuweilen sehr lang. Die hinteren Antennen sind 2ästige Schwimmfüsse mit umfangreichem triangulären Stamm, meist 9gliedrigem lange Schwimmborsten tragenden Hauptast und kleinem 2gliedrigen Nebenast, der im männlichen Geschlecht zu einem 3gliedrigen Greiforgan von ansehnlicher Länge wird. Kautheil der Mandibel schwach oder ganz verkümmert, Taster 5gliedrig, fussförmig, von bedeutender Länge, als *Mandibularfuss* mit knieförmigem Gelenke entwickelt. Drei Maxillenpaare, das zweite derselben mit grosser borstenrandiger Branchialplatte. Das einzige Fusspaar (7tes Gliedmassenpaar) durch einen cylindrischen geringelten Anhang (Putzfuss, Eier tragender Fussanhang (?)) vertreten. Hinterleib aus 2 breiten am hintern Rande mit Haken bewaffneten Platten (Furcalabschnitt) gebildet. Besitzen ein sackförmiges Herz und häufig auch Kiemen, sowie stets zur Seite des unpaaren Auges ein grosses bewegliches zusammengesetztes Augenpaar, das namentlich im männlichen Geschlecht eine bedeutende Grösse erlangt. Männchen mit complicirtem Copulationsapparat. Entwicklung ohne bedeutende Metamorphose. Eier und Junge werden zwischen den Schalen des Mutterthieres umhergetragen. Sämmtlich Meeresbewohner.

Cypridina Edw. Vordere Fühler 6- bis 7gliedrig, mit kurzem Endgliede und mächtig entwickelter Riechfadenborste am drittletzten Gliede. Unter den Riechfadenborsten des Endgliedes sind 2 oft beträchtlich verlängert (beim Männchen?). Schwimmfussast der hintern Antennen mit sehr langgestrecktem Basalglied. Die Mandibel durch einen dicht behaarten Fortsatz am Basalglied der Mandibularfüsse vertreten. Maxillen des zweiten Paares mit kräftig bezahntem Ladentheil. *C. messinensis* Cls. = (*C. mediterranea* Costa?). *C. norvegica* Baird. *C. Grubii* Fr. Müll., Desterro. *C. Mariae* Baird. (*Cylindrolebris* Brd.). Nahe verwandt ist *Philomeles longicornis* Lillj. (*Cypridina interpuncta* Baird.).

Asterope Phil. Vordere Antennen gedrungen, 5 bis 6gliedrig. Kinnbackenfortsatz des Mandibularfusses säbelförmig und bezahnt. Am Nacken hinter den Putzfüssen entspringt jederseits eine Reihe von Kiemenblättern. *C. Agassizii* Fr. Müll. *C. nitidula* Fr. Müll, Desterro. Hierher gehört wahrscheinlich auch *C. oblonga* Gr.

Bradycinetus G. O. Sars. Schale kuglig aufgetrieben und ziemlich hart. Vordere Antennen 6gliedrig mit gleichmässig starken Endborsten. Kinnbackenfortsatz des Mandibularfusses 2gablig, vor demselben 3 gezähnte Dornen. Zweites Maxillenpaar mit starkem mandibelähnlichen Endtheil. Augenpaar klein mit blassem Pigment. *Br. globosus* Lillj., Norwegen.

Digitized by Google

4. Ordnung: **Phyllopoda**[1]), **Phyllopoden.**

Crustaceen von gestrecktem, oft deutlich gegliedertem Körper, meist mit schildförmiger, mantelähnlicher oder zweischaliger Duplicatur der Haut, mit mindestens 4 Paaren von meist blattförmigen, gelappten Schwimmfüssen.

Eine Gruppe von äusserst verschieden gestalteten kleinern und grössern Crustaceen, welche in der Bildung ihrer blattförmigen gelappten Beine übereinstimmen, in der Zahl der Leibessegmente und Extremitäten, sowie in der innern Organisation mannichfach abweichen. Der Leib ist entweder cylindrisch, langgestreckt und deutlich segmentirt, aber ohne Hautduplicatur der Rückenfläche, z. B. *Branchipus*, oder von einem breiten und abgeflachten Schilde bedeckt, welches am Kopfbruststück sich erhebt, indessen den hinteren Theil des ebenfalls deutlich segmentirten Leibes frei hervortreten lässt, z. B. *Apus*. In anderen Fällen ist der Körper seitlich comprimirt und von einem zweilappigen schalenartigen Mantel eingeschlossen, aus welchem der Vordertheil des Kopfes hervorragt, *Daphniden*, oder endlich der seitlich comprimirte Körper wird von der Rückenfläche aus vollständig von einer zweiklappigen Schale bedeckt, *Estheriden*. Eine deutliche Sonderung der Hauptabschnitte unterbleibt in der Regel, doch setzt sich der Kopf zuweilen schärfer ab, während Brust und Abdomen meist gar nicht bestimmt abzugrenzen sind, indem sich die zahlreichen Fusspaare fast in der ganzen Länge des Rumpfes wiederholen. Sehr oft endet der Hinterleib mit einem nach unten gebogenen Schwanzanhang, welcher wahrscheinlich den beiden mit einander verschmolzenen Furcalblättern entspricht und häufig an den Seiten des hintern Randes zwei Reihen nach hinten gerichteter Krallen trägt, von denen die beiden letzten an der Spitze des Schwanzanhanges entspringen und bei weitem am stärksten sind.

---

1) Ausser den Werken von O. Fr. Müller, Jurine, Lilljeborg, Dana, Baird u. a. vergl.

Zaddach, De Apodis cancriformis anatome et historia evolutionis. Bonnae. 1841.

S. Fischer, Ueber die in der Umgebung von St. Petersburg vorkommenden Branchiopoden und Entomostraceen. Mémoires prés. à l'acad. de St. Petersburg. Tom. VI.

E. Grube, Bemerkungen über die Phyllopoden. Archiv für Naturg. 1853 und 1865.

Fr. Leydig, Ueber Artemia salina und Branchipus stagnalis. Zeitschr. für wiss. Zool. III. 1851.

Derselbe, Monographie der Daphniden. Tübingen. 1860.

P. E. Müller, Danmarks Cladocera. Naturh. Tidsskrift III. R. Tom. V. 1867.

Derselbe, Bidrag til Cladocerernes Forplantningshistorie. Ebendas. Kjöbenhavn. 1868.

Digitized by Google

Am Kopfe finden wir zwei Paare von Fühlern, welche indess am erwachsenen Thiere theils rudimentär, theils in eigenthümlicher Weise umgeformt sind. Die vordern, schlechthin als Tastantennen bezeichnet, sind zugleich die Träger der zarten Geruchsfäden und treten im männlichen Geschlechte oft durch ansehnlichere Grösse hervor. Nur selten werden dieselben zu Zwecken der Begattung verwendet. Die hintern dagegen sind häufig grosse zweiästige Ruderarme, können aber auch beim Männchen als Greiforgane umgeformt sein, z. B. *Branchipus*. Von Mundwerkzeugen unterscheidet man überall unterhalb der ansehnlichen Oberlippe zwei breite verhornte Mandibeln mit bezähnter Kaufläche, denen noch ein oder zwei Paare von schwachen Maxillen folgen. Auch eine Unterlippe ist in vielen Fällen deutlich nachweisbar. Die Schwimmfüsse, welche meist in bedeutender Zahl auftreten, dann aber nach dem hintern Körperende zu kleiner und einfacher werden, bilden quergestellte mit mannichfachen Lappen und Anhängen versehene Blätter in dichter Aufeinanderfolge. Dieselben dienen zugleich als Hülfswerkzeuge der Nahrungsaufnahme und Respiration. Auf den kurzen meist mit einem Kieferfortsatz versehenen Basalabschnitt folgt ein langer blattartiger Stamm, dessen Innenrand in mehrere borstentragende Lappen eingekerbt ist, während am Aussenrande zwei sogenannte Kiemenanhänge entspringen, ein säbelförmig gestreckter, borstenrandiger, oft zweizipfeliger Anhang und dahinter ein borstenloses schlauchförmiges Säckchen. Indessen können auch die vordern Beinpaare als cylindrische Greiffüsse gestaltet sein und der Kiemenanhänge entbehren (*Daphniden*). In wie weit diese Blattfüsse oder Kiemenfüsse dem Thorax und Abdomen angehören, lässt sich nicht sicher feststellen.

Das *Nervensystem* der Phyllopoden besteht aus dem Gehirn und einer *strickleiterförmigen* Bauchganglienkette, deren Ganglien durch Quercommissuren mit einander verbunden sind, der Zahl nach aber je nach der Länge des Leibes und nach der Zahl der Fusspaare sehr variiren. Das Gehirn entsendet Nerven zu den beiden Antennenpaaren und zu den Augen. Diese sind theils *zusammengesetzte Augen* mit glatter Hornhaut und als solche meist in paariger Zahl und von ansehnlicher Grösse und vollständiger Beweglichkeit in die Seitenhälften des Kopfes, selten sogar in stilartige Erhebungen hineingerückt, theils unregelmässige Augenflecken oder kleinere xförmige Punktaugen, welche in nur einfacher Zahl auftreten und der Medianebene angehören. Am *Verdauungscanal* unterscheidet man eine enge musculöse Speiseröhre, einen langgestreckten, selten gewundenen Magendarm, an dessen Anfangstheil zwei blindsackförmige Ausstülpungen oder zwei mehrfach gelappte Leberschläuche aufsitzen, und einen am hintern Körperende in der Afteröffnung ausmündenden Enddarm. Ganz allgemein beobachtet man in der als Schale zu bezeichnenden Hautduplicatur ein geschlängeltes unter dem

Digitized by Google

Namen der *Schalendrüse* bekanntes Excretionsorgan, welches vielleicht dem Wassergefässsystem der Würmer entspricht. Ueberall findet sich ein *Circulationsapparat* entweder als kurzes sackförmiges Herz mit nur zwei seitlichen venösen und einer vordern arteriellen Spaltöffnung, oder als ein langgestrecktes gekammertes Rückengefäss mit zahlreichen Ostienpaaren. Die Blutbewegung erfolgt in bestimmten wandungslosen Bahnen des Leibes und ist trotz des Mangels von Gefässen eine sehr regelmässige. Zur *Respiration* dient die gesammte, sowohl durch die Schalenduplicatur als durch die blattförmigen Schwimmfüsse sehr vergrösserte Oberfläche des Körpers. Die sogenannten Branchialanhänge der Schwimmfüsse, in denen die Blutströmungen keineswegs reichlicher als in den Schalen auftreten, als besondere Kiemen zu betrachten, dürfte kaum zulässig sein, obwohl es nahe liegt, in der beweglichen borstenrandigen Platte eine ähnliche Function wie in den analogen Anhängen der Ostracodenkiefer zu erkennen.

Alle Phyllopoden sind getrennten Geschlechtes, die Männchen und Weibchen auch durch äussere Unterschiede, namentlich durch den Bau der grössern und reicher mit Riechhaaren besetzten vordern Antennen und auch wohl der vordern Schwimmfüsse kenntlich, welche im männlichen Geschlechte mit Greifhaken ausgestattet sind. Im Allgemeinen treten die Männchen weit seltener und meist nur in bestimmten Jahreszeiten auf, sodass man bei der unausgesetzten Fruchtbarkeit der Weibchen längere Zeit die Existenz derselben überhaupt bezweifelte. Indessen vermögen die Weibchen der *Daphniden* auch ohne Begattung und Befruchtung Eier zu produciren, welche als sogenannte Sommereier spontan zur Entwicklung gelangen und zur Entstehung mehrfacher, männlicher Thiere entbehrender Generationen führen. Auch bei den grössern Formen dieser Ordnung erscheint eine ähnliche Parthenogenese sehr wahrscheinlich, z. B. bei dem gemeinsamen Scheerenfusse, dessen Männchen erst seit wenigen Jahren bekannt geworden sind. Meist tragen die Weibchen die abgelegten Eier an besondern Anhängen oder auf der Rückenfläche in einer Art Bruthöhle unter der Schale mit sich herum. Die ausschlüpfenden Jungen besitzen entweder bereits die Form der ausgewachsenen Geschlechtsthiere (*Cladoceren*) oder durchlaufen eine complicirte Metamorphose, indem sie den *Nauplius*formen ähnlich, als Larven mit zwei oder drei Gliedmassenpaaren geboren werden. Die Phyllopoden bewohnen zum kleinern Theil das Meer, leben vielmehr vorzugsweise in stehenden süssen Gewässern. Aus frühern Perioden der Erdbildung sind zahlreiche, meist durch bedeutendere Körpergrösse ausgezeichneten Crustaceenreste bekannt geworden, welche man — theilweise freilich ohne ausreichende Begründung — als Phyllopoden betrachtet.

Digitized by Google

1. Unterordnung: Cladocera[1]), Wasserflöhe.

Kleine seitlich comprimirte Phyllopoden von ungegliedertem Körper, der meist bis auf den frei hervortretenden Kopf von einer zweiklappigen Schale umschlossen wird, mit grossen Ruderarmen und 4 bis 6 Paaren von Schwimmfüssen.

Die vordern Antennen sind in der Regel rudimentär und enden mit einem Büschel zarter Riechfäden, die hinteren dagegen erscheinen zu zweiästigen, mit zahlreichen langen Borsten besetzten Ruderarmen umgebildet. Auf die beiden Mandibeln und Maxillen, welche letztere jedoch verkümmern und vollständig hinwegfallen können, folgen 4 bis 6 Beinpaare, die indessen nicht immer sämmtlich blattförmige Schwimmfüsse sind, sondern in vielen Fällen theilweise (*Daphnidae, Lynceidae*) oder sämmtlich (*Polyphemidae*) cylindrische Schreit- und Greiffüsse sind und dann der Branchialanhänge entbehren. Der Hinterleib krümmt sich zwischen den Schalen nach unten, trägt auf der Rückenseite oft mehrere Höcker sowie nach hinten zu zwei grosse Fiederborsten und endet meist mit zwei grössern hakenförmigen Fortsätzen. Die innere Organisation erscheint der geringen Körpergrösse entsprechend ziemlich einfach. Die zusammengesetzten Augen verschmelzen in der Mittellinie zu einem grossen in

---

1) Ausser den bereits citirten Werken vergl.

H. E. Strauss, Mémoire sur les Daphnia de la classe de Crustacés. Mem. du Mus. d'hist. nat. Tom. V u. VI. 1819 u. 1820.

Gruithuisen, Ueber die Daphnia sima und ihren Blutkreislauf. Nova acta Leop. Car. Tom. XIV. 1828.

Liévin, Die Branchiopoden der Danziger Gegend. Danzig. 1848.

Zaddach, Holopedium gibberum. Archiv für Naturg. Tom. XXI. 1855.

J. Lubbock, An account of the two methods of reproduction in Daphnia and of the structure of the ephippium. Philos. Transact. 1857.

S. L. Lovén, Evadne Nordmanni etc. Archiv für Naturg. Tom. IV. 1838.

J. E. Schödler, Ueber Acanthocercus rigidus. Archiv für Naturg. Tom. XII. 1846.

Derselbe, Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Cladoceren. Berlin. 1863.

G. O. Sars, Om de i Omegnen af Christiania forekommende Cladocerer. Vidensk. Forhdl. Christiania. 1861 und 1862.

Lilljeborg, Beskrifning öfver tvenne märkliga Crustaceer af ordningen Cladocera. Oefvers Kong Vetenk. Akad. Förh. 1861.

O. G. Sars, Norges Ferskvandskrebsdyr, forste Afsnit Branchiopoda 1. Cladocera ctenopoda. Christiania. 1865.

J. E. Schödler, Die Cladoceren des frischen Haffs. Archiv für Naturgeschichte Tom. XXXII. 1866.

Norman and Brady, A monograph of the British Entomostraca belonging to the families *Bosminidae, Macrothricidae, Lyncidae.* Nat. Hist. Transact. of Northumberland and Durham. London. 1867.

Vorgl. ferner die kleinern Abhandlungen von Seb. Fischer, Zaddach, Zenker, Lilljeborg, Schödler, Chyzer, R. Leuckart, Smitt, Sars, Claus, Klunzinger u. a.

Digitized by Google

zitternder Bewegung begriffenen Stirnauge, unterhalb dessen das unpaare einfache Auge mit wenigen Ausnahmsfällen (*Leptodora*) erhalten bleibt. Indessen kann das letztere auch ausschliesslich vorhanden sein, und von dem erstern jede Spur fehlen (*Monospilus*). Das Gehirn ist gross und zweilappig, der meist strickleiterförmige, bei den *Polyphemiden* äusserst gedrungene Bauchstrang in vielen Fällen schwierig nachweisbar. Am Anfang des Darmcanals finden sich häufig zwei einfache als Leberschläuche gedeutete Ausstülpungen. Das Herz besitzt eine ovale sackförmige Gestalt und contrahirt sich äusserst rasch in rhythmischen Pulsationen. Die Ovarien und Hoden liegen als paarige Schläuche zu den Seiten des Darmes, die erstern bieten bezüglich der Eibildung Analogien zu den Insecten (Dotterbildungszellen, Eizellen), die Oviducte münden am Abdomen oft wie es scheint an der Rückenfläche desselben, die Ausführungsgänge der Hoden dagegen hinter dem letzten Beinpaare oder am äussersten Ende des Leibes in der Nähe der Endhaken. In einzelnen Fällen (*Daphnella, Latona*) finden sich zwei äussere Copulationsorgane am Abdomen. Die kleinern und seltenern Männchen erscheinen nur zu einer bestimmten Jahreszeit, meist im Herbst und unterscheiden sich durch die Copulationsorgane und die zahlreichern Riechfäden der vordern Antennen. Fehlen die erstern, so tragen die Tastantennen und vordern Füsse Greifhaken zum Festhalten des Weibchens. Im Frühjahr und Sommer sind es in der Regel nur die Weibchen, welche massenhaft unsere stehenden Gewässer bevölkern. Zu dieser Zeit pflanzen sich dieselben ohne Zuthun der Männchen durch sog. *Sommereier* fort, welche mit Oelkugeln erfüllt, in einem Brutraume zwischen Schale und Rückenfläche rasch zur Entwicklung gelangen und schon nach wenigen Tagen eine junge freiwerdende Generation liefern. Nur selten wie bei *Acanthocercus* werden die Eier an fremde Gegenstände angeklebt. Zur Herbstzeit produciren dieselben Weibchen aus dem nämlichen Geschlechtsorgan, wahrscheinlich im Zusammenhang mit der vollzogenen Begattung, grössere dunkelgefärbte Eier, sog. *Wintereier*, welche nur zu zweien in den Brutraum eintreten und bei den *Daphniden* von einer festen Hülle der abzustreifenden Schale, dem sog. Sattel (*Ephippium*), sowie von einem Chorium umgeben werden. Die hartschaligen Eier überdauern den Winter und lassen erst im nächsten Frühjahr die neue Brut zur Entwicklung kommen. Die Entwicklung des Eies wird wie es scheint in der Regel durch eine Dotterklüftung unter Bildung einer mit Nahrungsdotter gefüllten Segmentationshöhle eingeleitet (*Moina*, *Polyphemus*). In anderen Fällen (*Leptodora*) wurde eine Furchung vermisst und wie bei dem Insektenei die Bildung einer peripherischen Zellenschicht, einer Keimhaut beobachtet, an welcher durch einseitige Verdickung der bauchständige Primitivstreifen seine Entstehung nimmt. An diesem erscheinen bald die ersten Andeutungen einer Segmentirung und die Anlagen der

Digitized by Google

Gliedmassen und zwar zunächst die der Antennen und Mandibeln (*Nauplius*larve), dann nach Abhebung einer Larvenhaut zwei Maxillenpaare und die Fusspaare. Die Embryonen verlassen das Ei bereits mit sämmtlichen Gliedmassen und im Wesentlichen dem ausgebildeten Thiere (bis auf die Sexualcharaktere) ähnlich. Die Daphniden leben in ungeheuren Schaaren grossentheils im süssen Wasser, vornehmlich in Teichen, einzelne Arten auch in grössern Landseen, im Brackwasser und in der See. Sie schwimmen hurtig und meist stossweise in Sprüngen fort. Einige legen sich häufig mit der Rückenfläche an festen Gegenständen an und besitzen zu diesem Zwecke eine Art Rückensaugnapf (*Sida*, *Evadne*); in dieser Haltung des Körpers sind dann die Schwimmfüsse durch Schwingungen zur Herbeistrudelung von kleinen Nahrungskörpern thätig.

1. Fam. *Polyphemidae.* Kopf stumpf abgerundet mit sehr grossem Auge. Leib von der zum Brutraum verwendeten Schale nicht umschlossen. Sämmtliche Füsse sind deutlich gegliederte Greiffüsse. Branchialanhänge sind rudimentär oder fehlen. Maxillen verkümmert und unbeweglich.

1. Subf. *Leptodorinae.* Sechs einfache fast cylindrische Fusspaare. Beide Aeste der grossen Ruderantennen 4gliedrig. Abdomen sehr lang und cylindrisch, aus 5 Segmenten bestehend.

Leptodora Lillj. Kopf stark in die Länge ausgedehnt. Haut des weiblichen Körpers hinten in kleine Klappen verlängert, welche die Bruthöhle bilden. Abdomen sehr lang, cylindrisch und gegliedert, am Hinterende 2zinkig, ohne Schwanzborsten. Erstes Fusspaar mit kleinem innern Nebenast, ohne äusseren Anhang. Die nachfolgenden Paare einfach. Männliche Tastantennen sehr lang. *L. hyalina* Lillj., Schweden.

2. Subf. *Polypheminae.* Vier Fusspaare. Der eine Ast der Ruderantennen 3gliedrig, der andere 4gliedrig. Abdomen meist klein mit Schwanzborsten an dem zuweilen langen Endabschnitt.

Evadne Lovén. Vordere Antennen dem nach unten gewendeten Kopf unbeweglich anliegend. Kopf vom Körper nicht abgesetzt. Alle Füsse mit äusserem borstentragenden Nebenast, zweites und drittes Paar mit einem bezahnten Fortsatz. *E. Nordmanni* Lovén., Nordsee.

Podon Lillj. (*Pleopis* Dana.). Von *Evadne* durch die Absetzung des Kopfes unterschieden. *P. intermedius* Lillj. *P. polyphemoides* R. Lkt., Nordsee.

Bythotrephes Leyd. Kopf durch eine Einschnürung vom Körper abgesetzt. Vordere Antennen frei. Alle Fusspaare mit rudimentärem borstenlosen Aussenast und innerm bezahnten Anhang. Fortsatz der Schwanzborsten in einen sehr langen Stachel ausgezogen. *B. longimanus* Leyd., Bodensee.

Polyphemus O. Fr. Müll. Unterscheidet sich von *Bythotrephes* vornehmlich durch die lamellöse Gestalt des borstentragenden Nebenastes der Fusspaare und durch die Form des cylindrischen Schwanzfortsatzes, an dessen Spitze die Schwanzborsten entspringen. *P. pediculus* De Geer., Landseen Deutschlands und Scandinaviens.

2. Fam. *Lynceidae.* Kopf frei mit seitlich vorspringendem Dach. Leib nebst Beinen von einer grossen zweiklappigen Schale umschlossen und innerhalb derselben beweglich. Fünf oder sechs Beinpaare, nur theilweise lamellös. Die vordern mehr oder minder zum Ergreifen eingerichtet und ohne Kiemenanhänge. Beide Aeste der Ruderantennen 3gliedrig. Darm schlingenförmig gebogen.

Digitized by Google

Eurycercus Baird. Kopf durch eine Einschnürung gesondert. Sechs Fusspaare, das letzte rudimentär, das vordere im männlichen Geschlecht ohne Haken. Auge gross. Magendarm vorn mit 2 Blindsäcken. Zwei Samenleiter. After mündet an der Spitze des grossen compressen Hinterleibes. *E. lamellatus* O. Fr. Müll. Sehr verbreitet in klaren Gewässern.

Lynceus O. Fr. Müll. Kopf durch keine Incisur gesondert. Fünf Fusspaare, das vordere im männlichen Geschlecht mit kräftigem Haken. Der After mündet nahe der Basis des sehr langen compressen Hinterleibes. Samenleiter einfach. Neuerdings in eine Menge Untergattungen gesondert. *L.* (*Camptocercus*) *macrurus* O. Fr. Müll., *rectirostris* Schödl., *L.* (*Acroperus* Baird.) *leucocephalus* Koch, *L.* (*Alona* Baird.) *quadrangularis* O. Fr. Müll., *L. acanthocercoides* Fisch., *L. reticulatus* Lillj., *L. rostratus* Koch., *L.* (*Pleuroxus* Baird.) *truncatus* O. Fr. Müll., *L. trigonellus* O. Fr. Müll., *L.* (*Chydorus* Leach.) *sphaericus* O. Fr. Müll., *L. globosus* Baird.

Monospilus G. O. Sars. Schale vermittelst Anwachsschichten zusammengesetzt. Kopf durch eine deutliche Impression gesondert. Zusammengesetztes Auge fehlt. Sonst wie *Lynceus*. *M. tenuirostris* Fisch. Im Schlamm.

Anchistropus G. O. Sars. *A. emarginatus* G. O. Sars, Norwegen.

3. Fam. *Daphnidae*. Kopf frei mit seitlich vorspringendem Dach. Leib nebst Beinen von einer grossen zweiklappigen Schale umschlossen und innerhalb derselben beweglich. Meist fünf Beinpaare, nur theilweise lamellös, die vordern mehr oder minder zum Greifen eingerichtet. Der eine Ast der Ruderantennen 3gliedrig, der andere 4gliedrig. Darm fast stets geradgestreckt.

1. Subf. *Bosmininae* (*Lyncodaphninae*). Tastantennen von ansehnlicher Grösse mit Reihen von Borsten und Zähnen besetzt. Der 4gliedrige Ast der kräftigen Ruderantenne trägt 3, 4 oder 5 Borsten, der 3gliedrige stets 5 Borsten. Oberlippe mit medianem Fortsatz. Kiemenanhang der hintern Beinpaare gross und hervorragend. Der Darm bildet nur ausnahmsweise eine Schlinge. Körperform *Lynceus*-ähnlich.

Macrothrix Baird. Fünf Fusspaare. Schnabel spitz zulaufend, vom Vorderrand der Schale weit entfernt. Schale mit beweglichen Dornen am Bauchrand und retikulirter Sculptur. Der 4gliedrige Ast der Ruderantenne mit 4 Borsten, der 3gliedrige mit sehr langer Fiederborste am ersten Gliede. *M. rosea* Jur. *M. laticornis* Jur. Hier schliesst sich *Drepanothrix* Sars an.

Pasithea Koch. (*Lathonura* Lillj.). Vier Fusspaare. Jeder Ast der Ruderantennen mit 5 glatten Fiederborsten. *P. rectirostris* O. Fr. Müll.

Bosmina Baird. Sechs Fusspaare, das letzte rudimentär. Tastantennen sehr lang, vielgliedrig, hornförmig gebogen, im weiblichen Geschlecht stets unbeweglich und an der Basis verschmolzen. Riechhaare von der Spitze entfernt. Ruderantennen klein. Erstes Fusspaar beim Männchen mit langer Geissel und starkem Haken. *B. longirostris* O. Fr. Müll. *B. cornuta* Jur. *B. diaphana* P. E. Müll.

Acanthocercus Schödl. (*Acantholeberis* Lillj.). Sechs Fusspaare, das letzte rudimentär. Der 4gliedrige Ast der Ruderantenne mit nur 3 Fiederborsten, die Fiederborsten am ersten Gliede des 3gliedrigen Astes sehr lang. Darm hinten eine Schlinge bildend. *A. curvirostris* O. Fr. Müll. (*A. rigidus* Schödl.), in Torfgräben. Bei *Iliocryptus* Sars fehlt die Darmschlinge. *I. sordidus* Liév.

2. Subf. *Daphninae*. Tastantennen von mässiger Grösse oder klein. Der 4gliedrige Ast der Ruderantennen fast stets mit 3, der 3gliedrige mit 5 Borsten. Zusammengesetztes Auge gross. Fünf Fusspaare, das letzte entspringt in weitem Abstand von dem vorletzten. Magendarm mit 2 Blindsäckchen. Darm ohne Schlinge. Die Wintereier von dem „Ephippium“ umschlossen.

Moina Baird. Schale fast vierkantig, retikulirt. Kopf durch Impression gesondert,

Digitized by Google

ohne Schnabel und ohne deutliches Dach. Augenfleck fehlt. Tastantennen gross und beweglich mit geisselförmiger Borste, beim Männchen mit kleinen gebogenen Hakenborsten. Leib mit kleinem oder ohne Rückenfortsatz. Brutraum durch einen Schalenauswuchs geschlossen. After von den Schwanzhaken ansehnlich entfernt. Erstes Fusspaar beim Männchen mit kräftiger Klaue und kleinem Geisselanhang. Ephippium mit nur einem Ei. *M. brachiata* Jur.

Ceriodaphnia Dana. Schale oval oder rundlich, hexagonal gefeldert, ohne Stachelfortsatz. Kopf durch tiefe Impression gesondert, ohne Schnabel. Tastantennen frei, ziemlich gross und beweglich, beim Männchen lang mit kräftigem Haken. Leib nur mit einem Rückenfortsatz. Erstes Fusspaar des Männchens mit langem Geisselanhang. Ephippium mit nur einem Ei. *C. reticulata* Jur. *C. quadrangula* O. Fr. Müll. *C. rotunda* Str.

Daphnia O. Fr. Müll. Schale rautenförmig gefeldert, hinten jederseits in einen gezähnten Dorn auslaufend. Impression zwischen Kopf und Thorax fehlt. Tastantennen des Weibchens sehr klein, unbeweglich, des Männchens verlängert, mit kräftigem Haken. Leib mit 3 oder 4 Rückenfortsätzen. Ephippium mit 2 Eiern. *D. pulex* De Geer. *D. longispina* O. Fr. Müll. *D.* (*Hyalodaphnia*) *Kahlbergensis* Schödl.

Simocephalus Schödl. Schale hinten schräg abgeschnitten, ohne Fortsatz, mit schräg streifiger Sculptur. Kopf mit stark vorspringendem Dach und kleinem Schnabel, durch eine Impression vom Thorax gesondert. Tastantennen klein, in beiden Geschlechtern fast gleich. Leib mit 2 Rückenfortsätzen. Erstes Fusspaar des Männchens ohne Geisselanhang und Haken. Ephippium mit nur einem Ei. *S. vetulus* O. Fr. Müll. (*D. sima* Liév.). *S. serrulatus* Koch.

Scapholeberis Schödl. Schale fast rektangulär mit eingebogenem Bauchrand und Stachelfortsatz, hexagonal gefeldert. Kopf durch eine Impression gesondert. Tastantennen sehr klein, bedeckt und unbeweglich, in beiden Geschlechtern gleich. Leib mit 2 Rückenfortsätzen. Erstes Fusspaar beim Männchen ohne langen Fortsatz. Ephippium mit nur einem Ei. *Sc. mucronata* O. Fr. Müll.

4. Fam. *Sididae.* Kopf durch deutliche Einschnürung gesondert, ohne oder mit nur wenig vorspringendem Dach. Leib nebst Beinpaaren von einer grossen zweiklappigen Schale umschlossen und frei beweglich. Sechs Fusspaare sämmtlich lamellös, mit langen Schwimmborsten kammförmig besetzt, mit wohl unterschiedenem Branchialanhang. Aeste der Ruderantennen 2 bis 3gliedrig.

1. Subf. *Holopedinae.* Ruderantennen beim Weibchen einästig, mit nur drei Endborsten, beim Männchen mit kleinem 2gliedrigen Nebenast.

Holopedium Zadd. Schale sehr hoch buckelförmig gewölbt, mit gelatinöser Hülle. Tastantennen ziemlich gross. Ruderantennen mit 2gliedrigem Aste, dessen Spitze 3 lange Borsten trägt. Erstes Fusspaar des Männchens mit Greifhaken. *H. gibberum* Zadd., Norddeutschland und Norwegen.

2. Subf. *Sidinae.* Schale gestreckt, ohne gelatinöse Hülle. Ruderantennen in beiden Geschlechtern mit zwei 2—3gliedrigen, auch Seitenborsten tragenden Aesten.

Latona Str. Kopf mit mässigem Dach und plattem Schnabel. Tastantennen lang, geisselförmig, der untere Ast der breiten Ruderantennen 3gliedrig, der obere 2gliedrig. Basalglied des letztern in einen borstentragenden Fortsatz ausgezogen. Das erste Fusspaar des Männchens ohne Haken, dagegen finden sich Copulationsanhänge am Abdomen. *L. setifera* O. Fr. Müll., in tiefen Teichen.

Daphnella Baird. Kopf ohne oder mit Schnabel. Tastantennen des Weibchens ziemlich gross abgestutzt, des Männchens sehr lang geisselförmig. Der untere Ast der Ruderantennen 3gliedrig, der obere 2gliedrig. Erstes Fusspaar des Männchens mit Greifhaken. *D. brachyura* Liév. *D. Brandtiana* Fisch.

Digitized by Google

Sida Str. Kopf ohne Dach mit conischem Schnabel und grossem rückenständigen Haftapparat. Antennen des Weibchens ziemlich gross, abgestutzt, des Männchens sehr lang, geisselförmig. Der obere Ast der Ruderantennen 3gliedrig, der untere 2gliedrig. Erstes Fusspaar des Männchens mit Greifhaken. *S. crystallina* O. Fr. Müll. *S. elongata* De Geer. Nahe verwandt ist *Limnosida* G. O. Sars. *L. frontosa* G. O. Sars.

2. Unterordnung: Branchiopoda [1]), Branchiopoden.

Phyllopoden von ansehnlicher Grösse mit deutlich segmentirtem Körper, meist von einer flachen schildförmigen oder seitlich comprimirten zweiklappigen Schale umschlossen, mit 10 bis 60 Paaren von blattförmigen Schwimmfüssen und wohl entwickelten Kiemenanhängen.

Die *Branchiopoden* unterscheiden sich von den *Cladoceren* durch ihre bedeutendere Körpergrösse, beträchtlichere Zahl von Gliedmassen und complicirtere innere Organisation. Die Gestalt des Körpers kann dabei eine sehr verschiedene sein. Einige (*Branchipoden*) besitzen einen langgestreckten fast cylindrischen Leib und entbehren einer Hautduplicatur der Rückenfläche vollständig, andere (*Apusiden*) sind von einer breiten und flachen schildförmigen Schale bedeckt, an deren tief eingebuchtetem Hinterrande der Endtheil des Abdomens mit seinen borstenförmigen Furcalgliedern hervorragt. Wieder andere (*Estheriden, (Limnadiden)* tragen eine zweiklappige muschelähnliche Schale, welche wie bei *Cypridina* den ganzen Körper umschliesst. Alle besitzen zwei grosse zusammengesetzte Augen, die selbst von beweglichen Stilen getragen sein können und ein medianes dem Cyclopsauge entsprechendes Nebenauge, beziehungsweise einen Pigmentfleck (*Estheriden*). Die vordern meist kurzen Fühler erscheinen überall aus einer einzigen Gliederreihe gebildet und tragen zahlreiche Riechfäden. Die hintern Fühler erreichen in der Regel (die Apusiden ausgenommen, bei denen sie

1) Ausser den bereits citirten Schriften von Zaddach, Grube, Liévin u. a. vgl. Brongiart, Mém. sur le Limnadia. Mém. du Mus. d'hist. nat. Tom. VI.

Joly, Recherches zool. anat. physiolog. sur l'Isaura cycladoides. Annales des scienc. nat. II. Ser. Tom. XVII. 1842.

A. Kozubowski, Ueber den männlichen Apus cancriformis. Archiv für Naturg. Tom. XXIII. 1857.

C. Claus, Beiträge zur Kenntniss der Entomostraken. Marburg. 1860.

Klunzinger, Beiträge zur Kenntniss der Limnadiden. Zeitschr. für wissensch. Zool. Tom. XIV. 1864.

Lerebouillet, Observations sur la génération et le developpement de la Limnadie de Hermann. Ann. sec. nat. V. Ser. Tom. V. 1865.

E. Grube, Ueber die Gattungen *Estheria* und *Limnadia* und einen neuen *Apus*. Archiv für Naturg. Tom. XXXI. 1865.

Vergl. ferner die Schriften von Chyzer, Dybowski, R. Buchholz, Fritsch, King u. a.

Digitized by Google

ganz hinwegfallen) eine ansehnliche Grösse und dienen als zweiästige Ruderarme. Auf die kräftigen von der vorstehenden Oberlippe theilweise bedeckten Mandibeln folgen überall zwei Paare von Maxillen, die sich meist als einfache borstenbesetzte Kauplatten darstellen, von denen das zweite Paar auch einen kleinen griffelförmigen oder lappigen Anhang tragen kann. Die Beinpaare wiederholen sich in 10 bis 60facher Zahl und tragen grosse Branchialanhänge. In der Regel besitzen dieselben einen fünflappigen Stamm, an dessen Basis auch ein Maxillarlappen auftreten kann.

Das Nervensystem zeichnet sich durch die Länge der überall strickleiterförmigen Bauchganglienkette und durch die reiche Entfaltung von sensibeln an Tastborsten herantretenden Hautnerven aus. Der Darmcanal besitzt zwei seitliche, nur ausnahmsweise kurze und einfach schlauchförmige (*Branchipus*), in der Regel traubig verästelte und gelappte Leberanhänge. Das Herz erscheint als ein gestrecktes Rückengefäss mit einem (*Estheria*) oder mehreren Paaren seitlicher Spaltöffnungen und bleibt entweder auf die vordere Partie der Brustregion beschränkt oder erstreckt sich durch die ganze Länge von Brust und Hinterleib (*Branchipus*). Gewundene Schalendrüsen von mächtigem Umfang wurden überall nachgewiesen.

Die stets paarigen zu den Seiten des Darmcanals gelegenen Geschlechtsorgane münden im Allgemeinen an der Grenze von Brust und Hinterleib. Im weiblichen Geschlechte sind es kleine bei *Limnetis* taschenförmig eingefasste Spaltöffnungen, im männlichen Geschlechte können sich an die Ausmündungsstellen vorstülpbare Begattungsorgane anschliessen (*Branchipus*). Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen auch durch accessorische Geschlechtscharaktere, vornehmlich durch die Bewaffnung der vordern oder zwei vordern Beinpaare mit Greifhaken (*Estheriden*) oder durch die Umbildung der hintern Antennen zu Greifwerkzeugen (*Branchipus*). Auch bietet nicht selten die Gestalt der vordern Antennen, des Kopfes und des Hinterleibes bemerkenswerthe Abweichungen im männlichen Geschlecht. Auffallend ist das seltene Vorkommen der Männchen, die nur unter gewissen Bedingungen in bestimmten Generationen aufzutreten scheinen, mit denen parthenogenetisch sich fortpflanzende Generationen wechseln. Die Eier entwickeln sich allgemein unter dem Schutze des mütterlichen Körpers, entweder in einem taschenförmigen Brutraum des Abdomens (*Branchipus*) oder zwischen den Schalen des Mutterthieres an fadenförmigen (*Estheriden*) oder säckchenähnlichen (*Apusiden*) Anhängen bestimmter (9ten — 11ten) Beinpaare getragen. Dieselben durchlaufen soweit bekannt eine totale Dotterfurchung und schlüpfen als kleine 2 oder 3 Gliedmassenpaare tragende Larven aus. Durch den Besitz von 3 Gliedmassenpaaren zeigen die *Branchipus*larven eine vollkommene Uebereinstimmung mit der

Digitized by Google

*Nauplius*form. Den ausgeschlüpften *Apus*larven fehlen noch die Gliedmassen dss dritten Paares, während sich die Larven der *Estheriden*, die bereits beim Ausschlüpfen eine schildförmige Hautduplicatur besitzen können (*Limnetis*), durch den Mangel der vordern, den spätern Tastantennen entsprechenden Gliedmassen unterscheiden. Die freie Entwicklung ist eine complicirte mit zahlreichen Häutungen verbundene Metamorphose. Schon nach der ersten Häutung werden die Anlagen zu den vordern Schwimmfüssen bemerkbar. Die *Branchiopoden* gehören fast durchweg den Binnengewässern an und leben vornehmlich in seichten Süsswasserlachen. Einzelne Arten wie *Artemia salina* wurden in Salzlachen gefunden. Merkwürdig ist neben ihrer grossen Verbreitung das zerstreute und gelegentliche Vorkommen an ganz bestimmten Lokalitäten, an denen sie wie *Apus* und *Branchipus* Jahre verschwinden und dann nach Ueberschwemmungen und heftigen Regengüssen ebenso plötzlich wieder erscheinen. Wahrscheinlich vermögen die Eier von *Apus* anhaltender Trockniss Widerstand zu leisten.

Auch in der Vorwelt hatten die Branchiopoden eine ausserordentliche Verbreitung. Wie wir gegenwärtig *Estheria*arten aus allen Welttheilen kennen, so finden sich schon von den Devonischen Schichten an fast in allen Formationen zweiklappige zu den Estheriden gehörige Schalen, z. B. *Estheria (?) membranacea* im Old Red Sandstone Britanniens, *E.* (*Posidonomya*) *minuta* im Keuper Deutschlands.

Ob die zu den ältesten Petrefacten gehörige *Hymenocaris* aus der Primordialzone, sowie die ebenfalls theils silurischen theils der Steinkohlenformation zugehörigen Gattungen *Peltocaris*, *Ceratiocaris*, *Dictyocaris*, *Dithyrocaris* und *Argas* sämmtlich *Phyllopoden* sind, lässt sich nach den bis jetzt bekannt gewordenen Anhaltspunkten nicht beweisen. Im Habitus ihrer Form nähern sie sich theilweise den *Apusiden* theilweise der irrthümlich als Phyllopod betrachteten *Nebalia*, vor allem aber gewissen *Malacostraken*larven, und es ist am wahrscheinlichsten, dass sie Verbindungsgruppen beider Formenreihen entsprechen, über deren Gliedmassengestaltung wir leider keine Vorstellung haben.

1. Fam. *Estheridae.* Körper von einer zweischaligen Chitinschale vollständig umschlossen. Kopf am Scheitel durch eine Incisur gesondert, in beiden Geschlechtern verschieden. Die zusammengesetzten Augen in der Mittellinie zusammengerückt. Die vordern Antennen vielgliedrig, die hintern meist 2ästige kräftige Ruderarme. Die Zahl der Fusspaare schwankt zwischen 10 und 27 Paaren. Das vordere oder auch die beiden vordern Paare sind beim Männchen mit Greifhaken bewaffnet. Das Endsegment des fusslosen Hinterleibes trägt am Hinterrande zwei gefiederte Rückenborsten, hinter denen sich dasselbe in zwei verticale mit Endhaken versehene Blätter spaltet. Das Herz ist auf den vordern Theil der Kopfbrustgegend beschränkt. Die Larven entbehren noch der Schale, können statt derselben jedoch von einem Rückenschild bedeckt sein (Limnetis) und besitzen nur

Digitized by Google

zwei zum Schwimmen dienende Extremitätenpaare, die spätern Antennen des zweiten Paares und die Mandibeln.

Limnetis Lovén (*Hedessa* Liévin). Schale oval, mehr oder minder kuglig. Vordere Antennen kurz, keulenförmig, 2gliedrig. Maxillen des zweiten Paares fehlen. 10 bis 12 Fusspaare, das erste Paar des Männchens mit Greifhaken, 9tes und 10tes Fusspaar des Weibchens Eiertragend. Die Larven mit breitem Schild. *L. brachyurus* O. Fr. Müll. (*Hedessa Sieboldii* Liévin), Ostpreussen, Livland. *L. Gouldii* Baird., Canada. *L. Wahlbergii* Lovén., Port Natal.

Limnadia Brogn. Schale oval, sehr zart, mit stark gebogenem Rückenrand, ohne Wirbel. Kopf mit becherförmigem Haftorgan. Vordere Antennen nach dem Ende zu schwach, vielgliedrig. 18 bis 22 (24 und 26) Fusspaare, 9tes bis 12tes Fusspaar Eier tragend. Hinterleib nicht abwärts gebogen. Die Naupliuslarven ohne Rückenschild. *L. Hermanni* Brogn., in Gräben bei Fontainebleau, Strassburg, Breslau. *L. Antillarum* Baird., St. Domingo. Nahe verwandt ist *Limnadella* Gir., *L. Kitei* Gir., Cincinnati.

Estheria Rüpp. (*Cyzicus* Aud. *Isaura* Joly). Schale mit schwach gebogenem Rückenrand und Wirbeln. Kopf mit grossem compressen Schnabel. Vordere Antennen fadenförmig, beim Männchen verdickt, gesägt, 12—17gliedrig. 2 Maxillenpaare. 24 (27 oder 28?) Fusspaare. Die zwei vordern Paare des Männchens mit Greifhaken. 9tes und 10tes Fusspaar des Weibchens Eier tragend. Hinterleib stark nach abwärts gebogen. *E. cycladoides* Joly. (*E. tetracera* Kryn.), Toulouse, Breslau, Ungarn. *E. mexicana* Cls., *E. dahalacensis* Rüpp. (*E. gubernator* Klunz.), Abyssinien. *E. Birchii* Baird., Australien u. a. A.

2. Fam. *Apusidae.* Leib von einem flach gewölbten mit dem Kopf und den vordern Brustsegmenten verwachsenen Rückenschilde bedeckt. An diesem sitzen die zusammengesetzten Augen, der Mitte genähert, vor denselben das einfache Auge. Die Tastantennen sind kurze zweigliedrige Fädchen, die hintern, welche bei der Larve einen zweiästigen Ruderarm bilden, sind ganz ausgefallen. Magenanhänge stark entwickelt, Herz auf die Vorderhälfte des Rumpfes beschränkt. 60 Paare von Kieferfüssen, von denen das vordere in drei lange Geisseln ausläuft. Das 11te Fusspaar trägt beim Weibchen eine 2lappige, durch Umbildung des äussern Branchialanhangs und der Fussplatte entstandene Kapsel zur Aufnahme der Eier. An dem Segmente dieses Gliedmassenpaares liegt auch die Geschlechtsöffnung. Die hintern Segmente des mit zwei langen Schwanzfäden endenden Hinterleibes sind fusslos. Die nur selten auftretenden erst durch Kozubowski bekannt gewordenen Männchen sind an der normalen Gestaltung des 11ten Beinpaares kenntlich. Die ausschlüpfenden Larven besitzen nur die zwei vordern Gliedmassen der Naupliuslarven und entbehren noch eines Rückenschildes. Leben in Pfützen und Süsswasserlachen mit *Branchipus* vergesellschaftet, verschwinden nach der Austrocknung des Wassers jahrelang und treten dann nach Ueberschwemmungen und heftigen Regengüssen an denselben Plätzen wieder massenhaft auf. Wahrscheinlich bleiben die Eier in dem ausgetrockneten Schlamm lange Zeit entwicklungsfähig. Fritsch glaubt sogar auf Grund bestimmter Beobachtungen behaupten zu können, dass sich die Eier nur dann entwickeln, wenn sie zuvor längere Zeit trocken gelegen haben.

Apus Schäff. Mit den Charakteren der Familie. *A. cancriformis* Schäff., der krebsartige Kiemenfuss mit der kurzen Schwanzklappe. *A. productus* L. Der krebsartige Kiemenfuss mit der langen Schwanzklappe (Schäffer) = *Lepidurus productus* Leach., beide in Deutschland, Dänemark und Frankreich verbreitet. *A. glacialis* Kr., Grönland. *A. longicauda* Le Conte, Nordamerika.

3. Fam. *Branchipodae.* Leib langgestreckt, ohne Schalenumhüllung mit

Digitized by Google

meist 11 Paaren von blattförmigen Kiemenfüssen und cylindrischem vielgliedrigen Abdomen, welches mit zwei Furcalplatten endet. Kopf scharf abgesetzt mit langgestielten beweglichen Seitenaugen. Die Tastantennen borstenförmig, die Antennen des zweiten Paares erscheinen als 2gliedrige abwärts gebogene Hörner, welche beim Männchen besonders mächtig sind und zum Ergreifen des Weibchens dienen. Darm mit zwei Blindschläuchen anstatt der Leber. Herz sehr lang, den ganzen Körper durchsetzend. In beiden Geschlechtern erweitern sich die beiden ersten Abdominalsegmente an der Bauchfläche und bilden einen stark vorspringenden Genitalhöcker mit den Geschlechtsöffnungen. Derselbe birgt beim Männchen die paarigen Samenleiter und vorstülpbaren zapfenförmigen Begattungsglieder, beim Weibchen den Eierbehälter mit Anhangdrüsen (Receptaculum seminis (?)). Die Entwicklung, durch totale Dotterklüftung eingeleitet, erfolgt im Uterus, die ausschlüpfenden Larven sind Naupliusformen mit 3 Gliedmassenpaaren.

Branchipus Schäff. (*Chirocephalus* Prév.) Greifantennen des Männchens an der Basis mit zangenförmigem Fortsatz und oft mit fingerförmigen Anhängen. Abdomen 9gliedrig, mit langen borstenrandigen Furcalplatten. *B. pisciformis* Schäff. = *B. stagnalis* L., in Lachen Deutschlands zugleich mit *Apus cancriformis*. *Br. diaphanus* Prév., Frankreich. *Br. Josephinae* Gr., Dorpat.

Artemia Leach. Greifantennen des Männchens ohne Fortsätze der Basis. Abdomen mit kurzen nur an der Spitze mit Borsten besetzten Furcalanhängen. *A. salina* L., in Salzlachen bei Montpellier, Cagliari und Lymington. *A. Milhausenii* Fisch. v. Waldh. Krym.

Polyartemia Fisch. Mit 19 Fusspaaren und nur 3 bis 4 fusslosen Segmenten. *P. forcipata* Fisch., in Pfützen der Tundra.

Man hat ziemlich allgemein zu den Phyllopoden eine Gruppe von Crustaceen gestellt, welche nur in den ältesten Perioden der Erdbildung lebten und als Fossile den ältesten Formationen angehören, die *Trilobiten*[1]) oder *Palaeaden*. Leider sind uns dieselben obwohl in grossem Formenreichthum und in sonst vortrefflichem Zustande doch nur unter solchen Verhältnissen versteinert erhalten, dass die Unterseite des Körpers und mit ihr die Beschaffenheit der Gliedmassen verschlossen bleibt, somit also die Kenntniss derjenigen Charactere fehlt, welche allein über die Natur als Phyllopoden Entscheidung geben. Folgt auch aus dieser Art der Erhaltung die weichhäutige Beschaffenheit der Beinpaare[2]), so

1) Vergl. ausser den ältern Schriften von Lhwyd, Hermann, Walch u. a. Brogniart, Histoire naturelle des Crustacés-fossiles savoir Trilobites etc. 1822. H. Burmeister, Die Organisation der Trilobiten etc. Berlin. 1843. Beyrich, Untersuchungen über Trilobiten. Berlin. 1845—46. J. Barrande, Système silurien du centre de la Bohème 1852. Prague. 1852. S. W. Salter, A monograph of British Trilobites. London. 1864—1866.

2) Neuerdings scheint man in der That an der Bauchseite eines *Asaphus* Theile von Extremitäten beobachtet zu haben (Notes on some specimens of Lower Silurian Trilobites by E. Billings, sowie Note on the Palpus and other Appendages of Asaphus etc. by H. Woodward. Quat. Journ. of the Geolog. Soc. London. 1870), welche es wahrscheinlich machen, dass die Trilobiten mit den Isopoden in näherer Verwandtschaft standen.

Digitized by Google

ist doch der Schluss Burmeisters auf die Uebereinstimmung derselben mit denen der Phyllopoden nicht ausreichend gerechtfertigt.

An dem häufig einrollbaren von dickem Schalenpanzer bedeckten Körper, welcher durchweg durch zwei parallele Längsfurchen in einen erhöhten Mitteltheil (*Rhachis*) und zwei Seitentheile (*Pleurae*) zerfällt und nur selten eine bedeutende Grösse erlangt, unterscheidet man einen vordern halbkreisförmig gewölbten Abschnitt als Kopf oder auch wohl als Kopfbruststück und eine Anzahl scharf abgesetzter Rumpfsegmente, welche theils dem Thorax, theils dem Abdomen zugehören und durch ein grösseres schildförmiges Schwanzstück, *Pygidium*, beschlossen werden. Am Rande des Pygidiums schlägt sich der Panzer der Oberseite nach der Bauchfläche um und lässt nur den Mitteltheil der letztern zwischen scharf begrenzten Rändern des Schildumschlags frei. Die Seitentheile des Kopfes, dessen Mittelabschnitt als »*Glabella*« besonders vorspringt, tragen meist auf zwei Erhebungen grosse zusammengesetzte Facettenaugen und ziehen sich oft in zwei sehr lange nach hinten gerichtete Stacheln aus, während sie nach der Bauchfläche ebenfalls Duplicaturen bilden. Ausser einer der Oberlippe von Apus vergleichbaren Erhebung (Untergesicht, hypostoma) hat man keinerlei Mundwerkzeuge an der Ventralfläche des Kopfes nachgewiesen. Die Rumpfsegmente, deren Zahl zwar mannichfach variirt, aber doch für den ausgebildeten Zustand der einzelnen Arten ziemlich bestimmt ist, zeigen an ihren Seitentheilen ebenfalls ventrale meist eigenthümlich gestreifte Umbiegungen, sowie mannichfach gestaltete flügelförmige Fortsätze und spitze lange Stacheln. Die Trilobiten waren Bewohner des Meeres und lebten wahrscheinlich an seichten Plätzen in der Nähe der Küsten in Schwärmen zusammen, ihre Ueberreste repräsentiren die ältesten thierischen Organismen und finden sich vorzugsweise in Böhmen, Schweden, Russland etc. schon in den untersten Schichten des Uebergangsgebirges. Nach der Beschaffenheit des Kopfes, besonders der Glabella, nach der Form des Pygidiums und nach der Zahl der Rumpfglieder hat man zahlreiche Familien unterschieden. Die wichtigsten Gattungen sind: *Harpes* (*H. macrocephalus* Goldf.), *Paradoxides* (*P. Tessini* Brogn. = *Entomolithus paradoxus* L.), *Calymene* (*C. Blumenbachii* Brogn.), *Olenus* (*O. gibbosus* Wahlb.), *Ellipsocephalus* (*E. Hoffii* Schlotth.), *Phacops* (*Ph. caudatus* Brünn.), *Asaphus* (*A. expansus* Wahlb.), *Arges*, *Bronteus* u. a.

Eine andere Gruppe fossiler Crustaceen, die ebenfalls zu einer besondern Ordnung erhoben zu werden verdient, ist die der *Eurypteriden* (von Woodward mit den Poecilopoden vereinigt[1]). Der meist gewaltige Körper besteht aus einem Kopfschild mit medianen Ocellen und

1) H. Woodward, A monograph of the British fossil Crustacea belonging to the order Merostomata. London, 1866.

Digitized by Google

vortretenden grossen Randaugen (aber ohne Glabella) und aus zahlreichen (meist 12) flachen Rumpfsegmenten, welche nach hinten an Länge zunehmen und mit einem verhältnissmässig kurzen in einen Stachel auslaufenden Schwanzschild enden. An der Unterseite des Kopfbrustschildes liegen um den Mund 5 langgestreckte bestachelte Beinpaare, von denen das letzte bei weitem grösste mit breiter Ruderflosse endet. Auffallend ist die Annäherung der echten Eurypteriden in ihrer allgemeinen Körperform an die Scorpioniden, während die Gattung *Hemiaspis* zu den Poecilopoden überführt. Die wichtigsten Formen sind: *Eurypterus pygmaeus* Salt., devonisch. *Stylonurus Logani* Woodw. *Pterygotus anglicus* Ag., 4 Fuss lang. *Hemiaspis limuloides* Woodw. Sämmtlich aus dem obern Silur.

5. Ordnung: **Poecilopoda**[1]), **Molukkenkrebse.**

Crustaceen mit dickschaligem gewölbten Kopfbrustschilde, flachem schildförmigen Hinterleib und beweglichem Schwanzstachel, deren Kiefer durch die Coxalglieder der 5 Beinpaare vertreten sind, mit Kiemen an den Füssen des Hinterleibes.

Der grosse mit festem Chitinpanzer bedeckte Körper dieser Krebse zerfällt in ein gewölbtes Kopfbrustschild und ein flaches, fast 6seitiges Abdomen, welchem sich noch ein schwertförmiger beweglicher Schwanzstachel anschliesst. Das erste bildet die weit grössere Vorderhälfte des Leibes und trägt auf seiner gewölbten Rückenfläche zwei grosse zusammengesetzte Augen und weiter nach vorn, der convexen Stirnfläche zugekehrt, zwei kleinere der Medianlinie mehr genäherte Nebenaugen. Auf der unteren Seite desselben entspringen 6 Paare von Gliedmassen, von denen das vordere schmächtig bleibt und nach seiner Lage vor der Mundöffnung als ein Fühlerpaar anzusehen ist, obwohl es ebenso wie die nachfolgenden Beinpaare mit einer Scheere endet. Im männlichen Geschlechte enden jedoch meist die Beine des zweiten Paares (*Limulus polyphemus*) oder auch zugleich die des dritten Paares (*L. moluccanus, virescens*) mit Klauen. Diese Beinpaare umstellen rechts und links die Mundöffnung und dienen zugleich durch die Umbildung ihrer Coxalglieder zu Kiefern als Mundtheile zur Zerkleinerung der Nahrung. Am letzten Beinpaare wird die kleine Scheere von vier

---

1) Ausser den ältern Werken von O. Fr. Müller, Latreille, Leach etc. vergl.:

Van der Hoeven, Recherches sur l'histoire naturelle et l'anatomie des limules. Leyden. 1838.

C. Gegenbaur, Anatomische Untersuchungen eines Limulus, mit besonderer Berücksichtigung der Gewebe. Abhandl. der naturf. Gesellschaft zu Halle. IV. 1858.

Digitized by Google

lanzetförmigen Blättchen fast verdeckt. Der schildförmige Hinterleib, welcher mittelst eines queren Gelenkes am Kopfschilde in der Richtung vom Rücken nach dem Bauche bewegt wird, ist jederseits mit beweglichen pfriemenförmigen Stacheln bewaffnet und trägt auf seiner ventralen Fläche 6 Paare lamellöser Füsse, von denen das vordere zu festen Platten umgebildet, die nachfolgenden fast vollständig bedeckt. Die letztern aber dienen sowohl zum Schwimmen als zur Respiration, da an ihnen die Kiemen ihren Ursprung nehmen. Von Interesse erscheint es, dass die Form der Kiemendeckplatte bei den asiatischen und amerikanischen Limulus-Arten constante Abweichungen bietet, indem das Mittelstück derselben bei den erstern ungetheilt ist, bei den letztern aus zwei Gliedern besteht.

Die innere Organisation erlangt bei der bedeutenden Körpergrösse eine verhältnissmässig hohe Entwicklung. Am *Nervensystem* unterscheidet man einen breiten Schlundring, dessen vordere Partie als *Gehirn* die Augennerven entsendet, während aus den seitlichen Theilen die sechs Nervenpaare der Antennen und Beine entspringen, ferner eine untere Schlundganglienmasse mit drei Quercommissuren und einen gangliösen Doppelstrang, welcher Aeste an die Bauchfüsse abgibt und mit einem Doppelganglion im Abdomen endet. Der *Verdauungscanal* besteht aus Oesophagus, Kaumagen und einem gradgestreckten mit einer Leber in Verbindung stehenden Magendarm, welcher an der Basis des Schwanzstachels in der Afteröffnung ausmündet. Das Herz ist röhrenförmig verlängert, von 7 Paar durch Klappen verschliessbarer Spaltöffnungen durchbrochen und mit Arterien versehen, welche sich bald in lacunäre Blutbahnen fortsetzen. Von der Basis der Kiemen erstrecken sich zwei das Blut zurückführende Räume nach dem Pericardialsinus. Als *Kiemen* fungiren 5 Paare von Anhängen der Bauchfüsse, welche aus einer sehr grossen Anzahl dünner, wie die Blätter eines Buches neben einander liegender Lamellen zusammengesetzt sind. Die verästelten Ovarien vereinigen sich zu zwei Eileitern, welche an der obern Seite des vordern deckelartigen Beinpaares mit zwei getrennten Oeffnungen ausmünden; an gleicher Stelle liegen im männlichen Geschlechte die Oeffnungen der beiden Samenleiter. Beim Männchen enden die vordern Brustfüsse mit einfacher Klaue. Ueber die Entwicklung ist bekannt, dass die Jungen ohne Schwanzstachel auch oft ohne die drei hintern Kiemenfusspaare das Ei verlassen, im Uebrigen aber bereits die Form und Gliedmassen der ausgewachsenen Thiere besitzen. Diese erreichen die Länge von mehreren Fuss und leben ausschliesslich in den warmen Meeren sowohl des indischen Archipels als an den Ostküsten Nordamerikas. Versteinert finden sie sich besonders im Solenhofer lithographischen Schiefer, aber auch in den ältern Formationen bis zum Uebergangsgebirge.

Digitized by Google

1. Fam. *Xiphosura.* Die einzige Familie mit den Characteren der Ordnung umfasst die einzige Gattung *Limulus.* *L. moluccanus* Clus. wird im Monat Juli und August täglich im Ueberfluss in der Nähe des Hafens von Batavia gefangen und lebendig zu Markte gebracht. Eier und Fleisch sind geniessbar *L. longispina* V. d. Hoev., Japan. *L. polyphemus* L., an der Ostküste von Nordamerika.

Von fossilen Formen sind hervorzuheben: *Limulus Walchii* Desm., dem *L. polyphemus* nahestehend, *L. giganteus* Münst., beide aus dem Oolith von Sohlenhofen, *Belinurus trilobitoides* Buckl., aus der Steinkohlenformation.

6. Ordnung: Arthrostraca = Edriophthalmata [1]), Ringelkrebse.

Malacostraken mit sessilen Seitenaugen, mit meist sieben, seltener sechs oder weniger gesonderten Brustsegmenten und ebensoviel Fusspaaren.

Die Ringelkrebse haben mit den stiläugigen Krebsen die Zahl der Leibesringe und der Extremitätenpaare gemeinschaftlich, während die specielle Form der Gliederung und der Extremitätenbildung eine der geringern Körpergrösse entsprechende niedere Lebensstufe bezeichnet. Es sind im Ganzen 20 Segmente und 19 Gliedmassenpaare, welche bei vollzähliger Segmentirung in die Bildung des Körpers eingehen, 13 Segmente des Vorderleibes und 7 des Abdomens. Der Kopf trägt zwei Antennenpaare, die Mandibeln, zwei Maxillen- und ein Beikieferpaar, also im Ganzen sechs Gliedmassenpaare, von denen allerdings oft das letzte oder die drei letzten Paare der Brust zugezählt werden. Bei einer solchen Auffassung würde stets der vordere Theil der Brust mit dem Kopf zur Bildung eines Kopfbruststückes verschmolzen sein. Erkennt man die Grenze des Kopfes in einer kleinen als Unterlippe bezeichneten zweilappigen Platte hinter dem Mandibelpaare, so würden ausser dem Kopfe die drei ersten Segmente der Brust das Kopfbruststück bilden, fasst man dagegen auch die beiden Maxillenpaare als Gliedmassen des Kopfes auf, so würde nur das vordere Segment der Brust mit dem Kopfe vereinigt sein. Es folgen sodann in der Regel sieben freie Brustringe mit ebensoviel zum Kriechen oder Schwimmen dienenden Fusspaaren. Selten ist die Zahl der ~~vier~~ fünf gesonderten Brustsegmente auf sechs (*Tanais*) oder fünf (*Anceus*) und selbst vier (*Cyclaspis*) beschränkt. Dann ist auch das zweite beziehungsweise dritte und vierte der acht Brust-

1) Ausser den Werken von Latreille, M. Edwards, Dana, Heller, Grube, A. Dohrn u. a. vergl.

Rathke, Untersuchungen über die Bildung und Entwicklung der Wasserassel und des Oniscus asellus. Abhandlungen zur Bildungs- und Entwicklungsgeschichte. Tom. I. 1832.

C. Spence Bate and J. O. Westwood, A History of the British sessile-eyed crustacea. Tom. I und II. London. 1863—1868.

G. O. Sars, Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège. Christiania. 1867.

Digitized by Google

segmente mit dem Kopfe verbunden. Im letzteren Falle (*Cumaceen*) bildet sich ein mehr oder minder umfangreiches Kopfbrustschild aus, durch welches eine Annäherung an die Form der Schalenkrebse erreicht wird. Das auf die Brust folgende Abdomen umfasst in der Regel sechs fusstragende Segmente und eine fusslose das Endsegment repräsentirende einfache oder gespaltene Platte. Indessen kann sich die Zahl der Abdominalsegmente und Fusspaare reduciren (*Isopoden*), ja sogar das ganze Abdomen ein ungegliederter stummelförmiger Anhang werden (*Laemodipoden*).

Das *Nervensystem* enthält ausser dem Gehirn meist 9 bis 12 (ausnahmsweise nur 6, *Cymothoë*) Ganglienpaare der Bauchkette mit deutlicher Duplicität der Stämme und geringer Verschmelzung der Ganglien. Auch ist bei den *Isopoden* ein unpaarer Eingeweidenerv nachgewiesen worden. Die beiden Augen sind vorwiegend zusammengesetzte Augen mit glatter oder facettirter Hornhaut und gehören der Kopffläche selbst an, rücken jedoch in einzelnen Fällen in besondere Stile (*Tanais*, *Munna*). Auch gibt es zahlreiche Fälle für vollständige Abwesenheit von Augen. Sehr verbreitet finden sich auch hier an den vordern Antennen zarte Riechfäden.

Am *Verdauungscanal* findet sich ein kurzer nach aufwärts steigender Oesophagus und ein weiter durch feste Hornleisten gestützter sowie oft mit kräftigen Zahnplatten bewaffneter *Kaumagen*, auf welchen ein längerer mit 2 bis 3 Paaren schlauchförmiger Leberdrüsen versehener Magendarm folgt. Der Enddarm, welcher ein oder zwei wahrscheinlich als Harnorgane fungirende Anhangsschläuche besitzen kann, mündet am hintern Körperende aus. Eine Drüse, welche bei den Amphipoden im Grundgliede der hintern Antennen oft auf einem zapfenförmigen Vorsprung ausmündet, scheidet möglicherweise auch eine dem Harn entsprechende Flüssigkeit aus. Ueberall findet sich als Centralorgan des *Kreislaufes* ein Herz, welches entweder röhrenartig verlängert durch die Länge der Brust verläuft (*Amphipoda*), oder, nach dem Hinterleibe gerückt, sackförmig verkürzt sein kann (*Isopoda*). Im erstern Falle liegen die Kiemen als schlauchförmige Anhänge an den Brustfüssen, im letztern dagegen an den Füssen des Hinterleibes. Aus dem Herzen strömt das Blut durch eine vordere und hintere sowie durch seitliche Oeffnungen aus, denen sich in der Regel Arterien anschliessen. Diese ergiessen das Blut in die Leibeshöhle, von wo es in regelmässigen Strömungen nach dem Herzen zurückkehrt und in seitliche Spaltenpaare desselben einfliesst. Die Männchen unterscheiden sich häufig von den Weibchen durch Umformung bestimmter Gliedmassentheile zu Klammerorganen, durch eine ansehnlichere Entwicklung der Geruchsfäden an den vordern Antennen, auch wohl durch die Lage der Geschlechts- und Begattungsorgane. Seltener kommt es zu einem ausgeprägten Dimor-

Digitized by Google

phismus (*Bopyrus*, *Praniza*). Die Geschlechtsorgane münden an der hintern Partie der Brust oder an der Basis des Abdomens, und zwar die weiblichen überall an dem drittletzten Beinpaare der Brust, die männlichen entweder zwischen dem letzten Beinpaare der Brust oder zwischen dem ersten des Hinterleibes (*Isopoden*). Die Ovarien bilden zwei einfache oder verästelte Schläuche mit ebensoviel Oviducten. Aehnlich erscheinen die Hoden aus mehreren, zuweilen drei Paaren von Schläuchen (*Isopoden*) zusammengesetzt, deren Samenleiter entweder getrennt bleiben, oder sich zur Bildung eines Begattungsorganes vereinigen, zu welchem noch Anhänge von Gliedmassen als Hülfsorgane der Copulation hinzutreten können. Die reifen Eier werden von den Weibchen in der Regel in Bruträumen umhergetragen, zu deren Bildung sich lamellöse Anhänge der Brustfüsse zusammenlegen. Die Entwicklung erfolgt in der Regel ohne Metamorphose, indessen weichen nicht selten Körperform und Gliedmassen jugendlicher Thiere ab (*Phronima*), und es können sogar die Körpersegmente und Gliedmassen nach der Geburt noch unvollzählig sein (*Isopoden*). Fossile Ringelkrebse finden sich bereits im Oolith (*Archaeoniscus*). *Prosoponiscus* ist permisch, *Amphipeltis* devonisch.

1. Unterordnung: **Amphipoda** [1]), **Flohkrebse.**

Ringelkrebse mit vorherrschend seitlich comprimirtem Leib und sieben, seltener sechs freien Thoracalsegmenten, mit Kiemen an den Brustfüssen und langgestrecktem, ausnahmsweise rudimentärem Abdomen, dessen drei vordern Segmente ebensoviel Schwimmfusspaare tragen, während die drei hintern mit ebensoviel nach hinten gerichteten Caudalfüssen besetzt sind.

Die Amphipoden sind meist kleine, nur selten mehrere Zoll lange (*Lysianassa magellanica*) Malacostraken, die im Wasser vorwiegend

1) H. Kröyer, Grönlands Amphipoder beskraevne. Kon. Danske Selsk. Naturvid. Afhandlgr. D. VI. 1836.

Derselbe, Nue nordiske Slaegter og Artes af Amfipodernes Ordn. etc. Naturh. Tidsskrift. Tom. IV. 1843.

Ach. Costa, Ricerche sui Crostacei Amfipodi del regno di Napoli. Mem. della R. Acad. de Sc. di Napoli. Vol. I. 1857.

C. Spence Bate, On the Morphology of some Amphipoda of the Division Hyperina. Ann. of nat. hist. 2 Ser. vol. 19. 1857.

Derselbe, On the nidification of Crustacea. Ann. of nat. hist. 3. Ser. vol. 1.

Derselbe, Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collection of the Britis'h Museum. London 1862.

R. Bruzelius, Beitrag zur Kenntniss des innern Baues der Amphipoden. Archiv für Naturg. Tom. XXV. 1859.

De La Valette, Studien über die Entwicklung der Amphipoden. Halle. 1860.

W. Lilljeborg, On the Lysianassa magellanica M. Edw. and on the crustacea of the suborder Amphipoda etc. Transact. of the scient. Soc. at Upsala. 1865.

Digitized by Google

schwimmend und springend sich bewegen. Der bald kleine (*Crevettinen*), bald (*Hyperinen*) stark aufgetriebene Kopf ist vom Thorax scharf abgesetzt und nur in der aberranten Gruppe der *Laemodipoden* mit dem ersten Brustsegment verschmolzen. Beide Antennenpaare bestehen meist aus einem stämmigern aber kürzern Schaft und einer vielgliedrigen Geissel, die aber mehr oder minder verkümmern kann. Die vordern Fühler tragen nicht selten eine kurze Nebengeissel und bieten in ihrer besondern Gestaltung eine reiche Mannichfaltigkeit. Bei den *Hyperinen* sind sie im weiblichen Geschlecht kurz, im männlichen dagegen von ansehnlicher Länge und mit reicher Ausstattung von Riechhaaren versehn. Die hintern Antennen fehlen den weiblichen *Phronimiden* und *Brachyscelus* vollständig, sind häufig länger als die vordern, bei den männlichen *Typhiden* zickzackförmig zusammengelegt, und bei den *Corophiden* zu starken beinähnlichen Extremitäten umgebildet. Von den Mundwerkzeugen sind die Mandibeln überall kräftige Kauplatten mit scharfen meist gezahntem Kaurand und unterm Kaufortsatz, meist mit dreigliedrigem, zuweilen jedoch mit verkümmertem Taster. Ebenso tragen die vordern zweilappigen Maxillen in der Regel einen kurzen zweigliedrigen Taster, während sich die Maxillen des zweiten Paares auf zwei ansehnliche einer gemeinschaftlichen Basis aufsitzende Laden beschränken. Die Kieferfüsse verschmelzen zu einer Art Unterlippe, die entweder dreilappig ist und der Taster entbehrt (*Hyperinen*) oder auf gemeinsamem Basalabschnitt ein inneres und äusseres Ladenpaar trägt, von denen das letztere als Grundglied eines ansehnlichen mehrgliedrigen häufig fussförmigen Tasters aufgefasst werden kann (*Crevettinen* und *Laemodipoden*). Die sieben Beinpaare der Brust besitzen gewöhnlich 6 Glieder, von denen das letzte oder Carpalglied mit einer beweglichen Klaue oder Greifhaken endet. Das Basalglied, die Coxa, zuweilen (*Phronima*) vom Brustsegment nicht gesondert, verbreitert sich an der Aussenseite meist zu einer sehr ansehnlichen Platte, der *Epimeral-* oder *Coxal*platte, die bei den *Crevettinen* vornehmlich an den vier vordern Beinpaaren einen ausserordentlichen Umfang erreicht. Dasselbe ist — mit Ausnahme des vordern Beinpaares — zugleich Träger einer schlauchförmigen selten verästelten Kieme (*Anchylomera*) und an den mittlern Beinpaaren des Weibchens eines borstenrandigen zur Bildung des Brut-

A. Goës, Crustacea amphipoda maris Spitzbergiam alluentis etc. Oef. Vet. Ak. Förh 1865.

C. Heller, Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden des adriatischen Meeres. Wien. Denkschr. Tom. XXVI. Wien. 1866.

E. Van Beneden et Em. Bessels, Memoire sur la formation du Blastoderme chez les Amphipodes etc. Bruxelles. 1868.

Vergl. ausserdem die Arbeiten von Leach, Kröyer, Lovén, M. Edwards, Brandt, Guérin, Risso, Rathke, Spence Bate, R. Bruzelius, Gerstfeld, Hosius, A. Boeck, Grube, Dohrn, Pagenstecher, Claus, Th. Edward u. a.

Digitized by Google

raums dienenden Blattes, welches jedoch auch fehlen kann. Die besondere Gestaltung dieser Beine, das Grössenverhältniss derselben und die Form der Bewaffnung wechselt ungemein und liefert vortreffliche Gattungs- und Artmerkmale, zeigt aber auch oft in beiden Geschlechtern Differenzen. Gewöhnlich enden die beiden vordern Beinpaare mit Greifhänden, indem das Carpalglied eine mehr oder minder breite Platte bildet, nach deren Innenseite die bewegliche Endklaue bewegt wird. In andern Fällen bietet dasselbe zugleich durch den Besitz eines unbeweglichen Fortsatzes die Gestalt einer Scheere, indessen kann auch das vorausgehende Glied diesen Fortsatz bilden (*Leucothoë*), sodass der bewegliche Ast der Scheere zweigliedrig ist. Häufig sind die drei hintern Beinpaare nach hinten gerichtet und untereinander gleichförmig gebaut, in anderen Fällen sind das fünfte (*Phronimiden*) und sechste Paar und ebenso die mittleren Beinpaare zu mächtigen Greiforganen geworden. Das meist 6gliedrige Abdomen, welches bei den *Laemodipoden* verkümmert und bis auf einen warzenförmigen Höcker ganz schwinden kann, zerfällt in zwei nach Lage und Gestalt der Abdominalfüsse differente Regionen. Die vordere gewöhnlich durch die Grösse ihrer Segmente ausgezeichnete Region besitzt drei Paare grosser nach vorn gerichteter Schwimmfüsse, deren Basalglieder zwei lange und vielgliedrige mit Schwimmborsten besetzte Aeste tragen. Die drei hintern Segmente sind weit kürzer und zuweilen untereinander verschmolzen. Ihre meist 2ästigen Fusspaare sind nach hinten gewendet, und in der Regel als sog. Schwanzgriffel stilförmig, seltener mehr lamellös gestaltet. Die Schwanzplatte endlich, mit der das Abdomen abschliesst, erscheint als ein schuppenförmiger, zuweilen jedoch furcaähnlich gespaltener Anhang. Das Nervensystem besteht aus einem grossen mehrlappigen Gehirn, welches bei *Gammarus* an seiner untern Seite vier conische Fortsätze bildet und aus 10 (*Phronima*) bis 13 (*Gammarus*) Ganglienpaaren der Bauchkette. Bei *Gammarus* liegen die zwei vordern eng zusammengedrängt am Kopf und versorgen die Mundwerkzeuge, die sieben nachfolgenden in den sieben Brustsegmenten und die vier hintern im Abdomen, so dass das letzte grössere die drei Endsegmente nebst Schwanzplatte versorgt. Bei *Phronima* dagegen hat sich die Zahl der Brustganglien auf fünf reducirt, von denen noch dazu die beiden letzten fast verschmolzen sind. Von den Sinnesorganen fallen die zusammengesetzten Augen auf, die zwar überall sessil bleiben, bei den *Hyperinen* aber eine ausserordentliche Grösse erlangen und in zwei gesonderte Paare zuweilen selbst mit verschieden gefärbtem Pigmentkörper (*Anchylomera purpurea*, roth und grün) zerfallen. Bei den *Phronimiden* erscheint das Pigment auf den hintern Augentheil reducirt, so dass man die Nervenstäbe und die von den selben scharf abgegrenzten, oft sehr gestreckten Krystallkegel in ihrer ganzen Länge verfolgen kann. Der Darmcanal beginnt mit einem

Digitized by Google

engen schräg aufsteigenden Oesophagus, dem sich der mächtig entwickelte Chylusdarm anschliesst. Am Anfange desselben liegt ein bei den Hyperiden ansehnlich erweiterter Vormagen, welcher bei den *Gammariden* gezahnte Chitinleisten einschliesst und nahe seinem Ende zwei Paar langer Leberschläuche aufnimmt. Der Enddarm beginnt im vierten Abdominalsegment, nimmt hier zwei keinere wahrscheinlich als Malpighische Drüsen zu deutende Schläuche auf und mündet am letzten Schwanzgliede nach aussen. Ueberall findet sich im Thorax ein langes schlauchförmiges Herz, bei *Phronima* mit nur drei Spaltpaaren und auf die vordere Partie der Brust beschränkt, bei den *Gammariden* mit fünf oder sechs seitlichen Spalten und auf die hintern Brustsegmente ausgedehnt. An den Enden des Herzens entspringen eine vordere und eine hintere Aorta, von denen die letztere sehr lang ist und durch das ganze Abdomen verläuft. Als Kiemen fungiren zarthäutige Platten oder Schläuche, welche an dem Coxalgliede der Brustfüsse angeheftet durch lebhafte Bewegungen der Schwimmfüsse des Abdomens beständig neue Wasserströmungen empfangen. Bei den *Phronimiden* und *Laemodipoden* ist die Zahl derselben eine beschränktere.

Die Geschlechtsorgane liegen im Thorax zu den Seiten des Darmes. Dieselben bestehen beim Weibchen aus zwei mehr oder minder cylindrischen Ovarialschläuchen und ebensoviel wahrscheinlich mit Samentaschen verbundenen Ovidukten, welche sich jederseits am fünften Beinpaare der Brust (Innenseite der Epimeralplatte) nach aussen öffnen. Die Hoden, von gleicher Lage als die Ovarien, sind zwei enge fadenförmige Röhren, deren unterer Abschnitt als Ausführungsgang fungirt und meist auf einer Erhebung an der Bauchseite des siebten Brustsegmentes ausmündet. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen nicht nur durch den Mangel der zur Bildung des Brutraums in Verwendung kommenden Lamellen, sondern meist durch stärkere Ausbildung der Greif- und Klammerhaken an den vordern Brustfüssen, auch wohl durch abweichende Antennenbildung.

Die Eier gelangen nach der Befruchtung in die von den Lamellen der Brustbeine gebildete Bruttasche und entwickeln sich hier unter dem Schutz des mütterlichen Körpers. Bald erleidet der Dotter (*G. locusta* und andere marine Arten) eine totale Furchung, bald (*G. pulex*) sondert sich ohne vorausgegangene Klüftung als Blastoderm eine peripherische Zellenlage, mit deren weiterer Fortbildung sich unterhalb der Eihaut eine zarte Innenmembran (mit vermeintlicher Mikropylbildung an der Rückenseite) als Embryonalhaut abhebt. Es bildet sich sodann ein bauchständiger Primitivstreifen und an der Rückenseite ein eigenthümliches kugelförmiges Organ (Zoëastachel?) Während die Gliedmassenpaare in fortschreitender Reihe hervorsprossen, erscheint der Embryonalleib nach der Bauchseite eingeschlagen. Die aus den Eihüllen ausschlüpfenden Jungen be-

Digitized by Google

sitzen bereits die sämmtlichen Gliedmassenpaare und im Wesentlichen die Gestaltung der ausgebildeten Thiere, während im Einzelnen die Gliederzahl der Antennen und besondere Form der Beinpaare noch Abweichungen bietet. Bei den Hyperinen aber werden dieselben so auffallend, dass man hier von einer Metamorphose reden kann.

Die Amphipoden leben grossentheils frei im süssen und salzigen Wasser (höchst interessant ist das Vorkommen arktischer Arten in den Seen Schwedens und Norwegens), einige indessen sind Röhrenbewohner (*Cerapus*), andere finden sich in Gängen zernagten Holzes (*Chelura*). Die *Hyperinen* halten sich vornehmlich in glashellen Seethieren, insbesondere Quallen auf und können selbst wie die weibliche *Phronima sedentaria* mit ihrer gesammten Brut in glashellen Tönnchen, wahrscheinlich ausgefressenen Pyrosomen, Wohnung nehmen. Die Cyamiden unter den Laemodipoden endlich sind Parasiten an der Haut von Wallfischen.

Als Schmarotzer der Gammariden sind die Jugendzustände der Echinorhynchen hervorzuheben, ferner ein sehr merkwürdiger an einer *Amphithoë* (?) beobachteter Copepode (*Sphaeronella Leuckarti*) [1]).

1. Tribus: Laemodipoda.

Vorderes Thoracalsegment mit dem Kopf mehr oder minder innig verschmolzen, sodass das erste Beinpaar gewissermassen an die Kehle gerückt ist. Kieferfüsse zu einer viertheiligen Unterlippe mit langen Tastern umgebildet. Kiemenschläuche meistens auf das dritte und vierte Brustsegment reducirt, dessen Beine oft verkümmern oder ganz ausfallen. Klammerfüsse und Abdomen rudimentär, oft zu einem kleinen ganz gliedmassenlosen Höcker verkümmert.

1. Fam. *Caprellidae.* Körper linear gestreckt. Leben frei zwischen Algen und Tangen im Meere.

Proto Leach. Mandibeln tastertragend. Sämmtliche Brustringe tragen wohl entwickelte Klammerbeine, von denen die vordern mit Greifhänden enden. *Pr. pedata* Abldg., Nördliche Meere. *Pr. elongata* Dana, Amerika. Bei *Protella* Dana sind das dritte und vierte Beinpaar sehr klein, und ganz rudimentäre Beine am Abdomen vorhanden. *Pr. Phasma* Mont., Küsten von England und Scandinavien.

Caprella Lam. Mandibeln tasterlos. Drittes und viertes Beinpaar fällt bis auf die Kiemenschläuche ganz aus. Ein oder zwei Paar rudimentäre Abdominalfüsse können vorhanden sein. *C. linearis* L. *C. lobata* O. Fr. Müll. Beide an den Europäischen Küsten sehr verbreitet, u. z. a. A. Bei *Aegina* Kr. tragen die Mandibeln Taster,

1) Vergl. Salensky, *Sphaeronella Leuckarti*, ein neuer Schmarotzerkrebs. Archiv für Naturg. Tom. XXXIV. 1868. Dieser parasitische Copepode befestigt die Eiersäckchen an die Epimeralplatten der Wirthe und zeichnet sich durch eine auffallende Metamorphose aus, in welcher ein gliedmassenloses sackförmiges Puppenstadium ähnlich wie bei den Wassermilben die vorletzte Entwicklungsstufe bildet.

Digitized by Google

ebenso bei *Cercops* Kr., dessen 5gliedriges Abdomen vier Anhänge trägt. Bei *Podalirius* Kr. fehlt auch das fünfte Beinpaar.

2. Fam, *Cyamidae.* Körper breit und flach mit ganz rudimentärem Abdomen. Vordere Antennen dick, weniggliedrig, hintere Antennen sehr klein. Leben parasitisch an der Haut der Cetaceen.

Cyamus Lam. Fünf Paare von Klammerbeinen am Thorax. Drittes und viertes Brustsegment mit zwei langen Kiemenschläuchen ohne Beine. *C. ceti* L. u. a. A.

2. Tribus: Crevettina.

Mit kleinem Kopf, wenig umfangreichen Augen und langen vielgliedrigen Antennen. Die Kieferfüsse sind an der Basis verwachsen und bilden eine grosse Unterlippe meist mit 4 Laden und 2 gegliederten beinähnlichen Tastern. Die Epimeral- oder Coxalplatten der Brustbeine breit und umfangreich. Die drei hintern Fusspaare des Abdomens (Caudalgriffel) wohl entwickelt und oft stark verlängert.

1. Fam. *Dulichidae.* Körper linear, mit sehr langgestrecktem 6gliedrigen Thorax, dessen zwei letzten Segmente verschmolzen sind, mit 5gliedrigem nach der Bauchseite umgeschlagenen Abdomen, ohne hintere Caudalgriffel.

Dulichia Kr. Antennen sehr lang, mehr oder minder beinförmig. Die beiden vordern Fusspaare mit Greifhand. Coxalplatten wenig entwickelt. Die drei hintern Fusspaare zum Anklammern eingerichtet. *D. porrecta* Sp. Bate, Britische Küste. *D. spinosissima* Kr., Island.

2. Fam. *Cheluridae.* Körper ziemlich cylindrisch, die drei hintern Segmente des Abdomens verschmolzen, mit sehr ungleich gestalteten Schwanzgriffeln.

Chelura Phil. Vordere Antennen kurz mit Nebenast. Untere Antenne sehr stark mit lamellösem Geisselgliede. Beide vordern Fusspaare scheerenförmig. Schwanzgriffel 2ästig, eigenthümlich umgestaltet, der dritte einfach. *Ch. terebrans* Phil. Zernagt mit *Limnoria lignorum* Bretter und Pfahlwerk der See. Nordsee und Mittelmeer.

3. Fam. *Corophidae.* Körper seitlich nicht comprimirt. Untere Antennen mehr oder minder beinförmig gestaltet. Coxalglieder der Beine häufig sehr klein. Bewegen sich mehr schreitend.

1. Subf. *Corophinae.* Untere Antennen fussförmig und viel kräftiger als die obern. Coxalplatten klein. Letzter Caudalgriffel ohne Hakendornen.

Cyrtophium Dana. Kopf ziemlich viereckig, mit vorragenden Augen. Die beiden vordern Beinpaare mit Greifhand. Letzter Caudalgriffel rudimentär. *C. Darwinii* Sp. Bate.

Corophium Latr. Augen klein. Vordere Antennen enden mit vielgliedriger Geissel. Untere Antennen sehr dick. Caudalgriffel einästig. Nur das vordere Beinpaar mit Greifhand. *C. longicorne* Fabr., Küsten der Nordsee, gräbt sich Gänge im Schlamm. *C. Bonelli* Edw. *C. crassicorne* Bruz., Scandinavien.

Andere Gattungen sind: *Unciola* Say. (*Dryope* Sp. Bate), *Crattipus* Sp. Bate, *Platophium* Dana, *Icilius* Dana.

2. Subf. *Podocerinae.* Untere Antenne meist stark, aber nur wenig länger als die obere. Letzter Caudalgriffel mit hakenähnlichen Dornen bewaffnet.

Cerapus Say. (*Erichthonius* Edw.). Körper mehr cylindrisch, langgestreckt, Coxalplatten niedrig aber breit. Vordere Antennen oft mit kleinem Nebenast. Erstes und zweites Beinpaar mit Greifhand. Letzter Caudalgriffel einästig. *C. difformis* Edw. *C. tubularis* Say., Nord-Amerika, in häutigen Röhren lebend. Andere Gattungen

Digitized by Google

sind: *Siphonoecetes* Kr., *Noecia* Sp. Bate. Die Gattung *Clydonia* Dana mit sehr starken Vorderfühlern und ganz winzigen hintern Antennen führt zu den Hyperiden hin.

Podocerus Leach. (*Cratophium* Dana). Die vordern Fühler mit sehr kleinem Nebenast. Untere Antennen mit sehr kräftigem und langem Schaft, dagegen kurzer häkchentragender Geissel. Zweites Beinpaar mit sehr kräftiger Greifhand. Coxalplatte des dritten und vierten Beinpaares besonders umfangreich. *P. variegatus* Leach., Küste von England. *P. falcatus* Mont.

Amphithoe Leach. Antennen ziemlich gleich lang, die vordern meist ohne Nebenast. Coxalplatte des fünften Beinpaares mit umfangreicher Vorderhälfte. Zweites Beinpaar länger und stärker als das erste, mit Greifhand endend. Letzter Caudalgriffel 2ästig, mit Hakendornen am Aussenast. *A. rubricata* Mont., *A. littorina* Sp. Bate, Engl. Küste.

4. Fam. *Orchestidae.* Vordere Antennen meist kurz, stets ohne Nebenast. Untere Antennen mit langer vielgliedriger Geissel. Mandibeln und Maxillen des ersten Paares meist ohne Taster. Hintere Caudalgriffel einästig und kürzer als die vorausgehenden Paare. Leben am sandigen Meeresufer und bewegen sich springend.

Talitrus Latr. (*Orchestia* Leach.). Vordere Antennen rudimentär. Kieferfüsse ohne Endhaken. Erstes Beinpaar einfach, zweites schwach. Im männlichen Geschlecht (*Orchestia*) enden die beiden vordern Beinpaare mit grosser Greifhand. Coxalglied des fünften Beinpaares in zwei gleiche Lappen getheilt. *T. saltator* Mont. = *T. locusta* Latr. Am sandigen Meeresufer Europas. *O. littorea* Mont., Nordsee. *O. mediterranea* Costa.

Allorchestes Dana. Vordere Antenne länger als der Schaft der hintern. Kieferfüsse mit Endhaken, die beiden vordern Beinpaare mit Greifhand. *A. Nilssonii* Rathke, Norwegen. Bei *Nicaea* Nicol. sind beide Antennenpaare ziemlich gleich lang. *N. Lubbockiana* Sp. Bate.

5. Fam. *Gammaridae.* Vordere Antenne oft mit Nebenast, stets länger als der Schaft der hintern. Mandibeln fast stets mit Taster. Die Coxalplatten der vier vordern Beinpaare stark verbreitert. Die hintern Caudalgriffel meist 2ästig, so lang oder länger als die vorausgehenden Paare. Bewegen sich mehr schwimmend als springend.

1. Subf. *Atylinae.* Vordere Antennen ohne Nebenast. Die Lamellen der Maxillarfüsse wohl entwickelt.

Atylus Leach. (*Pherusa* Leach.). Kieferfusstaster 3—4gliedrig. Die beiden vordern Beinpaare mit Greifhand. *A. Swammerdammi* Edw., *A. bicuspis* Kr., Grönland. Bei *Dexamine* Leach. fehlt der Mandibulartaster. *D. spinosa* Mont. Andere Gattungen sind: *Calliope* Leach., *Paramphihoe* Bruz., *Iphimedia* Rathke, *Odius* Lillj. (*Otus* Sp Bate), *Laphystius* Kr.

In eine besondere Unterfamilie hat Lilljeborg die durch den Besitz von zwei oder vier einfachen Punktaugen ausgezeichneten Gattungen *Haploops* Lillj. und *Ampelisca* Kr. gestellt.

2. Subf. *Oedicerinae.* Vordere Antennen ohne Nebenast. Siebtes Beinpaar sehr stark verlängert, mit langen Endklauen.

Oedicerus Kr. Die beiden vordern Beinpaare mit beweglichen Endklauen. Kopf verlängert, vorn mit seitlichem Ausschnitt. *Oed. parvimanus* Sp. Bate. Generisch kaum verschieden ist *Westwoodilla* Sp. Bate.

Monoculodes Stimps. Carpalglied der zwei vordern Beinpaare in einen ansehnlichen Fortsatz ausgezogen, Endabschnitt eine Greifhand bildend. *M. carinatus* Sp. Bate. Bei *Krøyera* Sp. Bate enden die beiden Beinpaare scheerenförmig. *Kr. arenaria* Sp. Bate.

3. Subf. *Leucothoinae.* Vordere Antennen ohne Nebenast. Die Laden der Maxillarfüsse sehr klein.

Digitized by Google

Leucothoe Leach. Letztes Beinpaar kaum länger als das vorhergehende. Antennen ziemlich gleich lang. Mandibulartaster klein. Vorderes Beinpaar mit beweglicher Klaue und unter Betheiligung des Anticarpal-Gliedes scheerenförmig gebildet. *L. articulosa* Leach., England und Norwegen. Bei *Stenothoe* Dana fehlt der Mandibulartaster. Nahe verwandt aber ohne Scheeren der Vorderbeine sind die Gattungen *Pleustes* und *Montagua* Sp. Bate.

4. Subf. *Phoxinae.* Kopf langgestreckt und in einen langen die Basis der vordern Antennen bedeckenden Schnabel ausgezogen. Vordere Antennen mit Nebenast.

Phoxus Kr. Die beiden vordern Beinpaare mit Greifhand. Das zweite und dritte Glied der Maxillarfusstaster gestreckt. Schwanzplatte gespalten. *Ph. simplex* Sp. Bate. *Ph. plumosus* Kr., Nördliche Meere.

Urothoe Dana. Das zweite und dritte Glied der Maxillarfusstaster lamellös. Die breiten Aeste der hintern Caudalgriffel mit Fiederborsten reich besetzt, die der vorhergehenden fingerförmig. *U. Bairdii* Sp. Bate. *U. marinus* Sp. Bate.

Tiron Lillj. Die beiden vordern Beinpaare ohne Greifhand. *T. acanthurus* Lillj., in bedeutenden Meerestiefen Norwegens.

5. Subf. *Gammarinae.* Vordere Antennen mit Nebenast. Schaft der vordern Antennen schlank, von mittlerer Länge, die 2 letzten Ringe desselben langgestreckt.

Gammarus Fabr. Antennen schlank, fadenförmig, die beiden vordern Beinpaare enden mit beweglichen Klauen. Die drei hintern Leibessegmente am Hinterrande mit kurzen Dornen besetzt. Schwanzplatte getheilt. *G. neglectus* Lillj., in Seen Scandinaviens. *G. pulex* L., in fliessendem Wasser sehr verbreitet. *G. marinus* Leach. *G. locusta* L. Letztere beide marin. Bei *Niphargus* Sch. sind die Augen rudimentär und der eine Ast der hintern Schwanzgriffel 2ästig. *N. putaneus* Koch. Sehr nahe verwandt sind *Eurystheus* Sp. Bate, *Megamoera* Sp. Bate. Bei *Pallasea* Sp. Bate ist die Schwanzplatte ungetheilt. *P. cancelloides* Gerstf., Süsswasserform in Sibirien und Schweden. Bei *Gammaracanthus* Sp. Bate ist zwischen den vordern Antennen ein langer Schnabel. *G. loricatus* Sab., Arktisches Meer und in der als *lacustris* G. O. Sars beschriebenen Varietät in schwedischen Seen. Bei *Gammarella* Sp. Bate ist der letzte Schwanzgriffel einästig. Verwandte Gattungen sind: *Moera* Leach., *Melita* Leach., *Eriopis* Bruz, *Eusirus* Kr., *Nicippe* Bruz., *Microplax* Lillj. (*Iduna* A. Boeck), *Pardalisca* Kr. u. a. A.

6. Subf. *Lysianassinae.* Vordere Antennen ziemlich kurz, mit Nebenast und dickem Schaft, dessen zwei Glieder sehr kurz sind. Mandibeln mit scharfem glatten Kaurand.

Lysianassa Edw. Vorderes Beinpaar dicker und kürzer als das nachfolgende, mit Endklaue, aber ohne eigentliche Greifhand. Schwanzplatte einfach. Molarhöcker der Mandibel sehr klein. *L. Costae* Edw., Mittelmeer. *L. atlantica* Edw. Bei *Eurytenes* Lillj. ist eine Greifhand vorhanden. *E. magellanicus* Lillj.

Anonyx. Beide vordere Beinpaare mit Greifhand. Mandibeln mit ziemlich grossen Molarhöckern. Schwanzplatte gespalten. *A. longipes* Sp. Bate. *A. ampulla* Kr., Norwegen. Bei *Callisoma* A. Cost. ist das vordere Fusspaar nicht dicker und oft länger als das zweite und ohne oder mit ganz rudimentären Klauen. *C. Kröyeri* Bruz., Norwegen; bei *Acidostoma* fehlt der accessorische Fortsatz der Mandibel, sowie der Taster des ersten Kiefers. *A. obesum* Lillj.

7. Subf. *Pontoporeinae.* Von der vorhergehenden Unterfamilie vornehmlich durch den bezahnten Kaurand der Mandibel unterschieden.

Bathyporeia Lindstr. Mandibulartaster 3gliedrig. Erstes Beinpaar mit Greifhand. Zweites ohne Endklaue. Schwanzplatte gespalten. *B. pilosa* Lindst., *B. Robertsoni* Nordeuropäische Küsten. Bei *Pontoporeia* Kr. endet das zweite Beinpaar mit Greif-

Digitized by Google

hand. *P. femorata* Kr., Grönland. Nahe verwandt ist *P. affinis* Lindst., Norwegen und Schweden.

3. Tribus: Hyperina.

Mit grossem stark erweitertem Kopf und umfangreichen meist in zwei Paare getheilten Augen. Antennen bald sehr kurz und stummelförmig, im weiblichen Geschlecht zuweilen nur im vorderen Paare vorhanden (*Phronimiden*), bald lang und beim Männchen mit vielgliedriger Geissel (*Hyperiden*). Ein paariges Gehörbläschen über dem Gehirn (*Oxycephalus*). Die Kieferfüsse bilden eine kleine 2 oder 3lappige Unterlippe ohne Tasteranhänge. Beinpaare theilweise mit kräftigen Greifeinrichtungen. Caudalgriffel bald lamellös und flossenartig, bald stilförmig. Metamorphose sehr ausgeprägt. Leben vornehmlich in Quallen und schwimmen sehr behend.

1. Fam. *Vibilidae.* Körper gammaridenähnlich. Kopf und Augen von mässiger Grösse.

Vibilia Edw. Endglied der ganz kurzen vorderen Antennen stark aufgetrieben, die zwei vordern Beinpaare mit Greifklauen. Siebtes Paar verkürzt und schmächtig. *V. Peronii* Edw., Asiatische Meere. *V. mediterranea* Cls., in Salpen.

2. Fam. *Hyperidae.* Kopf kuglig, fast ganz von den Augen erfüllt. Beide Antennenpaare freiliegend mit mehrgliedrigem Schaft und langer Geissel. Mandibel mit Taster. Fünftes Fusspaar dem sechsten und siebten meist gleichgebildet, selten mit mächtiger Greifhand. Caudalanhänge meist mit zwei grossen lanzetförmigen Aesten. Die ausschlüpfenden Jungen können noch der Hinterleibsfüsse entbehren (*Hyperia*).

Hyperia Latr. Beide Antennenpaare beim Weibchen ziemlich kurz, beim Männchen (*Lestrigonus* Edw.) mit langer vielgliedriger Geissel. Die beiden vordern Beinpaare schmächtig und mit schwacher Greifhand. Die drei hintern Beinpaare von gleicher Gestalt. Vorwiegend Bewohner kälterer Klimate. *H. galba* Mont. = *H. Latreilli* Edw., Nordsee. *H. oblivia* Kr., Grönland. *H. trigona* Dana, Cap Horn. Bei *Tauria* Dana fehlt die Greifeinrichtung des zweiten Beinpaares, während das siebte Beinpaar sehr klein wird. Das letztere gilt auch für *Cyllopus* Dana, dessen Antennenpaare weit von einander abstehn. Bei *Metoecus* Kr. enden die beiden schmächtigern vordern Beinpaare scheerenförmig. *Cystisoma* Guér., *Tyro* Edw.

Themisto Kr. Fünftes Fusspaar sehr stark verlängert, die beiden vorhergehenden viel kürzern Fusspaare mit zusammengesetzter triangulärer Greifhand. Sechstes und siebtes Fusspaar gleichgestaltet. Caudalgriffel sehr lang und stabförmig. *Th. arctica* Kr. *Th. crassicornis* Kr., Grönland.

Anchylomera Edw. (*Hieraconyx* Guér.). Antennen von bedeutender Länge. Erstes Thoracalsegment mit dem zweiten verschmolzen. Mandibel mit 3gliedrigem Taster. Fünftes Beinpaar mit scheerenförmiger Greifhand, mit sehr umfangreichem lamellösen Grundgliede. Siebtes Beinpaar schmächtig, ohne Klaue. Caudalgriffel lamellös. *A. thyropoda* Dana. *A. purpurea* Dana, Atl. Ocean.

3. Fam. *Phronimidae.* Vordere Antennen im weiblichen Geschlecht sehr klein nur 2 oder 3gliedrig, beim Männchen mit langer vielgliedriger Geissel und dicht mit Riechhaaren besetztem Schaft. Hintere Antennen fehlen dem Weibchen. Mandibeln tasterlos. Das fünfte Beinpaar, seltener das sechste ein mächtiges Greiforgan.

Phronima Latr. Antennen 2gliedrig. Die beiden vordern Beinpaare schmächtig. Das fünfte Beinpaar endet mit einer mächtigen Scheerenhand. Drei Paar langer stil-

Digitized by Google

förmiger Caudalgriffel, jeder mit ganz kurzen lanzetförmigen Aesten. *Ph. sedentaria* Forsk. Das Weibchen lebt mit seiner Brut in glashellen Tönnchen, ausgefressenen Pyrosomen, Mittelmeer.

Phronimella Cls. Das fünfte Beinpaar endet mit langgestreckter Greifhand. Drittes Beinpaar sehr lang. Nur zwei Paare stilförmiger Caudalgriffel. Vorderfühler des Männchens mit starkem Schaft und vielgliedriger gekrümmter Geissel. *Ph. elongata* Cls., Mittelmeer.

Dactylocera Latr. = *Phrosina* Risso. Vordere Antennen 3gliedrig. Thorax scheinbar 6gliedrig. Das mächtige fünfte Beinpaar endet ebenso wie die beiden vorausgehenden und das nachfolgende Paar mit einer Greifhand. Siebtes Beinpaar eine einfache Platte. Schwanzgriffel einfach lamellös. *D. nicaeensis* Edw. Bei *Primno* Guér. sind die Beine des dritten, vierten und sechsten Paares bedeutend dünner und das siebte Beinpaar vollkommen entwickelt. *Pr. macropa* Guér., Chili.

4. Fam. *Typhidae* [1]). Beide Antennenpaare unter dem Kopf verborgen, die vordern klein, im männlichen Geschlechte mit stark aufgetriebenem, mit Riechhaaren buschig besetztem Schaft und kurzer, schmächtiger, wenig gliedriger Geissel. Die hintern Antennen beim Männchen sehr lang, zickzackförmig 3 bis 4 mal zusammengelegt, beim Weibchen kurz und gerad gestreckt, zuweilen fehlend. Mandibeln des Männchens mit Taster. Abdomen häufig mehr oder minder vollkommen gegen die Brust umgeschlagen. Basalglieder des fünften und sechsten Beinpaares meist zu grossen Deckplatten der Brust verbreitert. Die ausgeschlüpften Jungen sind *Oxycephalus*-ähnlich.

Oxycephalus Edw. Kopf langgestreckt mit dreieckiger auf der Unterseite rinnenförmig ausgebogener Spitze. Hintere Antennen und Mandibulartaster fehlen dem Weibchen. Die beiden vordern Fusspaare scheerenförmig. Abdomen nicht umgeschlagen Letztes Beinpaar klein. *O. piscator* Edw., Indischer Ocean. Bei *Rhabdosoma* White ist der Körper stabförmig verlängert und vornehmlich der Kopf und die hintern Abdominalsegmente mit ihren langen Caudalgriffeln ausgezogen.

Pronoe Guér. Kopf fast triangulär. Hintere Antennen des Männchens 5gliedrig, aber kurz und kaum eingelegt. Basalglieder des 5ten und 6ten Beinpaares nicht viel grösser als die Basalplatte des 7ten in seinen nachfolgenden Abschnitten auf einen kleinen Höcker reducirten Beinpaares. Die beiden vordern Beinpaare enden monodaktyl. *Pr. capito* Guér., Küste von Chili. Hier schliest sich wahrscheinlich *Phorcus* Edw. an, dessen 5tes Beinpaar sehr dünn und lang ist, während das sechste eine lange Basalplatte besitzt. Letztes Beinpaar klein aber vollkommen ausgebildet.

Lycaea Dana. Kopf abgerundet. Die beiden vordern Beinpaare enden mit Greifhand. Die Basalglieder des 5ten und 6ten Beinpaares von nur mässigem Umfang, dem Basalglieddes 7ten schmächtigen Beines fast gleich. *L. ochracea* Dana. Hier schiesst sich die auf eine weibliche Form gegründete Gattung *Brachycelus* Sp. Bate. an, deren hintere Antennen fehlen. *Br. crusculum* Sp. Bate.

Typhis Risso. Kopf abgerundet. Hintere Antennen des Weibchens kurz, 4gliedrig, im männlichen Geschlechte (*Thyropus* Dana) lang, 3 bis 4fach eingeschlagen. Die 2 vordern Beinpaare scheerenförmig. Basalglieder des 5ten und 6ten Beinpaares sehr umfangreiche Deckplatten. 7tes Beinpaar ganz verkümmert. Abdomen umgeschlagen. *T. ovoides* Risso, Ocean und Mittelmeer. *T. ferus* Edw., Ocean. *Dithyrus* Dana und *Platyscelus* Sp. Bate.

---

1) Vergl. C. Claus, Untersuchungen über den Bau und die Verwandtschaft der Hyperiden. Göttinger Nachrichten 1871.

Digitized by Google

2. Unterordnung: **Isopoda**, Asseln.

Ringelkrebse von vorherrschend breitem, mehr oder minder gewölbtem Körper, mit 7 freien Brustringen und lamellösen als Kiemen fungirenden Füssen des kurzgeringelten oft reducirten Abdomens.

Der Bau des meist abgeflachten, von harter oft kalkig incrustirter Haut bedeckten Körpers zeigt eine grosse Analogie zu dem der *Amphipoden*, mit welchen die in mehrfacher Hinsicht absonderlichen Scheerenasseln am nächsten übereinstimmen. Indessen ist das Abdomen in der Regel bedeutend verkürzt und aus 6 kurzen, oft sogar verschmolzenen Segmenten zusammengesetzt, welche mit einer umfangreichen schildförmigen Schwanzplatte abschliessen. Die vordern Fühler sind mit wenigen Ausnahmen kürzer als die hintern und äussern Antennen, seltener (Landasseln) verkümmern sie so sehr, dass sie unter dem Kopfschilde verborgen bleiben. Nur ausnahmsweise (*Apscudes*) tragen sie 2 Geisseln. Von den Mundwerkzeugen, die bei einigen parasitischen Asseln zum Stechen und Saugen umgestaltet sind, tragen die Mandibeln, mit Ausnahme der Bopyriden und Landasseln, oft einen 3gliedrigen Taster. Dagegen entbehren die beiden meist zweilappigen und dreilappigen Maxillenpaare insgemein der Tasteranhänge. Ueberaus verschieden verhalten sich die beiden eine Art Unterlippe darstellenden Maxillarfüsse, da Ladentheile und Taster in ihrem gegenseitigen Verhältniss mannichfache Formvariationen gestatten.

Die sieben freien Brustsegmente sind meist von ziemlich gleicher Grösse. Nur bei den Scheerenasseln, bei *Anceus* und *Serolis*, ist das vordere Segment mit dem Kopf verschmolzen, dazu im letztern Falle das siebte Segment verkümmert und ohne Beinpaar. In der Regel sind die 7 Beinpaare der Brust gleichmässig gestaltete Schreit- oder Klammerfüsse. Indessen können auch die Beine des ersten Paares (*Asellus*) oder mehrere vordere (*Aega*, *Munnopsis*) Paare eine abweichende Ge-

---

H. Rathke, Untersuchungen über die Bildung und Entwicklung der Wasserassel. Leipzig 1832.

Derselbe, Zur Morphologie, Reisebemerkungen aus Taurien. Leipzig 1837.

Lerebouillet, Sur les crustacés de la famille des Cloportides etc. Mém. du Museum d'hist. nat. de Strassburg. Tom IV. 1850.

N. Wagner, Recherches sur le système circulatoire et les organes de la respiration chez le Porcellion élargi. Ann. des sc nat. 5. Ser. tom IV. 1864.

A. Dohrn, Die Embryonal-Entwicklung des Asellus aquaticus. Zeitsch. für wiss. Zool. tom XVII 1867.

E. v. Beneden, Recherches sur l'embryogénie des crustacés I. Bull. d'lacad. roy. de Belgique. Bruxelles 1869.

Vergl. ausserdem die Aufsätze von Duvernoy, Savigny, Westwood, Brandt, v. Siebold, Zenker, La Valette, Lovén, Lilljeborg, Fr. Müller. A. Dohrn, Schöbl, G. O. Sars, sowie F. Leydigs Tafeln zur vergl. Anatomie,

Digitized by Google

staltung zeigen. Im weiblichen Geschlechte tragen stets mehrere Beinpaare zarthäutige Platten, welche sich zur Bildung des Brutraumes übereinanderlegen. Niemals finden sich Kiemenschläuche an den Brustbeinen und nur ausnahmsweise (*Tanais* und *Anceus*) kommt eine schwingende Athemplatte unter dem Kopfbrustschilde vor. Dagegen liegen die Respirationsorgane allgemein am Hinterleibe, gebildet durch die zarthäutigen Platten der 5 Schwanzfusspaare. Bei vielen Isopoden und insbesondere bei den Landasseln sind nur die innern Lamellen der drei letzten Paare zarthäutige Kiemenblätter, während die äussern von derberer Beschaffenheit als Deckplatten fungiren, indessen an der zartern Innenseite auch zur Respiration zu dienen scheinen. Bei *Porcellio* und *Armadillo* sind die Platten der beiden vordern (seltener aller) Fusspaare von einem System Luftführender Räume erfüllt, welches zur Tracheen- oder Lungenathmung der Insekten und Arachnoideen hinführt. Die an dem Endsegment befestigten Schwanzgriffel endlich können eine sehr verschiedene Gestalt bilden, bei den Schwimmasseln sind sie breite flossenähnliche Plattenpaare, bei den Landasseln zapfen- oder stabförmige Anhänge.

Ein wichtiger Unterschied von den Amphipoden beruht auf der Lage des Herzens, welches zugleich mit den Kiemen dem Abdomen angehört. Nur die Scheerenasseln, bei denen die Respiration an der zarten Unterseite des Kopfbrustschildes erfolgt, verhalten sich nach Gestalt und Lage des Herzens wie die Amphipoden. In allen andern Fällen reicht das Herz bis in die hintern Brustsegmente oder in das Abdomen, ist bald langgestreckt und mit mehreren Spaltenpaaren versehen, bald kurz sackförmig und nur von einem Spaltenpaare durchbrochen. Ueberall entspringen vom Herzen Blutgefässe, welche vornehmlich bei den *Idoteiden* und *Onisciden* ein sehr ausgebildetes Arteriensystem darstellen.

Bei *Porcellio* beginnt die sehr reich verästelte Kopfarterie im dritten Brustringe, zwei mächtige, die vier vordern Beinpaare versorgende Seitenarterien entspringen an der vordern im vierten Brustringe gelegenen Herzkammer, die drei hintern Beinpaare erhalten je einen Arterienstamm direkt aus dem Herzen, dessen hinterer im Abdomen gelegener Abschnitt zwei kleinere Arterienpaare und an der Spitze zwei Gefässe entsendet, welche das Rektum umschliessen und sich gegen die Basis der Athemfüsse hin erstrecken.

Der Darmcanal verhält sich im Allgemeinen wie bei den Amphipoden und besitzt in der Regel einen von Chitinleisten und harten Platten gestützten Kaumagen, an dessen Ende sich zwei oder vier Leberschläuche ansetzen. Besondere Excretionsorgane (Harnorgane?) finden sich bei *Asellus* (*Zenker*) zu den Seiten des Herzens in den drei letzten Brust-

Digitized by Google

segmenten und im Abdomen. Es sind runde Schläuche, deren opaker Inhalt aus sehr kleinen Concrementen besteht (G. O. Sars).

Das Nervensystem zeigt eine grössere Concentration der Bauchganglienkette als das der Amphipoden. In der Regel folgen auf die untern Schlundganglienmasse noch 7 Ganglienpaare der Brust, deren Nerven die Beinpaare versorgen. Dem letzten derselben schliesst sich ein Terminalganglion an, von welchem die Nerven des Abdomens ausstrahlen. Nur ausnahmsweise (*Ligidium*) treten im Abdomen einige Ganglien auf.

Die Augen sind selten kleine Punktaugen, häufiger grössere aggregirte beziehungsweise zusammengesetzte Augen ohne oder mit schwachen Cornealinsen. Treten die Linsen der Einzelaugen bis in unmittelbare Nähe zusammen, so wird die Uebereinstimmung mit dem Facettenauge um so grösser, als die von den Cornealinsen überdeckten Elemente den Krystallkegeln und Nervenstäben des Facettenauges entsprechen. Einige subterrane Formen wie *Typhloniscus* sind vollkommen blind, ebenso vermisst man die Augen bei den weiblichen Garneelasseln.

Als Geruchsorgane wird man eigenthümliche Zapfen und Fäden der vordern Antennen zu deuten haben. Gehörorgane sind nicht bekannt.

Die beiden Geschlechtsformen unterscheiden sich in der Regel durch mehr oder minder hervortretende Eigenthümlichkeiten, die zu einem sehr ausgeprägten Dimorphismus führen können (*Praniza, Anceus; Bopyriden*). Die weiblichen Isopoden sind leicht an dem häutigen Plattenanhange der Brustfüsse, die Männchen an der schlankern Form und kräftigern Entwicklung der zum Anklammern benutzten Beinpaare zu erkennen. Bei den *Bopyriden* erlangen die Weibchen im Zusammenhang mit dem vollkommenen Parasitismus eine relativ bedeutende Grösse und bilden sich unter Verlust der Augen und der Leibesgliederung, selten der Gliedmassen, zu mehr oder minder unsymmetrischen Scheiben oder Schläuchen aus, während die winzig kleinen schlanken Männchen die Symmetrie, Segmentirung und freie Beweglichkeit ihres Körpers, die Gliedmassen und Augen bewahren. Die weiblichen Geschlechtsorgane verhalten sich im Allgemeinen wie die der Amphipoden und münden jederseits am fünften Brustsegment an der Innenseite des fünften Beinpaares nach aussen. Receptacula seminis sollen bei *Typhloniscus* vorhanden sein. Beim Männchen finden sich jederseits meist drei gestreckte oder kuglige Hodenschläuche, welche sich zu einem aufgetriebenen Samenbehälter vereinigen, aus dem die Samenleiter hervorgehen. Diese verlaufen häufig in ihrer ganzen Länge gesondert und treten am Ende des letzten Thoracalsegmentes je in einen cylindrischen Anhang ein (*Asellus*) oder sie vereinigen sich in einer gemeinsamen medianen Penisröhre, welche an der Basis des Abdomens liegt (*Onisciden*). Als accessorische Copulationsorgane hat man ein Paar stiletförmiger oder

Digitized by Google

complicirter gestalteter hakentragender Anhänge der vordern Abdominalfüsse aufzufassen, zu welchen noch an der Innenseite des zweiten Fusspaares ein Paar nach aussen gewendeter Chitinstäbe hinzutreten kann (*Onisciden*). Zur Zeit der Copulation bleibt das Männchen oft Tage lang an dem Körper des Weibchens (das grössere Männchen von *Asellus* mit Hülfe des 4ten Beinpaares) angeklammert und scheint während des Begattungsaktes Ballen von haarförmigen Samenfäden (mit keulenförmigen Anhängen, die von Zenker als besondere 2te Form von Spermatozoen beschrieben wurden) in den weiblichen Geschlechtsapparat einzuführen. Die Befruchtung des Eies erfolgt daher wahrscheinlich im Innern des weiblichen Körpers.

Die Embryonalentwicklung, über die ausser der ältern bahnbrechenden Arbeit von Rathke neuere Beobachtungen von Fr. Müller, A. Dohrn, G. O. Sars und Ed. van Beneden vorliegen, beginnt mit dem Eintritt der Eier in den Brutraum. Anfangs ist das Ei (*Asellus*) von einer einzigen Haut umgeben, welche wahrscheinlich als Ausscheidungsprodukt der zahlreichen das Ovarialei umlagernden Epitelialzellen (Dotterfach), also als Chorion zu betrachten sein dürfte. Nachdem sich das Chorion vom Dotter abgehoben, treten im Innern des letztern 4, 8, 16 etc. Kernbläschen (wahrscheinlich Abkömmlinge des Keimbläschens) auf. Noch bevor sich die Dottermasse um dieselben in Zellballen gesondert hat, hebt sich in der Peripherie des Dotters eine zarte cuticulare Membran ab, die demnach als Blastodermhülle zu deuten ist (unter den Crustaceen von Van Beneden bei den *Lernaeopoden*, bei *Gammarus, Caprella, Nebalia, Crangon* etc. beobachtet und offenbar dem Deutovum Clap. der Acariden entsprechend). Nun erst folgt die Dotterklüftung, von der jedoch die centrale Dottermasse (Nahrungsdotter) vorerst ausgeschlossen bleibt. Bald bildet das Blastoderm eine peripherische Schicht hüllenloser kernhaltiger Zellen und erzeugt durch raschere Zellwucherung den bauchständigen Keimstreifen, an dem sich zunächst die Kopflappen abgrenzen. Als zwei höckerförmige Erhebungen der letztern entstehen zunächst die Anlagen der dreilappigen blattförmigen Anhänge des Asselembryos, deren physiologische und morphologische Bedeutung noch immer keine Aufklärung gefunden hat. Von den Gliedmassen bilden sich zuerst die beiden Antennenpaare, nach deren Entstehung eine neue Cuticula, die dem Naupliusstadium entsprechende Larvenhaut, zur Sonderung kommt (*Ligia*, Fr. Müller). Während sich nun die Reihe der nachfolgenden Gliedmassen anlegt, zeigt sich der Schwanztheil des Embryo aufwärts nach dem Rücken zu umgeschlagen. Von den Embryonalhüllen geht zuerst das Chorion, dann die Cuticula des Blastoderms zu Grunde und zuletzt, wenn der Embryo ausgebildet ist, die Naupliushaut. Die im Brutraume frei gewordenen Jungen entbehren noch ganz allgemein des letzten Brustbeinpaares, bei den Scheerenasseln auch der Füsse des

Digitized by Google

Abdomens und haben bis zum Eintritt der Geschlechtsreife nicht unerhebliche Veränderungen auch in der Gestaltung der Gliedmassen zu erfahren. Man kann daher den Asseln eine Metamorphose zuschreiben, die bei *Tanais*, *Praniza* (*Anceus*) und den *Bopyriden* am vollkommensten ist.

Die Asseln leben theils im Meere, theils im süssen Wasser, theils auf dem Lande (*Onisciden*) und ernähren sich von thierischen Stoffen. Viele sind jedoch Schmarotzer (seltener als Entoparasiten, *Entoniscus*) vornehmlich an der Haut, in der Mund- und Kiemenhöhle von Fischen (*Cynothoideen*) oder in dem Kiemenraum von Garneelen (*Bopyriden*).

1. Tribus: Anisopoda[1]).

Körper mehr oder minder Amphipodenähnlich. Abdomen mit 2ästigen Schwimmfüssen, die nicht als Kiemen fungiren, oder mit Flossenfüssen. Männchen und Weibchen meist auffallend dimorph.

1. Fam. *Tanaidae.* Scheerenasseln. Körper sehr lang gestreckt mit gewölbtem Kopfbrustpanzer, der noch das erste Beinpaar umschliesst. Die Beine des Hinterleibes sind zweiästige Schwimmfüsse. Lage und Form des Herzens Amphipodenähnlich. Mandibel mit Kaufortsatz. Vordere Maxille mit Tasteranhang. Tragen hinter dem 2ten Maxillenpaar an der Körperwand einen säbelförmigen Branchialanhang, der durch seine Schwingungen die Athmung unter den seitlicher Duplicaturen des Panzers unterhält. Erstes Beinpaar ein mächtiger Scheerenfuss, die übrigen lange Schreitfüsse. Beim Weibchen finden sich am 2. bis 5. Fusspaare blattförmige Anhänge zur Bildung eines Brutraums.

Tanais Aud. Edw. Antennen ziemlich gleich lang. Abdomen 5gliedrig. Letztes Caudalfusspaar schmal und einästig. 2 Sorten von Männchen, Riecher und Packer. *T. vittatus* Rathk., Nördl. Meere. *T. dubius* Kr., Brasilien. *T. gracilis* Kr., Spitzbergen u. m. A. Bei *Leptochelia* Dana ist das Abdomen 6gliedrig. Augen gestilt. *L. minuta* Dana. *L. Edwardsi* Kr., Nördl Meere. Bei *Paratanais* Dana sind die Augen ebenfalls gestilt, das 6te Caudalfusspaar 2ästig, stilförmig. *P. forcipatus* Lillj., Norwegen. *Apseudes* Leach. Vordere Antennen dicker und länger als die hinteren, mit 2 Geisseln, hintere Antennen mit schuppenförmiger Nebenplatte. Augen gestilt. 2tes Beinpaar mit stark verbreitertem Endgliede. 6tes Abdominalsegment sehr lang. 6tes Fusspaar mit 2 fadenförmigen Aesten, von denen der innere sehr lang ist. *A. talpa* Mont., Nördl. Meere.

2. Fam. *Anthuridae.* Antennen kurz. Das vordere der sieben Thoracalsegmente frei, Beinpaar desselben mit Greifhand. Mundtheile stechend und saugend. Abdomen

---

1) Vergl. Spence Bate, On Praniza and Anceus etc. Ann. of nat. hist. 3. Ser. Vol. II. 1858.

Hesse, Mémoire sur les Pranizes et les Ancées. Ann. d. scienc. nat. 4. Ser. Tom. IX. 1864.

Fr. Müller, Ueber den Bau der Scheerenasseln. Archiv für Naturg. Tom. XXX. 1864.

A. Dohrn, Zur Kenntniss vom Bau und der Entwicklung von Tanais. Jenaische Zeitschr. Tom. V. 1870.

Derselbe, Entwicklung und Organisation von Praniza maxillaris, zur Kenntniss des Baues von Paranthura costana Zeits. für wiss. Zool. Tom. XX. 1870.

Digitized by Google

mit 2ästigen Flossenfüssen und mächtiger Schwanzflosse. Brutraum wie bei *Pranisa* unter der Körperhaut. *Anthura* Leach. *A. gracilis* Mont. *Paranthura* Risso. *P. penicillata* Risso, Mittelmeer.

Pranizidae, Anceidae. Kopf unter dem zweiten vordern Brustsegmente verschmolzen, daher mit 2 Maxillarfusspaaren, beim Männchen sehr breit, fast quadratisch. Antennen einfach, mehrgliedrig, bei dem Weibchen verhältnissmässig klein. Letztes Brustsegment nicht ausgebildet, daher nur fünf freie Thorocalsegmente, von denen die 3 hintern im weiblichen Geschlechte (*Pranisa*form) zu einem sackförmigen Abschnitt verschmelzen. Mandiben und Maxillen tasterlos. Fünf einfache Klammerfusspaare. Das Abdomen 6gliedrig, langestreckt. Die Füsse desselben breite 2ästige Flossenfüsse. Dimorphismus des Geschlechts sehr ausgeprägt. Verwandlung mittelst Metamorphose.

Anceus Risso (*Praniza* Leach.). Mit den Charakteren der Familie. Die Larven, welche die Bruttasche verlassen, sind langgestreckte Pranizaformen, jedoch schon nach beiden Geschlechtern unterscheidbar, indem sich an den männlichen Formen die drei hintern Brustsegmente abgrenzen. An diesen verschmelzen die Coxalglieder der Beine mit dem Segment. Der Kopf und die stechenden Mundwerkzeuge mit der halbrohrenförmigen Oberlippe sind für beide Larvenformen gleich. Die Mandibeln und Maxillen fast stiletförmig ausgezogen. Die vordern Maxillarfüsse bilden eine Art Unterlippe. Untere Maxillarfüsse beinförmig. Bei der Umwandlung der weiblichen Larve wird der Kopf kleiner, die Kiefer verschwinden und die Augen werden rudimentär. Dagegen bilden sich die beiden Maxillarfusspaare, die obern werden zu einem dreigliedrigen mit einer beweglichen ovalen Platte verbundenem Fuss, die untern zu einer mehrgliedrigen borstenrandigen Platte. Mit der Umwandlung der männlichen Larve wird der Kopf viel stärker, die Kiefer werden ersetzt durch 2 grosse hakenförmig vorstehende Zangen, die Maxillarfüsse bilden gegliederte zur Strudelung dienende Lamellen. Die Weibchen leben wie die Larven parasitisch an Fischen und bergen die Brut in einer subcuticularen Aussackung des grossen hintern Brustabschnittes. Die Männchen leben frei. *A. maxillaris*. Mont., (*Pr. coeruleata* Desm.), Nord- und Westküste Europas.

2. Tribus: Euisopoda.

Körper mit 7 freien Brustsegmenten und ebensoviel Beinpaaren. Abdomen verhältnissmässig kurz und breit.

1. Fam. *Cymothoidae*[1]). Mit harter Rückenhaut, kauenden oder saugenden Mundwerkzeugen, breitem, kurz gegliedertem Abdomen und schildförmig entwickelter Schwanzplatte. Die letzten Kieferfüsse deckelförmig. Beide Geschlechter meist gleichgestaltet. Die Schwanzanhänge tragen 2 flossenähnliche Lamellen. Leben theils parasitisch an Fischen, theils frei umherschweifend.

1. Subf. *Cymothoinae*. Parasiten auf der Haut und in der Mundhöhle von Fischen, mit gleichgebildeten Klammerbeinen und saugenden Mundtheilen. Die kurzen Antennen entspringen an der Unterseite des Kopfes. Maxillarfüsse kurz, 3—4gliedrig. Im Jugendzustand sind die Fühler lang und das sehr gestreckte frei bewegliche Abdomen zum Schwimmen befähigt.

Cymothoa Fabr. Die 2 oder 3 hintern Thoracalsegmente kürzer als die vorausgehenden. Basis des Abdomens beträchtlich schmäler als das hintere Ende desselben.

---

1) Schiödte, Krebsdyrenes Sugemund I. Cymothoae. Naturh. Tidsskrift 3 R. Tom IV.

Lütken, Nogle Bemaerkninger om de Nordiske Aega-Arter etc. Natur. For. Meddels. 1858.

Digitized by Google

Die Beinpaare mit kräftigen Klammerhaken. *Coestrum* Leach. *Coestroides* Risso, Mittelm. Bei *Ceratothoa* Dana sind die Basalglieder des vorderen Antennenpaares vereint. Nahe verwandt sind *Olenciva* Leach und *Livoneca* Leach. Bei letzterer ist die Basis des Abdomens breiter als die verschmälerte Caudalplatte.

Anilocra Leach. Die drei hintern Thoracalsegmente länger als die vorausgehenden. Das grosse Abdomen am Anfang weit schmächtiger als der Thorax und mit dem hintern Ende ziemlich gleich breit. *A. mediterranea* Leach. *A. physodes* L. Mittelmeer. *A. Leachii* Kr. Bei *Nerocila* Leach finden sich secundäre Dornausläufer unter den seitlichen Fortsätzen der Abdominalsegmente. *N. bivittata* Risso, Mittelmeer. Bei *Orozeuktes* Edw. sind die Segmente des Abdomens verschmolzen.

Artystone Schiödte. Das 7te Beinpaar schlank mit sehr kleiner Endklaue. Weibchen unsymmetrisch. *A. trysibia*, Rio de la Plata.

2. Subf. *Aeginae.* Antennen am Stirnrand inserirt. Die vier hintern Beinpaare sind schlankere Schreitfüsse ohne Klammerhaken. Maxillarfüsse gestreckt, 4 bis 6gliedrig. Schwimmen behend umher.

Aega Leach. Die 3 vordern Beinpaare enden mit kräftiger Greifhand, die vier nachfolgenden sind schlanke Schreitfüsse. Saugende und stechende Mundwerkzeuge. Die kurzen inneren Antennen sind mit ihren breiten Basalgliedern verschmolzen.

Ae. bicarinata Leach *Ae. tridens* Leach. Bei *Rocinella* Leach sind die Augen sehr gross und in der Mittellinie nahezu verschmolzen. *R. Danmoniensis.*

Cirolana Leach. Sämmtliche Beinpaare sind Schreitfüsse. Kauende Mundwerkzeuge. Abdomen 6gliedrig. *C. hirtipes* Edw., Cap. *C. Cranchii* Leach, Engl. Küste. *C. borealis* Lillj. Bei *Eurydice* Leach sind die unteren Antennen sehr lang und das Abdomen nur 5gliedrig. *E. pulchra* Leach. *(Slabberina agatha* van Ben?) *Conilocera* Leach. Körper cylindrisch gestreckt, von gleichmässiger Breite. Die 3 hintern Beinpaare schlanker als die 4 vordern. Die 3 letzten Glieder der Maxillarfüsse breit und flach. *C. cylindracea* Mont.

3. Subf. *Serolinae.* Körper sehr flach schildförmig, durch 2 Längsfurchen dreitheilig. Das vordere (Weibchen) oder die beiden vordern Beinpaare (Männchen) enden mit einer Greifhand, die sechs beziehungsweise fünf nachfolgenden sind einfache Gangbeine. Kauende Mundwerkzeuge.

Serolis Leach. Antennen von ansehnlicher Grösse. Kopf mit dem ersten der 7 Brustsegmente verschmolzen. Letztes Brustsegment fast rudimentär. Augen der Mittellinie genähert, vom Stirnrand abgerückt. Abdomen mit nur drei Segmenten. *S. paradoxa* Fabr. *S. Orbigniana* Aud. Edw., Patagonien. *S. Gaudichaudii* Aud. Edw., Chil. Küste.

2. Fam. *Sphaeromidae.* Mit breitem Kopf und verkürztem, stark convexem Körper, der sich häufig nach der Bauchseite zusammenkugeln kann. Kieferfüsse 4—6gliedrig, verlängert. Vordere Antennen am Stirnrand befestigt. Sämmtliche Beinpaare sind Schreitfüsse, und nur das erste oder die beiden vordern Paare können mit einer Greifhand enden. Die vordern Abdominalsegmente mehr oder minder rudimentär und verwachsen. Schwanzfüsse sehr zart und membranös; das zweite stark, beim Männchen mit griffelförmigem Anhang. Das letzte Paar nur mit frei beweglicher Aussenplatte und verkümmerter oder verwachsener Innenplatte.

Sphaeroma Latr. Körper kuglig einrollbar. Die vier vordern Abdominalsegmente verschmolzen. Die bewegliche Aussenplatte der Caudalflosse kann sich unter der mit dem Schwanzschild verwachsenen Innenplatte einlegen. *S. fossarum* Mont., in den Pontinischen Sümpfen, der *S. granulatum* des Mittelmeeres nahe verwandt. *S. serratum* Fabr., Ocean und Mittelmeer, auch Brackwasserform. *S. rubicauda* Leach.,

Digitized by Google

Engl. Küste. *S. Prideauxianum* Leach. Engl. Küste. Bei *Dynamene* Leach bleibt die Schwanzplatte beim Einkugeln ausgeschlossen. *D. rubra* Mont.

Cymodocea Leach. Körper nicht Einrollungs-fähig, mit fast parallelen Seitenrändern. Kopf mit stark vorgewölbter Stirn. Abdomen mit granulirtem Integument und mittlerem Fortsatz. *C. truncata* Mont., Engl. Küste. Bei *Cerceis* Edw. springt die Stirn über die Basis der Antennen vor. Bei *Cassidina* Edw. ist der Körper schildförmig breit und die Aussenplatte der Schwanzflosse ganz verkümmert.

Nesaea Leach. Sechstes Brustsegment von ansehnlicher Grösse und auf der Rückenfläche in einen 2gablig getheilten Fortsatz ausgezogen. Aussenplatte der Schwanzflosse sehr gross, geradgestreckt, kann sich nicht unterschlagen. *N. bidentata* Adams. Engl. Küste. Bei *Campecopea* Leach. trägt das sechste Segment einen einfachen stabförmigen Fortsatz und die Aussenplatte der Schwanzflosse ist gekrümmt. Bei *Amphoridea* Edw. bilden die Basalglieder der vordern Antennen einen mächtigen lamellösen Vorsprung. *A. typa* Edw., Chili.

Ancinus Edw. Körper stark abgeplattet, mit fast parallelen Seitenrändern. Die zwei vorderen Beinpaare mit mächtiger Greifhand. Schwanzflosse mit kurzem Basalgliede und einfacher langer Platte. *A. depressus* Edw.

3. Fam *Idoteidae*. Mit langgestrecktem Körper, kurzen vordern innern Antennen, kauenden Mundwerkzeugen und langem, aus mehreren Segmenten verschmolzenem Caudalschild. Das letzte Fusspaar des Hinterleibes in einen flügelförmigen Deckel zum Schutze der vorausgehenden Kiemenfüsse umgebildet.

Idotea Fabr. Die Beinpaare des Thorax gleichmässig gestaltete Schreitfüsse. Aeussere Antennen mit 4 bis 5gliedrigem Schaft und langer Geissel. Die 2 vordern Hinterleibssegmente deutlich gesondert. *I. entomon* L., Ostsee. *I. tricuspidata* Desm., Mittelmeer und Canal, auch Brackwasserform. *I. pelagica* Leach. Bei *Erichsonia* Dana sind die äussern Antennen viel länger als die innern, aber nur 6gliedrig, ohne vielgliedrige Geissel. Nahe Verwandte sind: *Cleantis* Dana. *Epelys* Dana. Bei *Chaetilia* Dana liegen die vordern Antennen über den hintern, das sechste Beinpaar ist fast borstenförmig verlängert. *Ch. ovata* Dana, Patagonien.

Arcturus Latr. Von schlanker cylindrischer Körperform, mit sehr langen untern Antennen. Die vier vordern Beinpaare sind zarte, dicht mit Borsten besetzte Strudelfüsse, die drei hintern kräftige Schreitfüsse. Bewegen sich nach Art der Spannerraupen. *A. tuberculatus* Latr. *A. Baffini* Westw., Baffinsbai. *Leachia* Johnst., viertes Brustsegment sehr lang. *L. longicornis* Sow., *L. intermedius* Goods, Engl. Küste.

4. Fam. *Munnopsidae*. Der augenlose Körper zeigt eine mehr oder minder deutliche Zweitheilung, indem sich der Kopf mit den vier vorderen Brustringen von den nachfolgenden Segmenten durch eine Einschnürung schärfer absetzt. Hinterleib nur aus einem einzigen gewölbten Segmente gebildet. Untere Fühler mit 5gliedrigem Schaft und langer Geissel. Das vordere Beinpaar mit unvollkommener Greifhand, die drei nachfolgenden Paare verlängerte Gangbeine, die drei hintern blattförmige Schwimmfüsse.

Munnopsis Sars., die vier vordern Brustsegmente breit und oben ausgehöhlt, drittes und viertes Beinpaar von Körperlänge. *M. typica* Sars., Küste von Norwegen. Verwandte von G. O. Sars aufgestellte Gattungen sind: *Eurycope*, *Mesostenus*, *Desmosoma*, *Macrostylis*.

5. Fam. *Asellidae*. Von ziemlich flacher Körperform. Letztes Afterfusspaar nicht deckelförmig, sondern griffelförmig. Mandibeln mit 3gliedrigem Taster. Kieferfüsse mit 4 Laden. Der vordere Afterfuss ist oft eine harte Platte und bedeckt die nachfolgenden zarthäutigen Kiemenfüsse.

Munna Kr. Kopf sehr breit, mit grossen stilförmig vorstehenden Augen. Erstes

Digitized by Google

und letztes Thoracalsegment kürzer als die übrigen. Erstes Beinpaar kurz und kräftig, die übrigen schlank und mit 2 Klauen endend. Abdomen zu einer gemeinsamen Platte verschmolzen. Männchen schmal, linear. *M. Kröyeri* Goods. *M. Whiteana* Sp. Bate, Engl. Küste. Verwandt ist *Henopomus* Kr.

Jaera Leach. Obere Antennen sehr kurz, die unteren mehr als die halbe Körperlänge erreichend. Beine schlank, gleichförmig, mit zwei Klauen endend. Abdominalsegmente zu einer einzigen Platte verschmolzen, mit sehr kleinen Caudalgriffeln. Kiemenfüsse von einer Platte bedeckt. *J. Nordmanni* Rathke. *J. albifrons.* Mont., Britische Meere. Verwandt sind *Jaeridina* Edw., *Oniscoda* Latr.

Asellus Geoffr. Beide Antennenpaare mit vielgliedriger Geissel. Die Geissel der untern Antennen sehr lang. Vorderes Beinpaar mit Greifhand, die übrigen Beine mit einfachen Klauen. Schwanzgriffel lang, 2ästig. Männchen viel kleiner als das Weibchen. *A. aquaticus* L., Süsswasserform.

Limnoria Leach. Körper langgestreckt oval. Beide Antennenpaare kurz. Beinpaare schwache Schreitfüsse. Segmente des Abdomens gesondert. Schwanzplatte breit halbkreisförmig, jederseits mit platten Schwanzgriffeln. *L. terebrans* Leach, (*L. lignorum*) zernagt Holz und Pfahlwerk im Meere.

6. Fam. *Bopyridae*[1]). Schmarotzer in der Kiemenhöhle von Garneelen und im Leibesraum von Krabben. Körper des Weibchens scheibenförmig, durch regressive Metamorphose mehr oder minder missgestaltet und unsymmetrisch, mit undeutlicher Gliederung, ohne Augen. Männchen sehr klein, gestreckt, mit deutlich gesonderten Leibesringen und Augen, selten mit nur 6 Beinpaaren der Brust (*Entoniscus*). Antennen kurz, Mundtheile rudimentär, mit tasterlosen Mandibeln und Saugrüssel. Die sieben Paare kurzer Klammerbeine tragen im weiblichen Geschlecht breite Platten zur Bildung des Brutraums. Abdomen mit blattförmigen oder schlauchförmigen und verästelten Fusspaaren. Larven oval, kurz gegliedert, mit sehr kurzen Vorderfühlern, langen hintern Antennen und 6 Klammerfusspaaren der Brust. Die 5 Fusspaare des Abdomens mit schmalen schlanken Aesten. Schwanzanhänge griffelförmig.

Cryptoniscus Fr. Müll. (*Liriope* Rathke. *Hemioniscus* Buchh.) Ausgewachsenes Weibchen sackförmig, gelappt, 6tes Beinpaar der Larve dünn und langgestreckt. Gliedmassenlos. Schmarotzer von Rankenfüssern und Wurzelkrebsen. *Cr. planarioides* Fr. Müll., an Sacculina purpurea eines Pagurus, Brasilien. *Cr. Balani* Sp. Bate, an Balanus balanoides. *Cr. pygmaeus* Rathke, auf Peltogaster paguri.

Entoniscus Fr. Müll. Weibchen lernäenähnlich, mit mächtigen Brutblättern, und wurmförmig gestrecktem, 6gliedrigem Abdomen. Männchen mit nur 6 Beinpaaren, ohne Hinterleibsanhänge. 6tes Beinpaar der Larve mit kräftiger Greifhand, zuweilen verlängert. Schmarotzer in dem Leibesraum von Krabben. *E. Porcellanae.* Fr. Müll., zwischen Darm und Herz einer Porcellana-art. *E. cancrorum.* Fr. Müll., in Xantho-arten Brasiliens.

---

1) Von neuern Arbeiten vergleiche ausser den Aufsätzen von Hesse:

Cornalia e Panceri, Osservationi zoologico-anatomiche sopra un nuovo genere de Crustacei Isopodi sedentarii. Torino 1858.

Lilljeborg, Liriope et Peltogaster. Nova act. reg. soc. Ups. Ser. III. Vol. III und IV. 1859 und 1860.

Fr. Müller, Entoniscus Porcellanae, eine neue Schmarotzerassel. Archiv für Naturg. Tom. XXVIII. 1862.

Derselbe, Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden. Jen. naturw. Zeitschr. Tom. VI. 1870.

Buchholz, Ueber Hemioniscus etc. Zeitschr. für wiss. Zoologie Tom. XVI. 1868.

Digitized by Google

Phryxus Rathke. Weibchen unsymmetrisch und undeutlich gegliedert, mit 4 Paar aus Doppellamellen bestehenden Kiemenanhängen am Abdomen. *Ph. abdominalis* Kr., auf Hippolyte. *Ph. paguri* Rathke. *Ph. galatheae* Hesse. Bei *Leidya* Corn. und *Cepon* Duv. finden sich 6 Paar Kiemenanhänge.

Gyge Corn. Panc. Weibchen unsymmetrisch mit mächtig entwickelten Brutblättern und 5 Paar einfachen rudimentären Kiemen. *G. branchialis* Corn. Panc. in der Kiemenhöhle von *Gebia littoralis*, Mittelmeer.

Bopyrus Latr. Weibchen unsymmetrisch mit kleinen Brutblättern und 5 Paar einfachen triangulären Kiemenplatten am Hinterleibe. *P. squillarum* Latr., auf Palaemon squilla. Hier schliesst sich *Dajus* Kr. und *Argejaa* Dana an.

Jone Latr. Körper des Weibchens breit, gegliedert und symmetrisch, mit langen Schläuchen und breiten Brutblättern an den Brustbeinen und verästelten Kiemenanhängen am Abdomen. Männchen mit einfachen Kiemenschläuchen am Hinterleib. *J. thoracica* Mont., in der Kiemenhöhle von Calianassa subterranea. An Copepoden schmarotzt *Micronisicus fuscus* Fr. Müll.

7. Fam. *Oniscidae*, Landasseln. Nur die Innenlamellen der Afterfüsse zarthäutige Kiemen, die äusseren zu festen Deckplatten umgebildet, die beiden vordern zuweilen mit Lufträumen. Mandibeln tasterlos. Kieferfüsse plattenförmig, mit rudimentären Tasteranhängen. Leben vornehmlich an feuchten Orten auf dem Lande.

1. Subf. *Oniscinae*. Vordere Antennen ganz rudimentär und kaum bemerkbar. Abdomen 6gliedrig mit stilförmigen Schwanzgriffeln.

Ligia Fabr. Geissel der äusseren Antennen vielgliedrig. Innere Antennen deutlich sichtbar. Aftergriffel sehr lang mit 2 schlanken Stilästen, die beiden Basalglieder des Abdomens verkürzt. *L. oceanica* L. Auf Felsen und Steinen an der Meeresküste. Bei *Ligidium* ist das Basalglied des Schwanzgriffels gablig getheilt. *L. agile* Pers., an Teichen in Deutschland.

Oniscus L. Aeussere Antennen 8gliedrig. Innere Antennen verborgen, 4gliedrig. Schwanzgriffel nach aussen gewendet. *O. asellus* L. = *murarius* Cuv., Mauerassel.

Porcellio Latr. Aeussere Antennen 7gliedrig. Die vordern Lamellen der Afterfüsse mit Lufträumen. *P. pictus* Brdt. *P. laevis* Leach. *P. dilatatus* Brdt. *P. scaber* Leach. Kellerassel.

Bei *Trichoniscus* Brdt. sind die äussern Antennen 6gliedrig, verwandt sind *Philoscia* Latr., *Platyarthrus* Brdt., *Philougria* Kinah., *Styloniscus* Dana, *Scyphus* Dana. Blinde Onisciden sind die subterranen *Titanethes* (*Pherusa*) *albus* Koch und *Typhloniscus* (*Platyarthrus*) *Steinii* Schöbl

2. Subf. *Armadillinae*. Körper stärker gewölbt, zusammenrollbar, mit lamellosen, nicht vorragenden Caudalgriffeln.

Armadillo Latr. (*Armadillidium* Brdt.) Körper elliptisch mit 7gliedrigen Aussenantennen. *A. vulgaris* Latr. *A. officinarum* Brdt. Nahe verwandt sind die von Dana aufgestellten Gattungen *Diploexochus*, *Sphaeroniscus*, *Tylus*.

J. F. Brandt, Conspectus monographiae Crustaceorum Oniscodorum. Bull. Soc. nat. Moscou, 1833.

Kinahan, Analysis of certain allied genera of terrestrial Isopoda. Nat. hist. Rev. 1857. 1858 und 1859.

J. Schöbl, Thyphloniscus Steinii etc. Wien. Sitzungsb. Bd. 40. 1860, sowie Haplophthalmus etc. Zeits. für wiss. Zool. Tom. X. 1860.

Digitized by Google

3. Unterordnung: Cumacea[1]), Cumaceen.

Ringelkrebse vom Habitus der Thoracostraken mit kleinem Kopfbrustschild, 4 bis 5 freien Brustsegmenten, mit 2 Kieferfusspaaren und 6 theilweise gespaltenen Beinpaaren, mit langgestrecktem 6gliedrigem Abdomen, welches beim Männchen ausser den Schwanzanhängen 2, 3 oder 5 Schwimmfusspaare trägt, im weiblichen Geschlechte derselben entbehrt.

Die Cumaceen, deren systematische Stellung sehr verschieden beurtheilt wurde, tragen zwar in ihrer Erscheinung den Habitus der Schalenkrebse, schliessen sich jedoch ihrem innern Baue nach den Ringelkrebsen und unter diesen am meisten den *Isopoden* an. Was vornehmlich die Annäherung an die Thoracostraken bedingt, ist das Vorhandensein eines Kopfbrustschildes, welches ausser den Kopfsegmenten zugleich die vordern Brustringe und deren Gliedmassen umfasst. Indessen bleiben stets die vier oder fünf hintern Brustringe frei. Von den beiden Antennenpaaren sind die vordern klein und bestehen aus einem dreigliedrigen Schaft, an dessen Ende sich vornehmlich beim Männchen Büschel von Riechhaaren ansetzen, aus einer kurzen Geissel und Nebengeissel. Die untern Antennen bleiben im weiblichen Geschlecht kurz und rudimentär, während sie beim ausgebildeten Männchen mit ihrer vielgliedrigen Geissel die Länge des Körpers erreichen können. Die Oberlippe bleibt meist klein, während die tief getheilte Unterlippe einen bedeutenderen Umfang zeigt. Die Mandibeln entbehren des Tasters und entsenden unterhalb der stark bezahnten Spitze einen Borstenkamm und einen mächtigen Molarfortsatz. Von den beiden Maxillenpaaren bestehen die vordern aus 2 gezähnten Laden und einem cylindrischen, nach hinten gerichteten Geisselanhang, die tasterlosen Kiefer des 2ten Paares aus mehreren über einander liegenden Kauplatten. Die beiden nachfolgenden Extremitätenpaare dürften als Kieferfüsse zu bezeichnen sein. Die vordern, welche den Unterlippentastern der Asseln entsprechen, sind 5gliedrig und durch den Ladenfortsatz ihres Basalgliedes kenntlich,

---

1) H. Kröyer, Fire nye Arter af slaegten Cuma. Naturh. Tidsskr. Tom III. 1841.

Derselbe, Om Cumaernes Familie. Ebend. N. R. Tom III. 1846.

Goodsir, Description of the genus Cuma and two new genera nearly allied to it. Edinb. new Phil. Journ. Vol. 34. 1843.

Spence Bate, On the British Diastylidae. Ann. and Mag. of nat. hist. Tom. XVII.

G. O. Sars, Om den aberrante Krebsdyrgruppe Cumacea, og dens nordiske Arter. Vid.-Selsk. Forhandlinger 1864.

Fr. Müller, Ueber Cumaceen. Archiv für Naturg. Tom. XXXI. 1865.

A. Dohrn, Ueber den Bau und die Entwicklung der Cumaceen. Jen. naturw. Zeitschr. Tom. V. 1870.

Digitized by Google

die hintern meist ebenfalls 5gliedrigen Kieferfüsse besitzen eine bedeutendere Länge und ein sehr gestrecktes cylindrisches Stammglied. Von den noch übrigen sechs als Beinpaare zu bezeichnenden Extremitätenpaaren der Brust sind die beiden vordern stets nach Art der Schizopodenfüsse gebildet und bestehen aus einem 6gliedrigen Bein, mit mächtig entwickeltem lamellösen Basalglied und einem vielgliedrigen mit langen Schwimmborsten besetzten Nebenast. Die vier letzten ebenfalls 6gliedrigen Beinpaare siud kürzer und tragen theilweisse (in verschiedener Zahl) mit Ausnahme der hintern, einen kleineren oder grösseren Schwimmfussanhang als Nebenast. Das stark verengte und sehr langgestreckte Abdomen entbehrt im weiblichen Geschlecht der Schwimmfüsse, trägt aber an dem grossen 6ten Segment zu der Seite der Schwanzplatte langgestilte 2ästige Schwanzgriffel, während beim Männchen noch 2, 3 oder 5 Schwimmfusspaare an den vorausgehenden Segmenten hinzukommen.

Die Augen sind, wenn überhaupt vorhanden, zu einem unpaaren über der Basis des Schnabels gelegenen Sehorgan verschmolzen. Am Darmcanal unterscheidet man die Speiseröhre, einen mit Leisten und Zähnen bewaffneten Kaumagen, in welchen jederseits 3 lange Leberschläuche einmünden, und einen langen engen Darm mit der unter der Schwanzplatte gelegenen Afteröffnung. Das ziemlich lange Herz liegt im Kopfbruststück und besitzt jederseits nur eine venöse Oeffnung, entsendet aber 2 seitliche verästelte Arterien und nach vorn eine Kopfaorta. Das Blut gelangt in bestimmten Bahnen nach dem Kopfbrustschild, an welchem die Respiration stattfindet. Ausserdem ist jederseits ein besonderer vielfach gespaltener Kiemenanhang vorhanden, durch dessen beständige Vibration die Erneuerung des die Unterseite des Schildes bespühlenden Wassers bewirkt wird. Derselbe scheint hinter der Basis des vordern Maxillarfusses (Kröyer) zu entspringen. Als Excretionsorgane werden zwei zu den Seiten des Herzens gelegene Schläuche gedeutet.

Die beiden Geschlechter unterscheiden sich durch die Gestalt der hintern Antennen und des Abdomens (Kröyer). Bei der Begattung hält sich das Männchen auf dem Rücken des Weibchens mit den beiden grossen vordern Beinpaaren fest, deren Klauen unter die Einbuchtungen des Kopfbrustschildes eingeschlagen werden. Die Eier gelangen in eine von den verbreiterten Beinpaaren gebildeten Bruttasche und durchlaufen in derselben die Embryonalbildung. Diese zeigt die grösste Aehnlichkeit mit der der Isopoden. Wie hier liegt das Abdomen anfangs nach dem Rücken umgeschlagen, erfährt jedoch später eine Umbiegung nach der Bauchseite. Die ausschlüpfenden Jungen entbehren noch des letzten Brustbeines und der Abdominalfüsse. Von der Lebensweise der Cumaceen ist bekannt, dass sich dieselben nahe am Strande auf sandigem und

Digitized by Google

morastigem Grunde, theilweise in bedeutenden Tiefen aufhalten, am Tage ruhen und Nachts umherschwimmen.

1. Fam. *Diastylidae.* Mit den Charakteren der Unterordnung. *Diastylis* Say. (*Cuma* Edw.). Mit 5 freien Thoracalsegmenten, stark verschmälertem schlanken Abdomen, mit wohlentwickelter Schwanzplatte. Beide Geisseln der vordern Antennen mehrgliedrig. Die drei hintern Brustbeinpaare des Weibchens ohne Schwimmfussanhang. Geisselanhang der Maxille mit 2 Borsten. Im männlichen Geschlechte entbehrt nur das letzte Beinpaar des Nebenastes, und es tragen die beiden vordern Abdominalsegmente grosse Fusspaare. *D. Rathkii* Kr. Nordsee. *C. Edwardsii* Kr. u. m. A. Nahe verwandt ist *Leptostylis* G. O. Sars.

Leucon Kr. Aeusserer Geisselanhang der vordern Antennen sehr kurz, eingliedrig. Bei dem augenlosen Weibchen sind nur die zwei letzten Beinpaare der Brust ohne Schwimmanhang. Schwanzplatte klein. Der Geisselanhang der Maxillen trägt nur 1 Borste. Männchen wie bei Diastylis. *L. nasicus* Kr., Norwegen. Nahe verwandt ist *Eudora* Sp. Bate, ebenfalls augenlos, ohne Schnabel. *E. emarginata* Kr. *E. truncatula* Sp. Bate. *Lamprops* G. O. Sars. Aeussere Geissel der Vorderfühler 2gliedrig, innere 3gliedrig, auch das vorletzte und drittletzte Beinpaar des Weibchens mit kleinem 2gliedrigen Nebenanhang. Auge vorhanden. Männchen mit 3 grossen Schwimmfusspaaren am Abdomen. *L. rosea* Norm. (Das Männchen als *Cyrianassa elegans* beschrieben.), Norwegen. Nahe verwandt sind die von G. O. Sars aufgestellten Gattungen *Pseudocuma, Petalopus, Cumella.*

Campylaspis G. O. Sars. Mit nur 4 freien Brustsegmenten. Vordere Antennen ohne äussern Geisselanhang. Nur die beiden vordern Beinpaare der Brust tragen einen vollkommen entwickelten Schwimmfussanhang. Schwanzplatte ganz klein. Männchen mit 5 Schwimmfusspaaren des Abdomens. (*Bodotria* Goods.) *C. longicaudata* G. O. Sars. Lofoten, in bedeutender Tiefe. *C. Goodsiri* Van Ben.

7. Ordnung: **Podophthalmata = Thoracostraca**[1]**, Schalenkrebse.**

Malacostraken mit zusammengesetzten auf beweglichen Stilen sitzenden Augen, mit einem Rückenschild, welches alle oder wenigstens die grössere Zahl der Brustsegmente mit dem Kopfe verbindet.

Auch die Schalenkrebse besitzen (mit seltenen Ausnahmen [*Leucifer*]) einen aus 13 Segmenten zusammengesetzten Vorderleib und ein Abdomen, an dessen Bildung sich 7 (bei *Nebalia* 9) Segmente betheiligen, indessen

1) Ausser den grösseren Werken von Herbst, M. Edwards, Dana und den Aufsätzen von Duvernoy, Audouin und M. Edwards, Joly, Couch u. a. vergl.

Leach, Malacostraca podophthalma Britanniae. London. 1817—1821.

J. V. Thompson, On the metamorphosis of Decapodous Crustacea. Zool. Journ. Vol. 2 1831; sowie Isis 1834, 1836, 1838.

H. Rathke, Untersuchungen über die Bildung und Entwicklung des Flusskrebses. Leipzig. 1829.

Th. Bell, A history of the British stalk-eyed Crustacea. London 1853.

Lereboullet, Recherches d'embryologie comparée sur le developpement du Brochet, de la Perche et de l' Ecrivisse. Paris 1862.

V. Hensen, Studien über das Gehörorgan der Decapoden, Leipzig 1863.

Digitized by Google

erscheint der Körperbau weit concentrirter, zu einer vollkommenern Locomotion und höhern Lebensstufe befähigt. Anstatt der 7 deutlich gesonderten Brustringe wird die mittlere Leibesgegend mehr oder minder vollständig von einem grossen Rückenschilde bedeckt, welches eine festere und innigere Verschmelzung von Kopf und Brust herstellt. Allerdings machen sich in der Ausbildung dieses Kopfbrustschildes verschiedene Abstufungen geltend. Am meisten weicht dasselbe von der normalen Gestaltung bei der Gattung *Nebalia* ab, welche als Verbindungsglied der Phyllopoden und Podophthalmen betrachtet werden kann. Hier bildet dasselbe eine zweischalige Duplicatur des Kopfes, welche in freier Auflagerung die kurzen Brustringe sowie die grossen vordern Abdominalsegmente nach Art der Daphnienschale überdeckt. In allen andern Fällen bildet die Schale unmittelbar das Rückenintegument der vordern oder aller Brustringe und erscheint nur in ihren seitlichen nach der Bauchseite gebogenen Flügeln als freie Duplicatur. Während dieses Rückenschild bei den *Stomatopoden* nur die vordern Brustringe in sich einschliesst und die hintern Ringe als scharf gesonderte Leibessegmente frei lässt, breitet sich dasselbe bei den *Schizopoden* und *Decapoden* fast ausnahmslos über sämmtliche Ringe der Brust aus, welche mit dem Kopfe zu einem festen hartschaligen Vorderleib verschmelzen. Rücksichtlich der Gliedmassen, von denen 13 (oder, wenn man die Augenstile als Extremitäten betrachtet, 14) Paare dem Vorderleibe und 6 dem Hinterleibe angehören, treffen wir eine von den *Arthrostraken* abweichende, aber selbst wieder in den einzelnen Gruppen wechselnde Verwendung. Dazu kommt, dass das Augenpaar in zwei bewegliche Stile hineinrückt, die man als vorderstes Gliedmassenpaar zu deuten berechtigt zu sein glaubte. Die beiden Antennenpaare gehören dem Vorderkopfe an, welcher selbst wieder gelenkig abgesetzt sein kann (*Squilla*). Das vordere Paar trägt auf einem gemeinsamen Schafte in der Regel zwei oder drei *Geisseln*, wie man die secundären als geringelte Fäden sich darstellenden Gliederreihen bezeichnet, und ist vorzugsweise *Sinnesorgan*. In seiner Basis liegen die *Gehörblasen*, an einer seiner Geisseln sind die zarten Fäden und Haare angebracht, welche mit Nerven im Zusammenhange stehen und als *Geruchsorgane* gedeutet werden. Die zweiten Antennen heften sich ausserhalb und in der Regel etwas unter den vordern an, tragen nur eine lange Geissel und eine mehr oder minder umfangreiche Schuppe. Auf einem röhrenförmigen Fortsatz ihres Basalgliedes mündet eine Drüse aus. Als Mundwerkzeuge fungiren die nachfolgenden 3 Gliedmassenpaare, zu den Seiten der Oberlippe die verhornten, Taster tragenden Mandibeln und weiter abwärts die beiden mehrfach gelappten Maxillenpaare, vor denen unter der Mundöffnung die kleine zweilappige Unterlippe liegt. Die nachfolgenden 8 Gliedmassenpaare zeigen in den einzelnen Gruppen eine sehr verschiedene Form und Verwendung, sie können sämmtlich nach Art

Digitized by Google

der Phyllopoden gestaltet sein (*Nebalia*), aber bereits die zum Schwimmen und Strudeln dienenden Spaltfüsse der *Schizopoden* vorbereiten, welche auch den 8 Brustsegmenten zugehören. In der Regel aber rücken die vordern Paare, zu Hülfsorganen der Nahrungsaufnahme umgebildet, als Beikiefer oder Kieferfüsse näher zur Mundöffnung herauf und nehmen auch ihrem Baue nach eine vermittelnde Stellung zwischen Kiefern und Füssen ein. Bei den *Decapoden* sind die nächsten drei Paare von Gliedmassen Beikiefer, so dass fünf Paare von wahren Beinen am Vorderleibe übrig bleiben, bei den *Stomatopoden* werden sogar die nächsten fünf Gliedmassenpaare als Greif- und Kieferfüsse verwendet, und nur drei Paare von spaltästigen Schwimmbeinen entspringen an den drei hintern freien Segmenten der Brust. Die Beine der Brust sind bei den Decapoden meistens Gehfüsse und enden mit einfachen Klauen, die vordern häufig auch mit grossen Scheeren, indessen können ihre Endglieder auch breite Platten werden und die Gliedmassen zum Gebrauche als Schwimmfüsse befähigen. Von den sechs 2ästigen Fusspaaren des Hinterleibes verbreitert sich das letzte Paar in der Regel flossenartig und bildet mit dem letzten Abdominalsegmente, welches zu einer ansehnlichen Platte umgestaltet ist, die *Schwanzflosse* oder den *Fächer*. Dagegen sind die fünf vorausgehenden Fusspaare, welche als Afterfüsse den fünf vordern Abdominalsegmenten angehören, theils Schwimmfüsse (*Stomatopoden*), theils dienen sie sämmtlich zum Tragen der Eiersäckchen oder die vordern als Hülfsorgane der Begattung (Männchen), sie können aber auch mehr oder minder rudimentär werden und theilweise hinwegfallen.

Mit seltenen Ausnahmen (*Mysis, Nebalia*) besitzen alle Schalenkrebse büschelförmige oder aus regelmässigen lanzetförmigen Blättchen zusammengesetzte Kiemen, welche als Anhänge der Gliedmassen auftreten. Die *Stomatopoden* tragen dieselben am Hinterleibe unter den Afterfüssen, die *Schizopoden* nur ausnahmsweise an den Afterfüssen (Männchen von *Siriella*), in der Regel an den Spaltfüssen der Brust, bei den *Decapoden* sitzen sie an den gleichwerthigen Extremitäten (Beikiefern und Gehfüssen), aber fast durchweg in einem besondern Kiemenraum unter den seitlichen Ausbreitungen des Panzers. Dieser Kiemenraum communicirt jederseits mit dem äusseren Medium durch eine an der Unterseite des Vorderleibes verlaufende Längsspalte oder nur an der Basis des ersten Fusspaares durch ein Oeffnung, zu der noch eine zweite Spaltöffnung vor dem Munde hinzukommt. Durch eine schwingende Platte des zweiten Kieferpaares wird das die Kiemen umspülende Wasser in beständigem Wechsel erhalten, indem durch die ventrale Längsspalte neues Wasser einströmt und durch die vordere Oeffnung abfliesst, so dass ein den Respirationsbewegungen luftathmender Thiere analoger Vorgang auch bei den durch

Digitized by Google

Kiemen athmenden Krebsen besteht. Auch die *Kreislaufsorgane* erlangen eine hohe Entwicklung, die höchste nicht nur unter den Krebsen, sondern überhaupt unter allen Arthropoden. Ueberall haben wir ein Herz und Gefässe, bei den *Stomatopoden* ein sehr langes gefässartiges Herz, welches sich durch Brust und Hinterleib erstreckt, zahlreiche Spaltenpaare besitzt und ausser einer vordern und hintern Aorta zahlreiche sich verzweigende Arterienstämme rechts und links austreten lässt. Bei den *Schizopoden* und *Decapoden* besitzt das Herz eine sackförmige Gestalt und liegt im hintern Theile des Kopfbruststückes. Im erstern Falle ist wie bei den Larven der *Decapoden* nur 1 Spaltenpaar vorhanden und das Arteriensystem (vordere und hintere Aorta) nur wenig verzweigt. Bei den ausgebildeten *Decapoden* hat sich die Zahl der Spaltenpaare auf 3 vermehrt und der Gefässapparat bedeutend vervollkommnet. Eine vordere meist unpaare Arterie, die Kopfaorta, versorgt das Gehirn, die Fühler und Augen, 2 seitliche Arterien entsenden ihre Zweige zu der Leber und zu den Geschlechtsorganen, die hintere abdominale Aorta spaltet sich meist in eine Rücken- und Bauchaorta, von denen die erste die Muskeln des Schwanzes mit Aesten versorgt, die letztere ihre Verzweigungen in die Gliedmassen der Brust und des Abdomens sendet. Aus den capillarartigen Verzweigungen strömt das Blut in venöse Gefässe und aus diesen in weite an der Kiemenbasis gelegene Bluträume. Von da durchsetzt dasselbe die Kiemen und tritt arteriell geworden wiederum in neue Gefässe (Kiemenvenen mit arteriellem Blute), welche in einen das Herz umgebenden Behälter, den Pericardialsinus, führen, aus dem das Blut in die Spaltöffnungen des muskulösen Herzens einfliesst.

Der Verdauungscanal besteht aus einem kurzen Oesophagus, einem weiten sackförmigen Vormagen und einem langgestreckten Magendarm, der in der Afteröffnung unter der medianen Platte der Schwanzflosse ausmündet. Der weite Vormagen, *Kaumagen*, ist häufig durch ein festes Chitingerüst gestützt, an welchem sich mehrere nach innen hervorragende Paare von Kauplatten (durch Verdickung der innern Chitinhaut entstanden) befestigen. Bei den Decapoden können in der Haut noch zwei runde Concremente von kohlensaurem Kalk, die sog. *Krebsaugen* (Flusskrebs), abgelagert werden. In den Anfangstheil des langgestreckten Magendarms, dessen Wandungen eine zellig drüsige Beschaffenheit erhalten, münden bei den Decapoden die Ausführungsgänge sehr umfangreicher vielfach gelappter Drüsen ein, welche man als Leber deutet. Auch *Harnorgane* scheinen vorhanden zu sein, indem zwei in der Basis der äussern Antennen ausmündende Drüsen zuweilen von grünlicher Farbe wahrscheinlich stickstoffhaltige Zersetzungsproducte ausscheiden.

Digitized by Google

Das *Nervensystem* zeichnet sich zunächst durch die Grösse des weit nach vorn gerückten Gehirnes aus, von welchem die Augen und Antennennerven entspringen. Das durch sehr lange Commissuren mit dem obern Schlundganglion (Gehirn) verbundene Bauchmark zeigt eine sehr verschiedene Concentration. Am geringsten ist dieselbe bei den Larven (*Erichthus, Phyllosoma*) und bei den *Schizopoden*, deren Bauchganglienkette (*Mysis*) 10 dicht gedrängte Brust- und 6 Abdominalganglien enthält. Bei den *Stomatopoden (Squilla)* liegt im Kopfbruststück eine grosse Brustganglienmasse, welche die Kiefer und Kieferfüsse mit Nerven versorgt, dann folgen in den drei hintern Brustsegmenten 3 Ganglien, von denen die drei Fusspaare ihre Nerven erhalten, und endlich im Abdomen 6 Nervenknoten. Unter den *Decapoden* besitzen die langschwänzigen in der Regel 12 Ganglien, 6 in der Brust und 6 im Abdomen, indessen kommt es auch schon bereits zur Verschmelzung einiger Brustganglien *(Palaemon, Palinurus)*, welche bei den *Anomuren* weiter vorschreitet *(Pagurus)*. Hier ist auch der Reduction des Abdomens entsprechend nur noch ein Abdominalganglion vorhanden. Bei den kurzschwänzigen Decapoden erlangt die Concentration des Bauchmarkes ihre höchste Stufe, indem alle Ganglien zu einem grossen Brustknoten verschmelzen. Ebenso ist hier das System der *Eingeweidenerven* am höchsten entwickelt. Dasselbe besteht beim Flusskrebs aus Ganglien und Geflechten an der obern Fläche des Magens, welche durch einen unpaaren Nerven mit dem hintern Rande des Gehirnes verbunden sind, ferner aus paarigen Geflechten, welche von zwei Nerven der Schlundcommissur entspringen und Oberlippe, Speiseröhre, Magen und Leber versehen, endlich aus Nerven des Darmes, welche von dem letzten Abdominalganglion entspringen.

Von *Sinnesorganen* treten am meisten die grossen *Facettenaugen* hervor. Dieselben werden auf beweglichen Stilen getragen, welche man ziemlich allgemein als Gliedmassen deutet und dann als die vordersten den Ringelkrebsen fehlenden Gliedmassen des Kopfes ansehen muss. Zwischen diesen gestilten Facettenaugen kommt im Jugendzustand ein medianes, dem unpaaren Entomostrakenange gleichwerthiges einfaches Auge vor, ferner können auch im ausgewachsenen Zustande paarige Augen an den Seiten der Brustgliedmassen und unpaare zwischen den Afterfüssen hinzutreten (*Euphausia*). Die *Gehörorgane* liegen als Otolithenhaltige Blasen im Basalgliede der innern Antennen, selten in den Lamellen des Fächers (*Mysis*). Als *Geruchsorgane* mögen die zarten Fäden und Haare der innern Antennen, als *Tastorgane* die Antennen, die Taster der Kiefer und wohl auch die Kieferfüsse und Beine dienen. Die *Geschlechtsorgane* liegen paarig in der Brust, theilweise wohl auch im Abdomen und werden meist durch mediane Abschnitte verbunden. Die weiblichen bestehen aus zwei Ovarien (seltener aus einer unpaaren

Digitized by Google

Keimdrüse, *Mysis*) und ebensoviel Oviducten, zuweilen mit birnförmigem Samenbehälter. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen finden sich im Hüftgliede des dritten Beinpaars oder auf der Brustplatte zwischen dem dritten Beinpaare. Die beiden aus vielfachen Säckchen und Blindschläuchen gebildeten Hoden liegen der Mittellinie mehr oder minder genähert und können Ausläufer in das Abdomen entsenden *(Decapoden)*. Ihre beiden oft vielfach gewundenen Vasa deferentia münden am Hüftgliede des fünften Beinpaares, seltener auf der Brust, zuweilen auf einem besonderen Begattungsgliede (*Schizopoden*) aus. Das erste Paar der Afterfüsse oder auch noch das zweite Paar dienen als Hülfsorgane der Begattung. Die Eier gelangen in einen von lamellösen Plattenanhängen der Beinpaare gebildeten Brutbehälter *(Schizopoden)* oder werden von dem Weibchen mittelst einer Kittsubstanz, dem Secrete besonderer Drüsen, an den mit Haaren besetzten Afterfüssen befestigt und bis zum Ausschlüpfen der Jungen umhergetragen (*Decapoden*).

Die Schalenkrebse erleiden fast allgemein eine Metamorphose, freilich unter sehr verschiedenen Abstufungen. Nur wenige Arten sind bekannt (*Nebalia*, *Mysis*), deren Junge in der Gestalt der Eltern mit vollzähliger Segmentirung und mit sämmtlichen Extremitäten die Eihüllen verlassen. Zu diesen Ausnahmsfällen gehört nach Westwood auch eine westindische Landkrabbe (*Gecarcinus*) und wie längst bekannt ist, der Flusskrebs, dessen ausgeschlüpfte Brut mit den ausgebildeten Thieren bis auf die noch rudimentäre Schwanzflosse übereinstimmt. Unter den marinen Decapoden schliesst sich diesen Fällen am nächsten die Entwicklung der Hummers an, freilich schon als Beispiel einer höchst beschränkten Metamorphose, indem die ausgeschlüpften Jungen in der Gestalt der Beine den Schizopoden gleichen, wie diese Spaltfüsse mit einem äusseren Schwimmast besitzen und auch noch der Afterfüsse entbehren. In der Regel ist jedoch die Metamorphose weit vollständiger. Die Larven der Stomatopoden und fast sämmtlicher mariner Decapoden verlassen das Ei in der als *Zoëa* bekannten Larvenform meist mit nur 7 Gliedmassenpaaren des Vorderleibes, noch ohne die 6 letzten Brustsegmente, indessen mit langem, freilich anhangslosem Schwanz. Die beiden Fühlerpaare sind kurz und rudimentär, die Mandibeln noch ohne Taster, die Maxillen bereits gelappt und in den Dienst des Mundes gezogen, die vier vorderen Maxillarfüsse sind Spaltfüsse und fungiren als zweiästige Schwimmfüsse, hinter denen jedoch bei Pagurus und den Garneelen auch noch der dritte spätere Kieferfuss als kleiner Schwimmfuss hinzutritt. Kiemen fehlen noch und werden vertreten durch die dünnhäutigen Seitentheile des Kopfbrustschildes, unter welchem eine beständige Wasserströmung in der Richtung von hinten nach vorn unterhalten wird. Ein Herz ist vorhanden, aber mit nur einem einzigen Spaltenpaar. Die Facettenaugen erscheinen von ansehnlicher Grösse,

Digitized by Google

aber noch nicht in Augenstile gerückt. Dagegen findet sich zwischen beiden stets ein unpaares einfaches Auge als Erbtheil der Entomostraken, das Entomostrakenauge. Bei den kurzschwänzigen Decapoden oder Krabben trägt die Zoëa in der Regel stachelförmige Fortsätze, die zum Schutze des kleinen pelagischen Seethieres vortreffliche Dienste leisten, gewöhnlich einen Stirnstachel, einen langen gekrümmten Rückenstachel und 2 seitliche Stachelfortsätze des Kopfbrustpanzers. Dieselben können jedoch auch theilweise oder ganz hinwegfallen (*Maia*, *Oxyrhynchen*), wie sie ganz allgemein den Garneelen und vielen Anomuren vollkommen fehlen.

Während des Wachsthums der *Zoëa*, deren weitere Umwandlung eine ganz allmählige und überaus verschiedene ist, sprossen unter dem Kopfbrustschild die fehlenden 6 (5) Beinpaare und am Abdomen die Afterfüsse hervor, die Garneelenlarven treten schliesslich in ein den Schizopoden ähnliches Stadium ein, aus dem die definitive Form hervorgeht.

Die Krabbenzoëa aber geht mit einer spätern Häutung in eine neue Larvenform, die *Megalopa*, über, welche bereits eine bedeutende Annäherung zu den Brachyuren bietet, übrigens einen grossen noch nicht nach der Bauchseite umgeschlagenen Hinterleib besitzt. Indessen stellt die Zoëaform keineswegs überall die niedrigste Larvenstufe dar. Abgesehen von dem Vorkommen Zoëaähnlicher Larven, denen auch noch die mittleren Kieferfüsse fehlen, gibt es Garneelen (*Peneus*) und *Schizopoden* (*Euphausia*), welche als Naupliusformen das Ei verlassen und auch in der Knospungsart der nächstfolgenden Extremitätenanlagen die Naupliusmetamorphose in Modifikationen wiederholen, durch welche anstatt der Verwandlung in die jüngste Cyclopsform, die in das gleichwerthige Zoëastadium vorbereitet wird. So ist durch die Entwicklungsgeschichte eine gewisse Continuität für die Formenreihe der Entomostraken und Malakostraken erwiesen, die um so unzweifelhafter ist, als sich auch in der häufigern Form der Decapodenmetamorphose, bei welcher das Junge als Zoëa oder in einer vollkommeneren Gestalt aus dem Eie schlüpft, das Naupliusstadium in der Bildung des Embryos wiederholt.

Die meisten Schalenkrebse sind Meeresbewohner und ernähren sich von todten thierischen Stoffen oder auch vom Raube lebender Beute. Viele schwimmen vortrefflich, andere wie zahlreiche Krabben bewegen sich gehend und laufend und vermögen oft mit grosser Behendigkeit rückwärts und nach den Seiten zu schreiten. In den Scheeren ihrer vordern Beinpaare haben sie meist kräftige Vertheidigungswaffen. Ausser den mehrmaligen Häutungen im Jungenzustand werfen auch grossentheils (*Decapoden*) die geschlechtsreifen Thiere einmal oder mehrmals im Jahre ihre Schale ab und leben dann einige Zeit lang mit der neuen noch weichen Haut in geschützten Schlupfwinkeln verborgen. Einige

Digitized by Google

Brachyuren vermögen längere Zeit von Meere entfernt auf dem Lande in Erdlöchern zu leben. Diese Landkrabben unternehmen meist zur Zeit der Eierlage gemeinsame Wanderungen nach dem Meere und kehren später mit ihrer gross gewordenen Brut nach dem Lande zurück (*Gecarcinus ruricola*). Die ältesten bis jetzt bekannt gewordenen fossilen Podophthalmen sind langschwänzige Decapoden und Schizopoden aus der Steinkohlenformation (*Palaeocrangon*, *Palaeocarabus*, *Pygocephalus*). Sehr reich und mannichfaltig sind die Podophthalmen im Oolith vertreten, welchem die ältesten Krabben angehören (*Goniodromites*, *Oxythyreus*). Eine merkwürdige Zwischenform der Podophthalmen und Arthrostraken ist *Uronectes fimbriatus* aus der Kohlenformation.

1. Unterordnung: **Stomatopoda** [1]), Maulfüsser.

Langgestreckte Podophthalmen mit kleinem die 3 bis 4 hintern Brustsegmente freilassenden Kopfbrustschild, mit 5 Paaren von Mundfüssen und 3 spaltästigen Beinpaaren, mit Kiemenbüscheln an den Schwimmfüssen des mächtig entwickelten Hinterleibes.

Die Stomatopoden, zu denen man früher auch die Schizopoden, ferner die Gattung *Leucifer* und die nunmehr als *Scyllarus*- und *Palinurus*-larven erwiesenen *Phyllosomen* stellte, werden gegenwärtig auf die nur wenige Formen umfassenden aber scharf und gut begrenzten Squilliden oder Heuschreckenkrebse beschränkt. Es sind Podophthalmen von ansehnlicher Grösse und langgestreckter Körperform mit breitem, mächtig entwickeltem Abdomen, das an Umfang den Vorderleib meist bedeutend überwiegt und mit einer ausserordentlich grossen Schwimmflosse endet. Das weichhäutige Kopfbrustschild bleibt kurz und lässt mindestens die drei hintern Thoracalsegmente, denen die gespaltenen Ruderbeine angehören, unbedeckt. Aber auch die Segmente der Raubfüsse sind nicht mit dem Schilde verwachsen. Der vordere Abschnitt des Kopfes, welcher die Augen und Antennen trägt, bleibt beweglich abgesetzt, wie auch die Brustseite der nachfolgenden vom Kopfbrustschilde bedeckten Segmente eine beschränkte Beweglichkeit bewahren. Die vordern innern Antennen tragen auf einem langgestreckten 3gliedrigen Stile drei kurze vielgliedrige Geisseln, während die Antennen des 2ten Paares an der äussern Seite ihrer vielgliedrigen Geissel eine breite umfangreiche Schuppe besitzen.

---

1) Ausser Dana, M. Edwards u. a. vergleiche:

Duvernoy, Recherches sur quelques points d' organisation des Squilles. Ann. des scienc. nat. 3 Ser. Tom. VIII.

Fr. Müller, Bruchstück aus der Entwicklungsgeschichte der Maulfüsser. I. u. II. Archiv für Naturg. Tom. XXVIII. 1862. und Tom. XXIX. 1863.

C. Claus, Die Metamorphose der Squilliden. Zeitschr. für wiss. Zoologie Tom. XXI. 1871.

Digitized by Google

Die weit abwärts gerückten Mandibeln enden mit zwei zangenartig gestellten, bezahnten Fortsätzen und tragen einen nur dünnen dreigliedrigen Taster.

Die Maxillen sind verhältnissmässig klein und schwach, die vordern mit hakenförmig ausgezogener Lade und kleinem Tasterrudiment, die untern vier bis fünflappig, stets ohne Fächeranhang. Ausser den Kiefern sind die 5 folgenden fussartig gestalteten Extremitätenpaare dicht um den Mund gedrängt und desshalb treffend als Mundfüsse bezeichnet worden. Sämmtlich tragen sie an der Basis eine scheibenförmige Platte, die an den beiden vordern Paaren einen ansehnlichen Umfang erreicht. Nur das vordere Paar (1. Kieferfuss) ist dünn und tasterförmig, die übrigen dienen zum Ergreifen und zum Raube der Beute. Bei weitem am umfangreichsten ist das zweite Paar (2. Kieferfuss), welches mehr oder minder nach aussen gerückt, einen gewaltigen Raubfuss mit enorm verlängerter Greifhand darstellt. Die drei folgenden Paare sind gleichgestaltet und enden mit schwächerer rundlicher Greifhand. Somit bleiben zum Gebrauche der Locomotion nur die drei Beinpaare der letzten unbedeckten Brustsegmente und zwar in Form von spaltästigen Ruderfüssen übrig. Um so mächtiger aber sind die Schwimmfüsse des Abdomens entwickelt, deren äussere Lamellen die Kiemenbüschel tragen.

Das Nervensystem zeichnet sich durch sehr lange Schlundcommissuren aus, die vor dem Eintritt in den Bauchstrang noch eine Querverbindung zeigen. Das Gehirn liegt ganz vorn im Antennensegment des Kopfes, und die vordern Ganglien der Brust (im Larvenleibe noch gesondert) sind zu einer gemeinsamen und grossen untern Schlundganglienmasse vereint, deren Nerven die Mundtheile und sämmtliche Raubfüsse versorgen. Nur die drei hintern Brustganglien erhalten sich in den drei Segmenten der Ruderbeine gesondert. Denselben folgen sechs ansehnliche Ganglien in den Schwanzsegmenten. Auffallenderweise wurden bislang Gehörorgane vermisst, während Riechfäden an der kurzen Geissel der innern Antennen in grosser Zahl aufsitzen.

Die Speiseröhre ist kurz, der Kaumagen einfacher als bei den Decapoden gebaut, der Chylusdarm geradgestreckt, und mit 10 Paar Leberbüscheln besetzt. Das Herz besitzt 5 Spaltenpaare und die Form eines langen Rückengefässes, welches sich durch Brust und Abdomen erstreckt, in jedem Segmente ein Paar seitlicher Arterien abgibt, und an den Enden in eine Kopfaorta mit Augen und Antennengefässen und in eine verästelte Arterie der Schwanzplatte ausläuft. Beide Geschlechter sind nur wenig verschieden. Indess ist das Männchen leicht an dem Besitze des Ruthenpaares an der Basis der letzten Ruderbeine kenntlich. Die Weibchen tragen die Eier nicht mit sich herum, sondern setzen dieselben in die von ihnen bewohnten Gängen oder Höhlungen ab. Die

Digitized by Google

postembryonale Entwicklung beruht auf einer complicirten Metamorphose, die uns leider bislang nicht vollständig bekannt geworden ist. Die jüngsten der beobachteten Larven (von 2mm Länge) erinnern bereits durch das grosse mit Dornfortsätzen bewaffnete Kopfbrustschild, das sich mantelähnlich um den Körper herumschlägt, an die *Erichthus*form und besitzen schon sämmtliche Segmente der Brust, entbehren aber auffallenderweise noch des Hinterleibs bis auf die Schwanzplatte. Ausser den noch kurzen, einfach gebildeten Fühlern und tasterlosen Mundtheilen sind fünf Schwimmfusspaare (die spätern 5 Kieferfusspaare) vorhanden, welche nach Art der Zoëabeine, wenngleich gedrungener, gestaltet sind. Die 3 letzten Brustsegmente sind fusslos und enden mit der breiten einfachen Schwanzflosse, so dass man dieselben als Hinterleibsringe zu betrachten geneigt ist. Etwas ältere Larven haben jedoch vor der Schwanzflosse ein neues Segment mit der Anlage zu einem Afterfusse gebildet; in einem noch weiter vorgeschrittenen Stadium besitzen sie 3, später 5 Hinterleibssegmente mit den entsprechenden Fussanhängen und Anlagen zu den Seitenlamellen des Schwanzfächers, deren Segment sich zuletzt von der Schwanzplatte sondert. Am Thorax bilden sich die Schwimmfüsse des zweiten Paares frühzeitig zu den grossen Raubfüssen um, während die drei hintern Schwimmfusspaare längere Zeit als solche bestehen. Erst wenn sich dieselben unter Verlust des Nebenastes in die kleinen Raubbeine umzugestalten beginnen, sprossen die Anlagen zu den Spaltfüssen an den drei bislang Gliedmassenlosen Zwischensegmenten hervor, und die *Erichthus*form ist in allen wesentlichen Charakteren ausgebildet. Diese geht allmählig durch Fortbildung der Fühlergeisseln und Kiemenentwicklung in die *Squillerichtus*form oder in die gestrecktere *Squilloid*form über und scheint zur Gattung *Gonodactylus* zu führen.

Eine andere Entwicklungsreihe schliesst die *Alima*larven in sich ein und führt durch etwas abweichende Uebergangsglieder zu *Squilla* hin. Die jüngsten dieser Larven (von 3mm Länge) besitzen ausser den noch einfach gestalteten Fühlern, von denen die hintern noch der Geissel entbehren, und ausser den tasterlosen Mandibeln und Maxillen die langen und dünnen tasterähnlichen Kieferfüsse und die grossen Raubfüsse, dann folgen 6 fusslose Segmente und das Abdomen mit seinen 2ästigen Schwimmfüssen und der noch einfachen Schwimmflosse. Im nächsten Stadium finden sich hinter den grossen Raubfüssen die Anlagen der 3 kleinen Raubbeine als 2zipflige Schläuche, so wie an den 3 nachfolgenden noch vom Rückenschilde bedeckten Brustsegmenten die Anlagen der 3 Ruderbeine als kurze einfache Höcker. In einem weiter vorgeschrittenen Entwickelungsstadium sind die 3 Greiffüsse schon als solche kenntlich, zwar noch sehr kurz aber schon deutlich gegliedert und wie die beiden vorausgehenden Kieferfüsse mit einer kleinen scheibenförmigen Anhangsplatte besetzt, während die drei nachfolgenden Bein-

Digitized by Google

paare zweiästige ungegliederte Schläuche darstellen, und an der Aussenplatte der Abdominalfüsse Kiemenanlagen hervorsprossen. Im nächsten Stadium ist die *Alima* vollkommen ausgeprägt. Endlich folgt eine sehr langgestreckte *Squilloid*form als Vorläufer der *Squilla*.

Die Stomatopoden gehören ausschliesslich wärmeren Meeren an, schwimmen vortrefflich und ernähren sich vom Raube anderer Seethiere.

1. Fam. *Squillidae*, Heuschreckenkrebse. Rückenschild durch zwei Längsfurchen in drei Lappen getheilt, der runde Vorderkopf beweglich abgesetzt.

Squilla Rond. Rückenschild vorn verschmälert, mindestens die vier hintern Brustsegmente frei lassend. Abdomen mit gerippter Oberfläche. Nebenanhang der Ruderbeine langgestreckt cylindrisch. Die Endklauen der grossen Raubfüsse mit starken Hakenfortsätzen. Abdomen nach hinten an Breite zunehmend. *Sq. mantis* Rond. *Sq. Desmarestii* Risso, Mittelmeer. *Sq. nepa* Latr., Küsten von Chili. *Sq. raphidea* Fabr., Ind. Meere u. v. a. A.: die Arten mit glatter Oberfläche und abgerundetem breite Schilden wurden von Dana als *Lysiosquilla* unterschieden. *S. maculata* Lam.

Bei *Pseudosquilla* Dana lässt der glatte Panzer des Kopfbrustschildes nur die 3 letzten Brustsegmente unbedeckt. *Ps. Lessonii* Guér, Meere von Chili. Ps. stylifera Lam. Sandw. Inseln.

Gonodactylus Latr., Klauenstück des grossen Raubfusses aufgetrieben und ohne Zahnfortsätze. *G. chiragra* Fabr., in den wärmeren Meeren sehr verbreitet.

Bei *Coronis* Latr. ist der Nebenanhang der Ruderfüsse lamellös, fast scheibenförmig. *C. scolopendra* Latr. Brasilien.

Die von M. Edwards und Dana unterschiedenen Familien der *Erichthiden* enthält nur Jugendzustände von *Squilliden*, sowohl *Alima* als *Erichthus* und *Squillerichthus* sind Stomatopodenlarven.

2. Unterordnung: Schizopoda [1]), Spaltfüssige Krebse

Kleine Schalenkrebse mit einem grossen zarten Kopfbrustschild und gleichartig gestalteten spaltästigen Kieferfüssen und Brustfüssen, welche häufig frei hervorstehende Kiemen tragen.

In ihrer äussern Erscheinung zeigen die Schizopoden bereits den Habitus der langschwänzigen Decapoden, da sie wie diese einen langge-

---

1) Ausser den Werken und Schriften von Dana, M. Edwards, Rathke, Brandt, Thompson. Kröyer, Sars, Lovén u. a.:

Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. Braunschweig. 1848.

Van Beneden, Recherches sur la faune littorale de Belgique. Crustacés. Bruxelles. 1861.

Sars, Beskrivelse over Lophogaster typicus. Christiania. 1862.

Kröyer, Bidrag til Kundskab om Krebsdyrfamilien Mysidae. Naturh. Tidsskrift. 3 R. Tom. I.

C. Claus, Ueber einige Schizopoden und andere Malakostraken Messina's. Zeitsch für wiss. Zoologie. Tom XIII. 1863; ferner die Gattung *Cynthia*, ebendas. Tom XVIII. 1868.

Digitized by Google

streckten mehr oder minder seitlich comprimirten Körper mit ansehnlichem, die Brustsegmente mehr oder minder vollkommen überdeckenden Kopfbrustschild und mächtig entwickeltem Abdomen besitzen. Indessen weicht der Bau der Kieferfüsse und Beine des Thorax wesentlich ab und nähert sich wie auch die einfachere innere Organisation den älteren Decapodenlarven. Wie bei diesen sind die drei Kieferfusspaare noch im Dienste der Lokomotion und den nachfolgenden Beinpaaren ähnlich gebaute Spaltfüsse, welche durch den Besitz eines vielgliedrigen borstenbesetzten Nebenastes zur Strudelung und Schwimmbewegung geeignet erscheinen. Die beiden vordern Paare freilich können durch ihre kürzere und gedrungenere Form, auch wohl durch Lappenfortsätze der Basalglieder in näherer Beziehung zu den Mundwerkzeugen stehen (*Mysis, Siriella*). Der Hauptast des Beines ist immer verhältnissmässig dünn und schmächtig und endet mit einfacher schwacher Klaue oder einer mehrgliedrigen Tarsalgeissel. Selten (*Euphausia*) bleiben die beiden letzten Beinpaare bis auf die mächtig entwickelten Kiemenanhänge ganz rudimentär. Die Beine des Abdomens sind im weiblichen Geschlechte meist winzig klein, im männlichen Geschlechte mächtig entwickelt, theilweise von abnormer Form und Grösse (Hülfswerkzeuge der Begattung) und nur ausnahmsweise (*Siriella*) mit Kiemenanhängen ausgestattet. Das Fusspaar des 6ten meist sehr gestreckten Segmentes ist stets 2ästig lamellös, trägt häufig in der innern Lamelle Gehörblasen und bildet mit der unpaaren Schwanzplatte eine mächtige Schwimmflosse. Die vordern Antennen tragen auf einem starken 3gliedrigen Schaft, der im männlichen Geschlechte in eine ansehnliche mit Riechhaaren dicht besetzte Platte ausläuft, zwei lange vielgliedrige Geisseln. An dem Schafte der hintern Antennen, die nur eine sehr lange Geissel bildet, findet sich die für die Thoracostraken so charakteristische borstenrandige Platte. Oberlippe und Unterlippe bilden einen mehr oder minder helmförmigen Mundaufsatz. Die Mandibeln an der rechten und linken Seite sind oft ungleichmässig bezahnt und besitzen einen dreigliedrigen Taster. Von den Maxillen sind in der Regel die vordern mit 2 Kauladen versehen, während die untern in eine grössere Zahl von Laden zerfallen und sowohl am Ende als an der Rückenseite einen borstenbesetzten Lappen tragen (*Mysis*).

G. O. Sars, Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège. I. Christiania. 1867.

Derselbe, Undersögelser over Christianiafjordens Dybvandsfauna. Christiania. 1869.

Ed. van Beneden, Recherches sur l'embryogenie des crustacés. II. Developpement des Mysis. Bull. de l'Acad Roy. Bruxelles Tom. XXVIII. 1869.

E. Metschnikoff, Ueber ein Larvenstadium von Euphausia. Zeitsch. für wiss. Zoologie. Tom XIX. 1869.

Digitized by Google

Die innere Organisation verhält sich entsprechend der geringen Grösse ziemlich einfach. Das Nervensystem zeichnet sich durch die gestreckte Form der Ganglienkette aus, die ihre Ganglien fast in allen Segmenten bewahrt. Auffallenderweise liegt das Gehörorgan, wenn ein solches auftritt, in der innern Seitenlamelle der Schwanzflosse und empfängt seinen Nerven vom letzten Schwanzganglion. Der Gehörnerv bildet vor seinem Eintritt in die Gehörblase eine Anschwellung, tritt dann durch die Wandung in den Innenraum ein, um mit zahlreichen gekrümmten stäbchenförmigen Haaren an dem grossen geschichteten Otolithen zu enden. Ebenso auffallend ist das Vorkommen von acht Nebenaugen in der Euphausidengruppe. Dieselben sind bewegliche Kugeln mit Linse, Nervenstäbchen und röthlichem Pigmentkörper und sitzen rechts und links am Basalgliede des 2ten und des 7ten Beinpaares, sowie zwischen den Schwimmfüssen der 4 vordern Abdominalsegmente. Herz- und Kreislaufsorgane schliessen sich denen der Decapodenlarven an; das Herz besitzt nur ein Spaltenpaar, entsendet aber bereits mediane und seitliche Arterienstämme. Kiemen fehlen entweder vollkommen (*Mysis*, deren Brustbeine allerdings am Thorax je eine lamellenähnliche wahrscheinlich als Kieme fungirende Erhebung bilden), oder sitzen als gewundene Schläuche den Schwanzfüssen an (Männchen von *Siriella* = *Cynthia*) oder erheben sich endlich wie bei den Decapoden als ramificirte Anhänge an den Brustbeinen. Im letzteren Falle ragen sie entweder ganz frei in das äussere Medium (*Euphausidae*) oder ihre dorsalen Büschel rücken in einen eigenen von der Ausbreitung des Brustschildes gebildeten Kiemenraum (*Lophogaster*). Die Männchen sind von den Weibchen durchweg auffallend verschieden, so dass sie früher zur Aufstellung besonderer Gattungen Veranlassung gaben. Erstere besitzen an den Vorderfühlern eine kammförmige Erhebung zum Tragen der reichen Fülle von Riechhaaren und sind durch die ansehnlichere Grösse der Schwanzfüsse, von denen die vordern überdies mit Copulationsanhängen versehen sein können, zu einer raschern und vollkommern Bewegung befähigt, der wiederum das grössere Athmungsbedürfniss und der Besitz von Kiemenanhängen bei *Siriella* entspricht. Die Weibchen tragen zuweilen an den beiden untern Beinpaaren (*Mysidae*) oder auch zugleich an den mittleren und vordern *(Lophogaster)* Brustfüssen Platten zur Bildung eines Brutraums, in welchem wie bei den Ringelkrebsen die grossen Eier die Embryonalentwicklung durchlaufen. Das Ei von Mysis erleidet eine Art partieller Furchung. Nach der Befruchtung (Ed. van Beneden) sondert sich an dem einen Pole eine Anhäufung von Protoplasma, welche durch Furchung in 2 Zellballen zerfällt. Durch fortgesetzte Theilung entsteht ein Zellhaufen, welcher den Nahrungsdotter umwachsend das Blastoderm mit dem bauchständigen Keimstreifen bildet. Während am vordern Ende desselben durch seitliche Ausbreitung die Kopf-

Digitized by Google

lappen hervorwachsen, sondert sich am Hinterende sehr frühzeitig die Anlage des Schwanzes. Dieser ist wie bei den Decapoden gegen die Bauchseite umgeschlagen. Dann erst legen sich in Gestalt von drei Höckerpaaren die zwei Antennenpaare und die Mandibeln, sowie ein den blattförmigen Anhängen von Asellus vielleicht entsprechendes Höckerpaar an, der in das Naupliusstadium eingetretene Embryo häutet sich durch Abhebung der Naupliuscuticula. In diesem Stadium durchbricht derselbe die Eihülle und wird unter Entfaltung des langen nunmehr nach dem Rücken zu gekrümmten Schwanzes in der mütterlichen Bruttasche frei, um durch Sprossung und fortscheitende Ausbildung der noch fehlenden Gliedmassenpaare die Mysisform allmählig auszubilden. Während sich hier wie auch bei *Siriella* und *Lophogaster* die Entwicklung continuirlich fortschreitend innerhalb der Bruttasche vollzieht, ist dieselbe in der Euphausidengruppe eine überaus vollkommene, durch eine Reihe frei umherschwimmender Larvenformen bezeichnete Metamorphose. Die junge *Euphausia* schlüpft wahrscheinlich als Naupliuslarve aus, an der auch alsbald die 3 nachfolgenden Gliedmassenpaare in Form wulstförmiger Erhebungen auftreten. Der ansehnlich grosse Naupliuspanzer, der sich auch nach vorn um die Basis der Antennen in Form eines gezackten Saumes herumschlägt, entspricht der Anlage zu dem Hautpanzer des Kopfbrustschildes, unter dem auch schon zu den Seiten des unpaaren Auges die Stäbchenschicht der Seitenaugen sichtbar wird. Nun folgt nach abgestreifter Haut das erste *Zoëa*stadium (von Dana als *Calyptopis* beschrieben) mit freilich nur 6 Gliedmassenpaaren und langem bereits vollzählig gegliederten fusslosen Abdomen. In den zahlreichen nachfolgenden Larvenstadien (*Furcilia, Cyrtopia*) bilden sich der Reihe nach die fehlenden Extremitäten aus.

1. Fam. *Mysidae.* Die Schwanzfüsse des Weibchens sind ganz rudimentär. Wahre Kiemenanhänge der Brustfüsse fehlen, Gehörorgane in den inneren Seitenblättern der Schwanzflosse. Zwei Paar von Kieferfüssen mit einfachem Endgliede. Grosse plattenförmige Anhänge der beiden letzten Beinpaare bilden im weiblichen Geschlecht ein Bruttasche, in welcher sich die Eier entwickeln. Eine Metamorphose findet nicht statt.

Mysis Latr., Mandibeln mit mächtigem Molarfortsatz. Tarsalabschnitt der 6 Beinpaare vielgliedrig. Viertes Paar der männlichen Abdominalfüsse stilförmig verlängert, nach hinten gerichtet (*Podopsis*). *M. vulgaris* Thomps. *M. flexuosa* Fr. Müller. *M. inermis* Rathke, Nördl. Meere. *M. oculata* Fabr, Grönland, und *M. relicta* Lovén, in den scandinavischen Binnenseeen. Von G. O. Sars sind eine Reihe von Mysideengattungen aufgestellt worden: *Mysidopsis, Pseudomma, Boreomysis, Erythrops, Amblyopsis, Mysideis, Leptomysis.* Verwandt sind *Anchialus* Kr., *Promysis* Dana.

Siriella Dana. Tarsus der 6 Beinpaare einfach, von einem Borstenkreis umstellt, mit einer Klaue bewaffnet. Männchen (*Cynthia*) mit eingerollten Kiemenanhängen an den kräftig entwickelten Schwanzfüssen. *S. Edwardsii* Cls., Südsee. *S. norvegica* G. O. Sars.

Digitized by Google

2. Fam. *Euphausidae.* Die Maxillarfüsse mit den Brustfüssen vollkommen übereinstimmend gebaut, von denen die beiden letzten Paare mehr oder weniger rudimentär sind. Alle Beinpaare tragen frei vorstehende verästelte Kiemen, die von vorn nach hinten an Grösse zunehmen; die Schwanzfüsse in beiden Geschlechtern ansehnlich entwickelt, die beiden vorderen Paare des Männchens mit eigenthümlichen zum Befestigen der Spermatophore dienenden Copulationsanhängen. Accessorische Augen am Thorax und Abdomen oft vorhanden. Weibchen ohne Brutblätter. Entwicklung mit sehr vollständiger Metamorphose.

Thysanopoda Edw. (*Nocticula* Thomps.). Mit 7 wohl entwickelten Beinpaaren. Vorletztes Paar kleiner als die vorausgehenden, zuweilen nur 4gliedrig, letztes Beinpaar ganz rudimentär, aber mit ansehnlichen Kiemen, 2gliedrig. *Th. norvegica* Sars. Mit 8 Nebenaugen. *Th. tricuspidata* Edw., Atl. Ocean.

Euphausia Dana. Mit nur 6 wohl entwickelten Beinpaaren, die beiden letzten Beinpaare zwar mit ansehnlichen Kiemen, aber ganz rudimentär. Sämmtliche bekannte Arten mit Nebenaugen. *E. Mülleri* Cls., Messina. *E. splendens* Dana, Atl. Ocean. *E. superba* Dana, zwei Zoll lang, Antarkt. Meer, südl. von Van Diemensland.

3. Fam. *Lophogastridae.* Körper garneelähnlich. Erster Maxillenfuss kurz und gedrungen, von den nachfolgenden Beinpaaren merklich verschieden, mit Taster und Flagellum. Sieben Beinpaare mit wohl entwickeltem Schwimmast und 3 Kiemenbüscheln, von denen die beiden untern frei herabhängen, der obere in einen Kiemenraum unterhalb des Brustpanzers hineinragt. Sämmtliche Beine im weiblichen Geschlecht mit Blättern zur Bildung einer Bruthöhle, in welcher sich die Embryonen wie bei den Mysideen entwickeln.

Lophogaster Sars. Kopfbrustschild am Hinterrand stark ausgeschnitten, sodass die beiden letzten Brustsegmente frei bleiben. Schaft der vorderen Fühler kurz und dick, mit sehr kurzer innerer und sehr langer äusserer Geissel, die dünnen Beine mit klauenförmigem Endglied. *L. typicus* Sars, Norwegen.

Im Anschluss an die Schizopoden mag eine Gruppe kleinerer Crustaceen folgen, welche schon von den älteren Forschern, wie Leach, Latreille, als Malakostraken erkannt waren, dann aber auf die Autorität von Milne Edwards allgemein zu den Phyllopoden gestellt wurden, bis neuerdings die Erforschung der Embryonalentwicklung durch Metschnikoff zu der richtigen alten Auffassung zurückführte. Es ist die Gattung *Nebalia* [1]) Leach, die so zahlreiche Eigenthümlichkeiten ihres Körperbaues bietet, dass man sie als besondere Unterordnung allen andern Malakostraken gegenüber stellen könnte. In der That verhält sich diese Gattung in mehrfacher Hinsicht als Zwischenform der Phyllopoden und Malakostraken, deren Typus sie auch durch die grössere Zahl von Schwanzsegmenten nicht rein zum Ausdruck bringt. Der kleine Körper ist von einer comprimirten 2klappigen Schale umschlossen, welche als mantelähnliche Duplicatur der Haut vom Kopfe entspringt und die kurzen deutlich als Segmente abgesetzten Brustringe, sowie die vordern Abdominalsegmente bedeckt. An dem Kopfe entspringen ein langer lanzettförmiger, beweglich abgesetzter Schnabel, die beiden kurzgestilten Facettenaugen und 2 grosse fast Amphipodenähnliche und an der Basis knieförmig gebogene Antennenpaare, von denen das vordere zur Seite einer langen vielgliedrigen Geissel eine breite Nebenplatte trägt. Die Mandibeln besitzen

1) Vergl. ausser den ältern Schriften von Herbst, Leach, Latreille und M. Edwards u. a. H. Kröyer, Nebalia bipes. Naturh. Tidsskrift N. R. Tom. II. 1849. Metschnikoff, Sitzungsberichte der Naturforscherversammlung zu Hannover 1866.

Digitized by Google

wie die der Amphipoden und Schizopoden einen 3gliedrigen Taster, ebenso tragen die grossen 2lappigen Maxillen des ersten Paares einen sehr langen und dünnen beinartigen Taster, der nach hinten und oben umgebogen ist und wahrscheinlich als Putzfuss dient. Die 3lappigen Maxillen des zweiten Paares enden mit 2 Fussähnlichen Anhängen, die den beiden Platten der nachfolgenden Füsse entsprechen. Auf die Mundwerkzeuge folgen dicht aufeinandergedrängt an ebensoviel gesonderten ganz kurzen Segmenten acht lamellöse gelappte Beinpaare, deren Uebereinstimmung mit den Phyllopodenfüssen zu der Ansicht von der Phyllopodennatur der *Nebalia* Anlass gab. Wenn wir jedoch berücksichtigen, dass auch die Maxillen der Decapodenlarven in ihrem Baue den Schwimmfüssen der Phyllopoden sehr nahe stehen, so werden wir dem Charakter keinen entscheidenden Werth zuschreiben können, zumal bei näherer Betrachtung diese „Phyllopodenfüsse" doch merkliche Abweichungen zeigen und zu den Spaltfüssen der Schizopoden hinführen. Vor allem hat der eigentliche Stammtheil des Fusses eine gestreckte Form und erscheint beinförmig verlängert. Das Basalglied trägt an der Aussenseite eine zweizipflige lange Platte, das 2te Glied trägt ebenfalls an der Aussenseite dicht an seinem Ursprung einen Anhang, der wohl einem zweiten Fussaste entspricht, auch am Rande mit einigen Borsten besetzt ist; der mittlere Theil dieses Gliedes verschmälert sich mehr und mehr und geht in den sehr gestreckten Endabschnitt über, dem noch drei kurze etwas gebogene Endglieder folgen; das letzte derselben ist fächerförmig und mit sehr starken Schwimmborsten besetzt. Viel länger und stärker als die Brustsegmente sind die umfangreichen Segmente des Hinterleibes, von denen die vier vordern ebensoviel grosse theilweise unter dem 2lappigen Kopfschilde verborgene Ruderfusspaare tragen. Die letztern bestehen, wie die Schwimmfüsse der Amphipoden, aus einem stilförmigen Basalabschnitt und 2 lamellösen mit kurzen Dornen besetzten Aesten, welche sich dem erstern in einem Winkel anlegen. Der frei aus der Schale hervortretende hintere Abschnitt des Abdomens verjüngt sich nach dem Ende zu allmählig und besteht aus vier Segmenten und zwei langgestreckten Furcalgliedern. Die beiden ersten Segmente tragen auch rudimentäre Fussplatten. Von der innern Organisation schliesst die Bildung des Kaumagens mit Chitinbewaffnung an die Malakostraken an. Die Weibchen tragen die abgelegten grossen Eier zwischen den Blattfüssen in einem Brutraum mit sich umher, in welchem die Embryonalentwicklung stattfindet. Diese schliesst sich am nächsten an die Mysideen an und führt zuerst zur Anlage eines Naupliusstadiums, auf welches ein Zoëastadium folgt. Die ausschlüpfenden Jungen sind bis auf die rudimentäre Schalenduplicatur und die geringere Gliederung der Extremitäten dem ausgebildeten Thiere ähnlich. Die *Nebalien* leben durchaus im Meere, einzelne Arten im hohen Norden. *N. bipes* Fabr. (Herbstii, Leach), andere wie *N. Geoffroyi* M Edw., in wärmeren Meeren. *N. typhlops* G. O. Sars, letztere in bedeutender Tiefe.

3. Unterordnung: **Decapoda**[1]), zehnfüssige Krebse.

Podophthalmen mit grossem Rückenschilde, welches sich über alle Segmente des Kopfes und der Brust ausbreitet, mit 3 Kieferfusspaaren und 10 oft mit Scheeren bewaffneten Gehfüssen.

Kopf und Thorax sind vollständig von dem Rückenschild überdeckt, dessen Seitenflügel über den Basalgliedern der Kieferfüsse und Beine

1) Ausser den Werken von Latreille, Leach, M. Edwards, Rathke, Dana u. a. vergl.:

Digitized by Google

eine die Kiemen bergende Athemhöhle bilden. Das feste meist kalkhaltige Integument des Rückenschildes zeigt vornehmlich bei den grössern Formen symmetrische durch die Ausbreitung der unterliegenden innern Organe bedingte Erhebungen, welche als bestimmte nach jenen benannte Regionen unterschieden werden. Sehr oft wird die Oberfläche des Rückenschildes durch eine seitlich bis zu den Winkeln der Mundöffnung herabziehende Querfurche (Cervicalfurche) in eine vordere und hintere Hälfte geschieden, von denen die vordere selten einfach bleibt, sondern meist in eine mittlere Region (Magengegend) und zwei kleinere seitliche Bezirke (Lebergegend) unterschieden werden kann (*Palinurus*, *Oxyrhynchen*). Die grössere hintere Abtheilung des Rückenschildes wird oft durch zwei Längsfurchen in die seitlichen Kiemenregionen und in die mediane Herzregion getheilt, an welcher man gewöhnlich wiederum ein vorderes und hinteres Feld nachzuweisen vermag. Auch die übrigen Regionen zeigen oft eine Felderung der Oberfläche, wie vornehmlich unter den Brachyuren bei den *Oxyrhynchen* und *Cyclometopen*. Die seitlichen Regionen setzen sich stets auf die Bauchfläche fort, an der man daher eine untere Kiemen- und Lebergegend unterscheidet. Die innern Antennen, bei den Brachyuren oft in seitlichen Gruben versteckt, entspringen meist unter den beweglich eingelenkten Augenstilen und bestehen aus einem dreigliedrigen Schaft und zwei bis drei vielgliedrigen Geisseln. Die äussern Fühler inseriren sich meist an der Aussenseite der erstern etwas abwärts an einer flachen vor dem Munde gelegenen Platte (*Epistom*, Mundschild) und besitzen häufig einen schuppenförmigen lamellösen Anhang. An ihrer Basis erhebt sich überall ein an der Spitze durchbohrter Höcker, an welchem der Ausführungsgang einer Drüse ausmündet.

Von den Mundtheilen sind die Mandibeln überaus verschieden gestaltet, aber in der Regel mit einem 2 bis 3gliedrigen Taster versehen. Entweder sind sie einästig und am verdickten Vorderrande stark bezahnt (*Brachyuren*), schlank und stark eingekrümmt (*Crangon*) oder am Ende

---

Herbst, Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse. 3 Bde. Berlin. 1782–1804.

Leach, Malacostraca podophthalma Britanniae. London. 1817—21.

Th. Bell, A history of the British stalk-eyed Crustacea. London. 1853.

Duvernoy, Des organes extérieurs sur le squelette tégumentaire des Crustacés Decapodes. Mém. de l'Acad. de science. Tom XXIII.

M. Edwards, Observations sur le squelette tégumentaire des Crustacés Decapodes. Ann. des scienc. nat. 3. Ser. Tom. XVI.

C. Heller, Die Crustaceen des südlichen Europa. Wien 1863.

Alphons M. Edwards, Histoire des Crustacés podophthalmaires fossiles. Ebend. 4 sér. Tom. XIV. Tom. XX u. 5 sér. Tom. I.

Derselbe, Sur un cas de transformation du pédoncule oculaire en une antenne, observé chez une Langouste. Comptes rendus LIX.

Digitized by Google

gablig gespalten (*Cariden*). Auf die beiden Maxillenpaare folgen stets drei Paare von Kieferfüssen, die in der Regel einen Geisselanhang tragen. So bleiben von den Gliedmassen der Brust nur fünf Paare als Beine zur Verwendung, von denen die beiden hintern verkümmern, ja in seltenen Fällen sogar ausfallen können (*Leucifer*). Die zugehörigen Brustsegmente sind in der Regel sämmtlich oder wenigstens bis auf das letzte mit einander verwachsen und bilden auf der Bauchseite eine zusammenhängende, bei den Brachyuren überaus breite Platte. Die Beine bestehen aus 6 Gliedern und enden häufig mit einer Art Scheere oder Greifhand. Eine sehr verschiedene Gestalt und Grösse zeigt das Abdomen. Bei den *Macrouren* erreicht dasselbe einen bedeutenden Umfang, besitzt einen festen Hautpanzer und ausser den 5 Fusspaaren eine grosse Schwimmflosse. Bei zahlreichen *Anomuren* dagegen bleibt die Bedeckung des Abdomens weich, die Füsse können unvollzählig und die Schwanzflosse verkümmert sein. Bei den *Brachyuren* endlich reducirt sich das Abdomen auf eine breite (Weibchen) oder schmale trianguläre (Männchen) Platte, die deckelartig über das ausgehölte Sternum umgeklappt wird und der Schwanzflosse entbehrt. Auch sind hier die Fusspaare dünn nnd stilförmig und finden sich beim Männchen nur an den 2 vordern Segmenten entwickelt. Die Kiemen liegen stets als Anhänge der Kieferfüsse und Beine in einer geräumigen von den Seitenflügeln des Kopfbrustschildes überwölbten Kiemenhöhle, in welche das Athemwasser durch die lange untere Seitenspalte oder wie bei den Krabben durch eine besondere Eingangsöffnung vor dem ersten Beinpaare einfliesst. Abweichend ist das Verhalten der Kiemenhöhle bei den luftathmenden Krabben. Unter diesen soll bei der Froschkrabbe (*Ranina*) nach M. Edwards ein besonderer Canal in die hintere Partie der Kiemenhöhle führen. Einige *Grapsoiden* (*Aratus Pisonii*) heben beim Athmen den hintern Theil des Panzers empor und erschliessen hierdurch über dem letzten Fusspaar eine Spalte zum Einfliessen des Wassers. Aehnliche Bewegungen führen *Cyclograpsus-* und *Sesarma*arten ausserhalb des Wassers aus, vermögen aber das ausfliessende Wasser mittelst eines an den Seiten des Mundrahmens befindlichen Haarnetzes durch die Eingangsspalte über dem ersten Fusspaare den Kiemen wieder zuzuleiten. Geht der Wasservorrath endlich aus, so beginnen sie (Fr. Müller) durch Hebung des Panzers von hinten her Luft zutreten zu lassen. Abermals abweichend erscheinen die Athmungseinrichtungen bei den Landkrabben (*Ocypoda*). Hier findet sich zwischen den Basalgliedern des dritten und vierten Beinpaares eine Oeffnung der Kiemenhöhle, die äusserlich bis auf eine schmale Spalte von Leisten überwölbt wird, während die zugewendeten Seiten der Fussglieder eine platte, am Rande dicht behaarte Fläche besitzen.

Digitized by Google

1. Tribus: Macroura[1]), Langschwänzige Decapoden.

Das mächtig entwickelte Abdomen erreicht mindestens die Länge des Kopfbruststückes, trägt 5 Paare von Afterfüssen und endet mit einer mächtigen breiten Schwanzflosse. Die innern und meist obern Fühler tragen zwei oder drei meist lange Geisseln, die äussern Fühler dagegen nur eine Geissel, sind aber in der Regel durch den Besitz einer breiten borstenrandigen Schuppe ausgezeichnet, das dritte Maxillarfusspaar ist meist langgestreckt beinförmig und bedeckt die vorausgehenden Mundtheile nicht völlig. Eine zusammenhängende Brustplatte findet sich nur bei den Panzerkrebsen. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen liegen stets an der Basis des dritten Beinpaares.

Die langschwänzigen Krebse sind sämmtlich Wasserbewohner und gute Schwimmer. Einige, wie die Thalassinen, graben im Sande trichterförmige Vertiefungen und fangen in denselben ähnlich wie die Ameisenlöwen, kleinere Thiere. Nur wenige Formen leben in den Gewässern unterirdischer Höhlen. Eine kleine *Betaeus*art soll zwischen Corallenästen einen von Algen gebildeten Schlauch bewohnen. Diese und andere Alpheiden vermögen durch Bewegungen ihrer grossen Scheere ein knackendes Geräusch hervorzubringen.

1. Fam. *Sergestidae*[2]). Körper sehr schlank und stark comprimirt, von nur geringer Grösse. Antennen mit sehr langen Geisseln, die äussern Fühler mit grosser borstenbesetzter Schuppe. Beine sämmtlich sehr dünn und schwach ohne Geisselanhang, die 2 hintern Paare bedeutend kürzer, zuweilen rudimentär oder ganz fehlend. Abdomen sehr lang, die vordern Abdominalfüsse des Männchens mit eigenthümlichen zum Greifen dienenden Anhängen.

Sergestes Edw. Kieferfüsse des 2ten und 3ten Paares beinförmig, die letzteren sehr lang und dünn. 2tes und 3tes Beinpaar mit rudimentärer Scheere. 5tes Beinpaar sehr klein. *S. atlanticus* Edw.

Acetes Edw. Letztes Beinpaar fehlt. *A. indicus* Edw.

Leucifer Thomps. Kopf stilförmig ausgezogen. Kiemenlos. Die beiden letzten Beinpaare fehlen. *L. Reynaudi* Edw., Ostindien.

---

1) H. Rathke, Untersuchungen über die Bildung und Entwicklung des Flusskrebses. Leipzig. 1829.

N. Joly, Etudes sur les moeurs, le développement et les metamorphoses d'une petite Salicoque (*Caridina Desmarestii*). Ann. des scienc. nat. 2 Ser. Tom. XIX. 1843.

C. Claus, Zur Kenntniss der Malacostrakenlarven. Würzb. naturw. Zeitschrift. Tom. II. 1861.

Fr. Müller, Die Verwandlung der Garneelen. Archiv für Naturg. Tom. XXIX. 1863.

S. Lemoine, Récherches pour servir a' l'histoire de syst. nerv. etc. de l'ecrevisse. Annal. des scienc. natur. 5 Ser. Tom. IX—X.

Vgl. ferner die Werke und Schriften von Roux, Risso, Latreille, Stimpson, Costa, Sp. Bate, Guérin, Coste, Gegenbaur, Gerbe, Dohrn, Girard, Lereboullet, Heller u. A.

2) Kröyer, Forsög til en monographisk Fremstilling af Krebsdyrslaegten Sergestes etc. Kon. Dansk. Vid. Selsk Skrift. 5 R. Tom. IV. 1859.

Digitized by Google

2. Fam. *Peneidae*, Geisselgarneelen. Körper comprimirt meist mit nur kleinem Schnabel, ohne Quersutur auf dem Kopfbrustschild. Aeussere Antennen mit grosser borstenbesetzter Schuppe. Die Beinpaare mit rudimentärem Geisselanhang, die 2 oder 3 vordern mit Scheeren. Kieferfüsse des 3ten Paares lang, beinförmig, meist 6gliedrig. Die Metamorphose beginnt bei *Peneus* mit der Naupliusform.

Peneus Latr. Die innern Antennen tragen an der Basis des Schaftes einen kleinen Nebenanhang. Mandibeln mit grossem breiten Taster. Kieferfüsse des 3ten Paares mit Nebengeissel. Die 3 vordern Beinpaare enden mit kleiner Scheere, die des 4ten und 5ten Paares sind monodaktyl. Schwimmfüsse des Abdomens 2ästig. *P. caramote* Desm., Mittelm. und Engl. Küste. *P. foliaceus* Risso, Mittelmeer. *P. indicus* Edw.

Sicyonia Edw. Kieferfüsse ohne Geissel. Schwimmfüsse des Abdomens 1ästig. Innere Antennen sehr kurz. *S. carinata* Edw., Rio Janeiro. *S. sculpta* Edw., Mittelmeer. Verwandt ist *Spongicola* De Haan.

Bei *Ephyra* Roux und *Oplophorus* Edw. sind nur die 2 vordern Beinpaare mit Scheeren versehen. *Eucopia* Dana möchte wohl zu den Schizopoden gehören oder eine Larve sein, ebenso ist *Euphema* Edw. wahrscheinlich eine Larvenform.

Pasiphaea Sav. Mandibeln dick und breit, ohne Taster. Kieferfüsse des 3ten Paares mit Nebengeissel. Die beiden vordern Beinpaare länger und stärker als die folgenden, mit Scheeren endend. *P. sivado* Risso, Nizza. *P. norvegica* Sars.

3. Fam. *Caridídae*[1]) Garneelen. Rückenschild des comprimirten Körpers meist in einen ansehnlichen Schnabel verlängert. Panzer ohne Quersutur. Aeussere Antennen meist unterhalb der innern eingelenkt, mit sehr grosser borstenbesetzter Platte. Die Kieferfüsse des 2ten Paares lamellös, die des 3ten fast stets beinförmig lang. Beine dünn und lang, ohne Geisselanhang. die 2 vordern Paare enden in der Regel mit kleiner Scheerenhand. Kiemen lamellös.

1. Subf. *Stenopinae*. Drittes Beinpaar sehr umfangreich, wie die beiden schwachen vorausgehenden Paare Scheeren tragend.

Stenopus Satr. Körper kaum komprimirt. Die Maxillarfüsse des 3ten Paares sehr lang, beinförmig, mit rudimentärem Geisselanhang. Die Endglieder der 2 hintern Beinpaare in zahlreiche Ringel gegliedert. *St. hispidus* Oliv, Ind. Ocean. *St. ensiferus* Dana, Fidschiinseln.

2. Subf. *Palaemoninae*. Körper meist comprimirt. Mandibeln tief getheilt, zuweilen tasterlos. Beine schlank und dünn, die des 1sten und 2ten Paares meist scheerenförmig, das 2te stärker als das erste.

Palaemon Fabr. Schnabel gross, gezähnelt. Mandibeln mit 3gliedrigem Taster. Innere Antenne mit 3 Geisseln. Die Beine des zweiten Paares stärker als die vordern. *P. serratus* Fabr. *P. squilla* L., Nordsee. u. z. a. A. Einzelne Arten leben im süssen Wasser, wie *P. carcinus* L., *P. ornatus*, Ostindien, *P. niloticus* Roux., Nil, *P. Jamaicensis*, Südamerika.

Bei *Palaemonella* Dana ist der Mandibulartaster 2gliedrig und sehr kurz, auch sind hier nur 2 Antennengeisseln vorhanden, bei *Cryphiops* Dana liegen die kleinen Augen ganz versteckt, während ein Mandibulartaster und 3 Antennengeisseln vorhanden sind. *Cr. spinulosus* Dana, Chili.

---

1) Vergl. Roux, Memoire sur la classification de Crustacés de la Tribu des Salicoques. Féruss. Bull. sc. nat. Tom. 27. 1831.

C. Heller, Die Crustaceen des südl. Europa. Wien 1863.

E. v. Martens, Ueber einige Ostasiatische Süsswasserthiere. Arch. für Naturg. Tom. XXXIV. 1868.

Digitized by Google

Hymenocera Latr. Innere Antennen mit 2 Geisseln, von denen die eine lamellös ist. Die Beine des 1sten Paares dünn mit sehr kleiner Scheere, die des 2ten Paares bilden am Ende eine breite Platte. Die Maxillarfüsse des 3ten Paares lamellös. *H. picta* Dana, Nordsee. *H. elegans* Hell., Rothes Meer.

Anchistia Dana. Mandibulartaster fehlt. Nur 2 Geisseln an den vordern Antennen. *A. lacustris* v. Mart., Süsswasserpalaemonide Italiens. *A. gracilis* Dan. Sooloo See.

Bei *Typton* Costa fehlt die Schuppe der Antennen, ebenso bei *Antonomea* Risso.

Pontonia Latr. Körper nicht comprimirt. Antennen mit 2 Geisseln. Die Maxillarfüsse des 3ten Paares kurz. Mandibeln tasterlos. 2tes Beinpaar sehr gross. Leben meist in Muschelthieren. *P. tyrrhena* Risso, Mittelmeer.

Nahe verwandt und generisch kaum unterschieden sind *Oedipus* Dana, *Harpilius* Dana.

Rhynchocinetes Edw. Schnabel schwertförmig und beweglich artikulirt. Die inneren Antennen mit 2 Geisseln. Anticarpalglied des 2ten Beinpaares nicht geringelt. *Rh. typicus* Edw., Ind. Ocean.

Pandalus Leach. Schnabel sehr lang. Vorderes Fusspaar kurz, monodaktyl. 2tes Beinpaar lang mit gestrecktem und geringeltem Anticarpalglied und kleiner Scheere. Innere Antennen mit 2 Geisseln. *P. annulicornis* Leach, England. *P. borealis* Kr. *P. Narwal* Edw. Hier schliesst sich *Regulus* Dana an, dessen 2tes Beinpaar sehr stark ist.

3. Subf. *Alpheinae.* Körper meist comprimirt. Mandibeln in 2 Aeste getheilt, meist tastertragend. Die 2 vorderen Beinpaare enden mit Scheere, das 1ste dicker und stärker als das 2te, letztes mit geringeltem Anticarpalgliede.

Hippolyte Leach. Schnabel von ansehnlicher Grösse. Abdomen von der Mitte aus abwärts gebeugt. Innere Antennen mit 2 Geisseln. Anticarpalabschnitt des 2ten Beinpaares gegliedert. *H. varians* Leach, Canal. *H. polaris* Sabine, Arkt. Meer. *H. Cranchii* Leach, Engl. Küste. *H.* (*Virbius*) *fasciger* Gosse. *H.* (*Caridion*) *Gordoni* Sp. Bate, Norwegen. Bei *Athanas* Leach tragen die innern Antennen 3 Geisseln. *A. nitescens* Leach.

Alpheus Fabr. Schnabel kurz. Augen von einer Verlängerung des Schildes bedeckt. Innere Antennen mit 2 Geisseln. Anticarpalabschnitt des 2ten Beinpaares gegliedert. *A. dentipes* Guér., Mittelmeer. *A. bidens* Oliv, Asiat. Meere u. z. a. A. Verwandt sind *Betaeus* Dana, *Arete* Stimps, *Alope* White.

4. Subf. *Atyinae.* Mandibeln kräftig, undeutlich zweigetheilt, mit breitem Kaurand, tasterlos. Erstes und zweites Beinpaar klein, mit pincettenähnlichen Scheeren versehen, niemals mit geringeltem Anticarpalglied. Süsswasserbewohner.

Atya Leach. Schnabel klein. Die Scheeren mit langen Haarbüscheln an der Spitze der Finger. Anticarpalglied beider Paare halbmondförmig. Drittes Beinpaar bei manchen Formen (Männchen?) länger als die nachfolgenden. *A. armata* Alph. Edw., Ostindien. *A. moluccensis* De Haan, Mexico. *A. scabra* Leach. Hierher gehört wahrscheinlich *Atyephyra* als Larve.

Caridina Edw. Zweites Beinpaar länger als das erste, die Scheere beider Paare mit Haarbüscheln an der Spitze. Nur das Anticarpalglied des ersten Paares halbmondförmig. *C. Desmarestii* Edw., Südl. Frankreich. *C. fossarum* Hell. u. a. meist ostind. Arten. Hier schliesst sich die blinde Höhlengarneele *Troglocaris* Dorm. an. *Fr. Schmidtii* Dorm., Adelsb. Grotte.

5. Subf. *Crangoninae.* Mandibeln schlank, stark gekrümmt, einästig, mit schmaler nicht verbreiterter Kaufläche, ohne Taster. Die beiden vordern Beinpaare einander ungleich, das vordere stets dicker.

Digitized by Google

Lysmata Risso. Schnabel lang, fast schwertförmig. Innere Antennen mit 2 Geisseln. Die beiden vordern Beinpaare enden mit kleiner Scheere. Anticarpalglied des 2ten Beinpaares sehr lang und geringelt. *L. seticaudata* Risso, Mittelmeer.

Nika Risso. Schnabel kurz. Innere Antennen mit 2 Geisseln. Von den vordern Beinen endet das eine mit Scheere, das andere monodaktyl. *N. edulis* Risso, Nizza. Hier schliesst sich *Cyclorhynchus* De Haan an.

Crangon Fabr. Schnabel kurz. Vorderes Beinpaar sehr dick mit scheerenförmiger Greifhand. Zweites Beinpaar mit kleiner Scheere, Anticarpalglied nicht geringelt. *Cr. vulgaris* Fabr. *Cr. fasciatus* Risso, Mittelmeer.

Bei *Paracrangon* Dana ist das 2te Beinpaar ganz verkümmert, bei *Argis* Kr. sind die Augen verdeckt, bei *Sabinea* Owen endet das 2te Beinpaar ohne Scheere.

6. Subf. *Gnathophyllinae.* Mandibeln schlank, stark gekrümmt, tasterlos. Maxillarfüsse des 3ten Paares breit, deckelförmig. Das 2te Beinpaar stärker als das erste.

Gnathophyllum Latr. Schnabel kurz, comprimirt und gezähnelt. Innere Antennen mit 2 sehr kurzen Geisseln. Die 2 vordern Beinpaare enden mit Scheere. *Gn. elegans* Risso, Nizza.

3. Fam. *Astacidae*[1]). Körper wenig comprimirt, von ansehnlicher Grösse. Kopfbrustschild mit querer Sutur und mit derbem Hautskelet. Die Antennenpaare neben einander eingelenkt, die äussern mit sehr langer Geissel und kleiner Schuppe. Kiemen büschelförmig. Kieferfüsse des 3ten Paares langgestreckt, den Mund bedeckend, mit grossem 2ten Gliede. Das vordere Beinpaar sehr stark, mit mächtiger Scheere bewaffnet. Auch das zweite und dritte Beinpaar enden oft mit kleiner Scheere. Bauchfüsse des ersten Paares beim Männchen ruthenförmig.

Nephrops Leach. Körper sehr langgestreckt mit langem seitlich gezähnelten Schnabel. Schuppe der äussern Antenne breit, kaum länger als der Schaft derselben. Erstes Beinpaar sehr lang, mit prismatischer Scheere. *N. norvegicus* L., Mittelmeer und nord. Meere. *Paranephrops* White hat eine viel längere Antennenschuppe und enthält Süsswasserformen. *P. tenuicornis* Dana, Neuseeland.

Astacus Fabr. Stirnfortsatz dreieckig. Letztes Thoracalsegment beweglich. Scheeren des ersten Beinpaares stark aufgetrieben mit convexer Oberfläche. Erstes Abdominalsegment des Männchens mit Anhängen. 17 (*Cambarus*) oder 18 Kiemen. *A. fluviatilis* Rond. Europäischer Flusskrebs. Die Häutungen (3 im Jahre) fallen in die Monate April bis September. Die aus den verhältnissmässig grossen Eiern ausgeschlüpften Jungen stimmen mit den ausgebildeten Thieren bis auf die rudimentäre Schwanzflosse überein und häuten im ersten Jahre nur einmal. Werden erst im 4ten Jahre fortpflanzungsfähig. Die Begattung fällt in den November, nach derselben soll sich das Weibchen in ein Erdloch zurückziehn. Die Flusskrebse können in Zuchtteichen culti-

---

1) Vergl. Erichson, Uebersicht der Arten der Gattung Astacus. Arch. für Naturg. XII. 1846.

G. Gerstfeldt, Ueber die Flusskrebse Europa's. Mém. prés. a l'acad. St. Petersb. T. IX.

Lereboullet, Recherches sur le mode de fixation des oeufs aux fausses pattes abdominales des Ecrevisses. Ann. des sc. nat. 4 sér. Tom. XIV.

L. Soubeiran, Sur l'histoire naturelle et l'education des Ecrevisses. Comptes rendus de l'acad. des scienc. Tom. LX. 1865.

H. A. Hagen, Monograph of the North Americ. Astacidae. III Illustrated Catal. of the Mus. of comp. Zool. Cambridge 1870.

Digitized by Google

virt werden (*Clairefontaine* bei *Rambouillet*). *A. pellucidus* Tellk., in der Mammuthhöhle Kentuckys. *A.* (*Cambarus*) *Bartoni* Fabr. u. zahlr. a. Amerik. Arten.

Astacoides Dana. Die Anhänge des Abdomens mit kleinen Platten bedeckt, in der Mitte häutig. Die Anhänge an dem ersten Abdominalsegmente des Männchens fehlen. *A. spinifer* Hell. *A. nobilis* Dana. *A. plebejus* Hess., Neuholland. Bei *Cheraps* Erichs. nur 17 Kiemen. Bei *Polycheles* Hell. sind 4 Scheerenpaare da. *P. typhlops* Hell, Sicilien. Uebergangsform zu den Garneelen.

Homarus Edw. Stirnfortsatz schmal mit mehreren Seitenzähnen. Die Antennenschuppe sehr klein. Scheere des ersten Beinpaares stark aufgetrieben. Letztes Thoracalsegment unbeweglich. 19 Kiemen. Die ausschlüpfenden Jungen haben noch Spaltfüsse. Marin. *H. vulgaris* Bel., Hummer. Nordsee. Mittelmeer. Nordamerika.

4. Fam. *Palinuridae*[1]) (Loricata, Panzerkrebse). Körper cylindrisch oder flachgedrückt, mit sehr dickem Hautpanzer. Innere Antennen mit 2 meist kleinen Geisseln. Aeussere Antenne ohne Schuppe. Brustseite mit grosser meist trigonaler Platte. Erstes Beinpaar monodaktyl, bei der fossilen Gattung *Eryon* didactyl, durchlaufen als Larven die *Phyllosoma*form.

1. Subf. *Scyllarinae.* Körper abgeflacht. Die äusseren Antennen sind breite Platten.

Scyllarus Fabr. Kopfbrustschild länger als breit. Schnabel stark vorspringend. Maxillarfuss des dritten Paares mit Geisselanhang. 21 Kiemen. *Sc. latus* Latr., Mittelmeer. u. a. A. Bei *Arctus* Dana ist der Schnabel breit, wenig vorspringend, der Geisselanhang fehlt, und sind nur 19 Kiemen vorhanden. *A. ursus* Dan. (*Scyllarus arctus* Aut.).

Thenus Leach. Kopfbrustschild breiter als lang. Orbitalhöhlen an der äussersten Stirnecke. *Th. orientalis* Fabr., Ind. Ocean.

Bei *Ibacus* Leach. Kopfbrustschild breiter als lang. Orbitalhöhlen von den Stirnecken entfernt. *I. Peronii* Leach. *I.* (*Peribacus*) *antarcticus* Fabr., Südsee. *I.* (*Pseudibacus*) *Veranyi* Guér., Nizza.

2. Subf. *Palinurinae.* Körper mehr oder minder cylindrisch langgestreckt. Aeussere Antennen sehr lang.

Palinurus Fabr. Schale mit nur kleinem schnabelförmigen Vorsprung. Innere Antennen mit sehr kurzen Geisseln. Aeussere Antennen an der Basis zusammenstossend *P. vulgaris* Latr., Languste, Mittelmeer. Erzeugen mittelst starker Bewegungen des ersten äussern Fühlergliedes ein knarrendes Geräusch.

Panulirus Gray. Ohne Schnabel. Geisseln der inneren Antennen sehr lang. Aeussere Antennen an der Basis voneinander entfernt. *P. fasciatus* Fabr., Ind. Ocean. u. a. A.

5. Fam. *Thalassinidae.* Schale verhältnissmässig klein, mit zwei longitudinalen Suturen und oft mit einer dorsalen Quersutur. Aeussere Antennen ohne oder mit kleiner stachelförmiger Schuppe. Vorderbeine gross, mit Scheeren endend. Abdomen sehr langgestreckt, breit und flachgedrückt, mit wenig vorspringenden Flügeln. Graben sich im Ufersande ein und führen zu den Paguriden hin.

Callianidea Edw. Die 4 letzten Paare der Abdominalfüsse mit eigenthümlichen Anhängen. Auch das 2te und 3te Beinpaar endet mit kleinen Scheeren. *C. typa* Edw., Neu Irland. Aehnlich ist *Callianisea* Edw.

Callianassa Edw. Maxillarfüsse des 3ten Paares deckelförmig. Platten der

1) Ausser den Arbeiten von De Haan, Gegenbaur, Claus u. a. vergl. A. Dohrn, Zur Entwicklungsgeschichte der Panzerkrebse. Zeitschrift für wiss. Zool. Tom. XX. 1870.

Digitized by Google

Scheerenflosse breit, lamellös. Auch das 2te Beinpaar endet mit kleiner Scheere. *C. subterranea* Mont., an den Küsten des Mittelmeers und der Nordsee. *C. laticauda* Otto, Adria. *C. uncinata* Edw., Chili. Verwandt ist *Trypaea* Dana.

Thalassina Latr. Maxillarfüsse des 3ten Paares beinförmig. Seitliche Anhänge des Fächers linear. Scheere des vordern Beinpaares mit kurzem Finger. Zweites Beinpaar mit lamellöser Greifhand. Die letzten Beinpaare schlanke Schreitfüsse. *Th. scorpionides* Latr., Chili. *Th. maxima* Hess., Neuholland.

Gebia Leach. Maxillarfüsse des 3ten Paares beinförmig. Seitenanhänge der Schwanzflosse breit. Aeussere Antennen ohne Schuppe. Nur das erste Beinpaar mit Scheere. *G. littoralis* Risso, Mittelmeer. Bei *Axius* Leach ist eine kleine Schuppe vorhanden und auch das 2te Beinpaar scheerentragend. *A. Stirhynchus* Leach, Engl. u. franz. Küste. Bei *Laomedia* De Haan ist das 2te Beinpaar monodaktyl und das 5te Beinpaar verkümmert. *Calliaxes* Hell., *Calocaris* Bell., *Scytoleptus* Gerst.

Glaucothoë Edw. (wahrscheinlich ältere *Pagurus*larve). Geisseln der innern Antenne sehr kurz, kürzer als das letzte Glied des Schaftes. Letztes Thoracalsegment mit den vorausgehenden nicht verwachsen. 2tes und 3tes Beinpaar dünn und langgestreckt. 4tes und 5tes Paar kurz, an den Seiten des Körpers anliegend, wie bei Pagurus. *Gl. Peronii* Edw., Asiat. Meere.

2. Tribus: Anomura [1]).

Körper bald mässig gestreckt, bald gedrungen, mit verkürztem Abdomen, welches entweder wie bei den Macrouren vollkommen ausgestreckt oder nach der Bauchseite mehr oder minder umgeschlagen wird oder weichhäutig und asymmetrisch gebogen in einem Schneckengehäuse versteckt liegt. Afterfüsse oft reducirt, Schwanzflosse dagegen wohl entwickelt und mit seitlichen Anhängen. Antennen von ansehnlicher Länge, die äussern stets vollständig frei und nicht in Höhlungen der Nachbarschaft eingekeilt. Die Kieferfüsse des dritten Paares schmal, mehr oder minder beinförmig. Das letzte oder die beiden letzten Beinpaare der Brust schwach und rudimentär, zuweilen nach der Rückenseite erhoben. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen liegen am Coxalgliede des 3ten Beinpaares. Die Anomuren nehmen eine vermittelnde Stellung zwischen Macrouren und Brachyuren ein und sind nach beiden Seiten hin nicht scharf abzugrenzen. Viele näheren sich auch in Form und Lebensweise den erstern, andere wie die Lithodeen haben dagegen bereits ganz den Typus der Krabben gewonnen. Die Einsiedlerkrebse suchen sich leere Schneckengehäuse als Wohnung auf und verbergen in denselben, mit den hintern verkümmerten Beinpaaren festgeklammert, ihren weichhäutigen Hinterleib, der mit fortschreitendem Wachsthum eine asym-

1) Milne Edwards, Observations zoologiques sur les Pagures. Ann. scien. nat. 2 Ser. VI. 1836.

M. Edwards et Lucas, Sur la lithode à courtes pattes. Arch. de mus. d'hist. natur. Tom. II. 1841.

J. F. Brandt, Die Gattung Lithodes Latr. etc. Bull de l'acad. de St. Petersbourg Tom. VII. 1849.

Digitized by Google

metrische Form und spiralige Krümmung annimmt. Einzelne Formen verlassen bereits auf kürzere Zeit das Wasser. *Birgus latro* soll Nachts an Palmenbäumen emporklettern.

1. Fam. *Galatheidae.* Cephalothorax oval mit stark incrustirtem, quergerieftem Panzer. Abdomen von ansehnlicher Grösse, so breit als das Kopfbruststück, nur wenig umgeschlagen, mit wohl entwickelter Schwanzflosse. Die innern Antennen mit zwei kurzen Geisseln, die äussern fadenförmig ohne Schuppe. Kieferfüsse des 3ten Paares beinförmig mit Geisselanhang. Vorderbeine mit grossen Scheeren. Fünftes Beinpaar sehr dünn und klein, der Schale anliegend. Vier bis fünf Paar Schwanzfüsse. Viele suchen leere Schneckenschalen zum Schutze des weichhäutigen Abdomens auf.

Galathea Fabr. Basalglied der innern Antennen cylindrisch. Untere Kieferfüsse mässig lang und am Ende nicht verbreitert *G.* (*Munida*) *rugosa* Fabr. *G. squamifera* Leach. *G. strigosa* L. Mittelmeer.

Grimothea Leach. Basalglied der innern Antennen keulenförmig. Untere Kieferfüsse sehr lang, ihre drei letzten Glieder breit und platt. *Gr. gregaria* Fabr. Hier schliesst sich *Aeglea* Leach. an, die zu den Porcellaniden hinführt.

2. Fam. *Paguridae*, Einsiedlerkrebse. Kopfbruststück lang gestreckt, hartschalig, mit freiem letzten Segment. Abdomen in der Regel weichhäutig und unsymmetrisch mit beweglicher Schwanzflosse endend, oft in leeren Schneckenschalen versteckt. Untere Kieferfüsse beinförmig. Vorderes Beinpaar sehr gross, mit meist ungleicher Scheere. Das letzte und oft auch das vorletzte Beinpaar kurz und dorsal erhoben, zum Festhalten in der Schale benutzt. Schwanzfüsse häufig nur auf der einen Seite entwickelt.

1. Subf. *Pagurinae.* Innere Antennen kurz mit sehr kurzem Basalglied. Der Taster der untern Kieferfüsse endet mit langer geringelter Geissel. Leben im Wasser.

Pagurus Fabr. Abdomen weichhäutig, unsymmetrisch gedreht, mit unsymmetrischer Schwanzflosse, in Schneckenhäusern versteckt. An den vordern Abdominalsegmenten fehlen die Afterfüsse in der Regel, an den nachfolgenden sind sie meist nur linksseitig entwickelt. Bei der Untergattung *Eupagurus* (*Bernhardus*) sind die untern Maxillarfüsse an der Basis ziemlich von einander entfernt und stossen nicht wie in allen andern Untergattungen zusammen. Rechtes Vorderbein am mächtigsten. *E. Bernhardus.* L., Nordsee. *E. Prideauxii.* Leach. Mittelmeer. u. a. A.

Bei *Paguristes* finden sich an der Basis des Abdomens ein, beziehungsweise 2 Paare (Männchen) von Anhängen. 4tes Fusspaar ohne Scheere. *P. maculatus* Risso, Mittelmeer. *Diogenes* zeichnet sich durch den Besitz eines beweglichen Stachelfortsates zwischen den Augenstilen aus. Linkes Vorderbein am stärksten. 4tes Beinpaar scheerenförmig. *P. striatus* Latr. Adria. Meer.

Clibanarius unterscheidet sich von Pagurus durch den Besitz eines kleinen Stirnstachels und die gleichmässige Gestaltung der Vorderbeine. *Cl. misanthropus* Risso. Mittelmeer.

M. Edwards hat die Gattung *Cancellus* nach einem männlichen Paguriden mit symmetrischem Abdomen aufgestellt.

2. Subf. *Birgidae.* Stil der innern Antennen sehr lang. Unteres Glied derselben oft länger als die Augen. Maxillarfusstaster ohne Endgeissel. Leben grossenteils auf dem Lande.

Coenobita Latr. Körper Pagurus-ähnlich mit langgestrecktem Kopfbruststück ohne Schnabel, mit weichhäutigem, in einem Schneckengehäuse verstecktem Abdomen. *C. carnescens* Dana. *C. rugosa* Edw. Stille Ocean.

Digitized by Google

Birgus Leach. Kopfbruststück breit mit sehr entwickelter Kiemenregion und triangulärer Stirn. Abdomen hartschalig. *B. latro* Herbst. Hält sich in Erdlöchern versteckt.

3. Fam. *Porcellanidae.* Cephalothorax rundlich oval, seltener gestreckt. Augenstile kurz, in kleinen unten offenen Orbitae gelegen. Untere Kieferfüsse mit ihren breiten Gliedern die Mundgegend bedeckend, nach vorn bis zur Stirn verlängert. Sternalplatte breit. Letztes Beinpaar dünn, an der Rückenseite eingefügt, mit kleinen Scheeren. Abdomen umgeschlagen mit breiter fächerförmiger Schwanzflosse.

Porcellana Lam. Innere Antennen klein, unter der triangulären Stirn versteckt. Erstes Beinpaar mehr oder minder abgeplattet mit breiter grosser Scheere. Die 3 nachfolgenden Beinpaare kürzer, mit Klauen endend. Die Larven sind an der ausserordentlichen Länge des Stirnstachels und der 2 hintern Rückenstacheln kenntlich. *P. platycheles* Penn., Mittelmeer.

4. Fam. *Hippidae.* Sandkrebse. Kopfbruststück länglich gestreckt. Augen frei am Stirnrand. Untere Kieferfüsse ohne Tasteranhang mit breiten fast deckelförmigen untern Gliedern und ziemlich lang. Vorderes Beinpaar mit fingerförmigem Endglied, ohne echte Scheerenbildung. Die nachfolgenden Paare breit und kurz mit breitem, ausgebogenem Endglied zum Schwimmen und Graben im Sande. Letztes Beinpaar schwach, über dem vorhergehenden eingefügt und nach vorn gewendet, versteckt. Abdomen hartschalig, verschmälert und von der Mitte an umgeschlagen, mit Schwanzflosse und Afterfüssen.

Albunea Fabr. Augen median zusammenstossend, breit blattförmig, mit kleiner Cornea. Innere Antennen mit einfacher langer vielgliedriger Geissel, äussere kurz. Vorderes Beinpaar mit scheerenförmiger Greifhand. Endglied der drei nachfolgenden Beinpaare sichelförmig gekrümmt. Letztes Beinpaar fadenförmig dünn. *A. speciosa* Dana., Sandw. Inseln. *A. symnista* Fabr., Mittelmeer.

Bei *Albunhippa* Edw. sind die äussern Antennen lang.

Hippa Fabr. Augenstile sehr lang. Innere Antennen mit 2 kurzen Geisseln, äussere mit sehr langer Geissel. Beinpaare kurz mit breitem lamellösem Ende. *H. eremita* L., Brasilien. *H. talpoides* Say., Valparaiso.

Bei *Remipes* Latr. sind die äussern Antennen kurz und das vordere Beinpaar lang mit ovalgestrecktem Endglied. *R. testudinarius* Edw., Neuholland.

5. Fam. *Lithodidae.* Schale von Brachyurenform, vorn zugespitzt mit Stirnschnabel, an dessen Seiten die kurzen Augen in tiefen Orbitalhöhlen liegen. Untere Kieferfüsse verlängert. Fünftes Beinpaar rudimentär, unter der Schale nach vorn umgeschlagen. Abdomen breit und umgeschlagen, ohne Afterfüsse, mit breiter Schwanzflosse. Besitzen ganz die Form der Brachyuren.

Lithodes Latr. Kopfbruststück fast wie bei Maja mit Dornen und Warzen bedeckt. *L. Maja* L., Polarmeer. *L. antarctica* Hombr. Jacq. Verwandte Gattungen sind *Lomis* Edw., *Echinocerus* White.

3. Tribus: Brachyura, kurzschwänzige Krebse [1]).

Körper gedrungen, meist mit breitem triangulären oder rundlichem oder vierseitigem Kopfbrustschild, an dessen ausgehölter Sternalfläche

1) Ausser den Werken von Leach, Dana, M. Edwards. vergleiche: Sp. Bate, On the development of Decapod Crustacea. Phil. Transact vol. 148. 1858.

Digitized by Google

das kurze, beim Weibchen breite Abdomen umgeschlagen liegt. Dieses entbehrt stets der Schwanzflosse, besitzt jedoch beim Männchen 1 bis 2 Paare, beim Weibchen 4 Paare von Afterfüssen, welche dort als Copulationsorgane, hier zur Befestigung der Eier dienen. Gruben für die Augen (Orbitae) und kurze innere Antennen sind fast stets vorhanden. Drittes Kieferfusspaar mit breiten und platten Gliedern, den Mundrahmen nach Art eines Deckels meist vollständig bedeckend. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen liegen mit Ausnahme einiger von den Anomuren nicht scharf abzugrenzender Notopoden auf der breiten Brustplatte. Auch die männlichen Geschlechtsöffnungen (Catometopen) können auf die Brustplatte rücken. Kiemen an dem 2ten und 3ten Kieferfusse und an den 3 vordern Beinpaaren, Kiemenhöhle zuweilen mit vorderm Eingangscanal. Durchlaufen als Larven die *Zoëa*- und *Megalopa*form. Viele schwimmen vortrefflich und leben ausschliesslich im Wasser, andere sind gute Läufer und zeigen sich in verschiedenem Grade zum Landaufenthalte befähigt. Solche Formen klettern und laufen an Pfahlwerk und Mauern des Ufers umher oder erklimmen gar wie die indische Froschkrabbe (*Ranina*) die Dächer der Häuser, oder sie bewohnen Erdlöcher und bringen den grössten Theil des Jahres ausserhalb des Wassers zu, das sie nur zur Zeit der Eiablage aufsuchen. Zu dieser Zeit (*Gecarcinus*) unternehmen sie schaarenweise Wanderungen nach dem Meere und kehren später mit der grossgewordenen Brut nach dem Lande zurück. Diese Landkrabben haben die bereits beschriebenen Einrichtungen der Athmung. Viele leben zwischen Seepflanzen und Corallenstöcken, wenige wie der Muschelwächter (*Pinnotheres*) in den Schalenklappen von *Pinna* und *Mytilus*.

1. Gruppe. *Notopoda*. Die 2 letzten Beinpaare mehr oder minder nach der Rückenseite erhoben. Weibliche Geschlechtsöffnung meist am Hüftgliede des 3ten Beinpaares.

1. Fam. *Dromiadae*. Das letzte oder die beiden letzten Fusspaare verkürzt und ganz auf den Rücken erhoben. Cephalothorax rundlich, subtriangulär oder quadrilateral.

Dromia Fabr. Die 2 letzten Beinpaare klein und dünn, am Rücken entspringend. Gruben für die innern Antennen vorhanden. *Dr. vulgaris* Edw., Mittelmeer. Bei *Dynomene* Latr. ist das 4te Paar dem 3ten gleichgestaltet.

Homola Leach. Schale mehr oder minder quadrilateral. Gruben für die innern Antennen fehlen. 3, 4, 5 Beinpaar stark verlängert, 5tes Beinpaar beträchtlich kürzer und auf den Rücken erhoben, mit einer Greifhand endend. *H. spinifrons* Lam., *H. Cuvieri* Risso, Mittelmeer.

Bei *Latreillia* Roux ist die Schale langgestreckt triangulär, die Augen langgestilt und auch die Hinterbeine lang. *L. elegans* Roux, Algier.

Hier schliessen sich *Corystoides* Luc., und *Bellia* Edw. an.

De Haan, in v. Siebold's Fauna Japonica. *Crustacea. Lugduni.* Batav. 1850.

Lucas, Anim. artic. de l'Algerie. Crustacea.

Bell, A. Monograph of the Leucosiadae. Transact Linn. soc. XXI.

Digitized by Google

2. Fam. *Dorippidae.* Führen durch die Einrichtung der Wasserzufuhr in die Kiemenhöhle zu den Oxystomata hin, mit denen sie auch die Lage der weiblichen Geschlechtsöffnung auf dem Brustschilde gemeinsam haben.

Dorippe Fabr. Viertes und 5tes Beinpaar kurz und am Rücken entspringend. Scheerenfüsse kurz, die beiden mittleren Beinpaare sehr lang. *D. lanata* L. Mittelmeer. *Cysmopolia* Roux. *Ethusa* Roux.

2. Gruppe. *Oxystomata.* Schale mehr oder minder circulär, zuweilen nur vorn im Bogen gekrümmt. Mundrahmen triangulär vorn zugespitzt und oft bis zur Stirngegend verlängert. Der Zuleitungscanal der Kiemenhöhle meist vor dem Mund zur Seite der Ausleitungsöffnung. Männliche Geschlechtsöffnung am Hüftglied des 5ten Beinpaares.

1. Fam. *Raninidae.* Kopfbruststück nach hinten verschmälert, den Sandkrebsen ähnlich. Abdomen von oben her sichtbar. Die innern Antennen können nicht in besondere Gruben unter den Stirnrand zurückgeschlagen werden. Aeussere Antennen breit und kurz. Vorderes Beinpaar mit Scheeren bewaffnet.

Ranina Lam. Schale fast rektangulär, nach hinten etwas verschmälert. Schaft der äussern Antennen mit ohrförmigem Seitenfortsatz. Tarsalglieder der Beinpaare breit. *R. dentata* Latr., Ind. Ocean.

Bei *Raninoides* Edw. sind die Beine des zweiten und dritten Paares weit von einander entfernt. *R. levis* Latr. Verwandt sind *Ranilia* Edw., *Notopus* und *Lyreidus* De Haan, *Cosmonotus* White.

2. Fam. *Leucosiadae.* Zufuhrscanal zu den Kiemenhöhlen weit vorn am Mundwinkel gelegen. Schale meist circulär, an der Stirn stark vorspringend. Orbitalhöhlen klein. Innere Antennen schräg unter dem Stirnrand einschlagbar. Aeussere Antennen sehr verkümmert. Endglieder der untern Kieferfüsse von den vorausgehenden verdeckt.

Leucosia Fabr. Kopfbruststück kuglich aufgetrieben mit vortretender Stirn. Regionen fast ganz verwischt; Magenregion sehr klein. Kiemenregion sehr umfangreich. Aeusserer Taster der untern Kieferfüsse an seinem Ende kaum schmäler als an der Basis. Scheerenfüsse kurz und dick. *L. craniolaris* L., Indien.

Bei *Philyra* Leach ist der Mundrahmen fast quadratisch.

Ilia Leach. Kopfbruststück kuglich mit tief ausgeschnittener Stirn. Scheerenfüsse sehr lang und dünn, mit langem Finger. *I. nucleus* Herbst. *I. rugulosa* Risso, Mittelmeer. Ebenfalls lange Vorderbeine besitzen *Myra* Leach und *Persephone* Leach.

Ebalia Leach. Kopfbruststück rhombisch oder hexagonal mit ziemlich vorragender Stirn. Die Scheerenfüsse mässig lang. *E. Cranchii* Leach. *Eb. Edwardsii* Costa, Mittelmeer. Verwandt sind *Nucia* Dana, *Nurcia* Leach.

Ixa. Kopfbruststück jederseits in einen cylindrischen Fortsatz ausgezogen. Oberfläche mit 2 tiefen, vorn gablich sich theilenden Querrinnen. Mundrahmen fast quadratisch. *I. cylindrica* Herbst *(caniculata* Leach.*)* Isle de France. Verwandt sind *Iphis* Leach, *Arcania* Leach, *Oreophorus* Rüpp.

3. Fam. *Calappidae.* Kopfbruststück breit, an der Oberseite stark gewölbt, mit dünnen und gezähnelten Seitenrändern. Aeussere Antennen kurz. Eingangsöffnung in die Kiemenhöhle vor dem ersten Beinpaare. Mundrahmen in Form eines Canals bis zu der Stirn verlängert. Vorderbeine mit sehr breitem Carpus, die untere Körperfläche fast bedeckend.

Calappa Fabr. Kopfbruststück fast halbkreisförmig, breit, hinten abgestutzt,

Digitized by Google

mit flügelförmig ausgebreiteten Seitentheilen. Scheerenfüsse gross, comprimirt, kammförmig erhoben. *C. granulata* L., Schamkrabbe Mittelmeer. *C. tuberculata* Fabr., Südsee. Verwandt sind *Mursia* Edw. mit fast kreisförmigem Schalenrand, *Platymera* Edw., *Cycloes* De Haan. Bei *Orithyia* Fabr. sind die 4 hintern Beinpaare Schwimmfüsse.

Matuta Fabr. Cephalothorax rundlich, jederseits mit langem quer stehenden Dornfortsatz. Die Endglieder des untern Kieferfusses unter dem dritten Glied am Ende des Mundrahmens verborgen. Die 4 hintern Beinpaare Schwimmfüsse mit lamellösem Endgliede. *M. victor* Fabr., Ind Ocean. Bei *Hepatus* Latr. und *Thealia* Luc. enden die Beine mit stilförmigen Tarsalgliedern. *H. angustatus* Fabr., Antillen, Brasilien.

3. Gruppe. *Oxyrhyncha* (*Majacea*). Kopfbruststück triangulär vorn zugespitzt, mit einem längern oder kürzern, zuweilen gabligen Stirnschnabel. Die Regionen deutlich entwickelt. Leberregionen klein. Mundrahmen viereckig, nach vorn verbreitert. Die drei basalen Glieder des 3ten Kieferfusspaares meist sehr breit, nicht über den Mundrand hinausragend. Jederseits 9 Kiemen. Männliche Geschlechtsöffnungen am Hüftgliede des 5ten Beinpaares mit dem Begattungsgliede unmittelbar verbunden. Der Eingang zur Kiemenhöhle vor dem ersten Beinpaar, der Ausgang vorn am Mundwinkel. Concentration des Nervensystems am weitesten vorgeschritten.

1. Fam. *Majidae*. Körper gestreckt, vorn verschmälert und in einen Schnabel auslaufend. Das Basalglied der äussern Antennen unter dem Auge eingefügt. Beinpaare ziemlich gleich lang, das vordere Paar zuweilen kürzer.

1. Subf. *Majinae*. Augen in Orbitalhöhlen zurückgezogen.

Inachus Fabr. Cephalothorax triangulär mit dornigen Erhebungen und kurzem Schnabel. Vorderbeine weit kürzer als das zweite sehr lange Beinpaar. *I. scorpio* Fabr., Mittelmeer. *I. leptochirus* Leach, Britannien. *Egeria* Latr., *Microrhynchus* Bell., *Chionoecetes* Kr., *Macrocheira* De Haan.

Maja Lam. Kopfbruststück rundlich-eiförmig, mit stark vorragendem tief getheilten Schnabel. Das erste Stilglied der äussern Antennen mit 2 langen Dornen, unmittelbar am Rande der Orbita eingelenkt. Tarsalglied ohne Zahnfortsatz. *M. squinado* Rondel. *M. verrucosa* Edw., Mittelmeer. *Paramithrax* Edw.

Pisa Leach. Schale länglich birnförmig, höckrig mit vorspringendem präorbitalen Dorn und langem Schnabel. Basalglied der äussern Antennen schmal, von der Orbita entfernt, nach innen neben dem Schnabel inserirt. *P. Gibsii* Leach. *P. armata* Latr., Mittelmeer und Adria. Nahe verwandt sind *Lissa* Leach, *Pelia* Bell, *Rhodia* Bell, *Pisoides* Edw. Luç., *Herbstia* Edw., *Thoe* Bell.

Hyas Leach. Cephalothorax oval, etwas plattgedrückt, ohne präorbitalen Dorn, mit spitzem Schnabel. *H. aranea* L., Engl. und Franz. Küste.

Libinia Leach. Cephalothorax breit birnförmig, mit angeschwollenem, an der Seite ausgebuchtetem Schnabel und kleinem präorbitalen Zahn. Beine mässig lang. *L. spinosa* Edw., Brasilien. *Doclea* Leach, *Micippa* Leach, *Naxia* Edw., *Chorilia* Dana, *Scyra* Dana, *Hyastenus* White, *Pyria* Dana u. a. G.

Mithrax Leach. Schnabel kurz, gespalten. Scheerenfinger am Ende ausgehölt. Basalglied der äussern Antennen mit 2 langen Dornen bewaffnet *M. dichotomus* Desm., Balearen. *Mithraculus* White. *Cyclax* Dana.

Digitized by Google

2. Subf. *Eurypodinae.* Augen zurückgelegt, aber ohne eigentliche Orbitalhöhlen.

Tyche Bell. Auge unter der Schale verborgen. Cephalothorax deprimirt, vorn breit, mit langem gegabelten Schnabel.

Eurypodius Guér. Auge zur Seite zurückgelegt, aber nicht versteckt, lang und vorspringend. Cephalothorax triangulär mit langem gegabelten Schnabel. Beine lang. *E. septentrionalis* Dana. *Oregonia* Dana. *Amathia* Roux.

3. Subf. *Leptopodinae.* Augen nicht zurückgelegt.

Stenorhynchus Lam. Cephalothorax triangulär, mit kurzem gegabelten Schnabel. Augen stark vorspringend. Das vordere Beinpaar ziemlich dick. *St. longirostris* Fabr. *St. phalangium* Penn., Adria und Mittelmeer. Bei *Leptopodia* Leach. sind alle Beinpaare sehr dünn und der Schnabel einfach.

Achaeus Leach. Die 4 hintern Beine mit sichelförmig-gekrümmtem Klauengliede. *A. Cranchii* Leach, Mittelmeer. Verwandt sind *Inachoides* Edw. Luc., *Paramicippa* Dana, *Pericera* Latr., *Halimus* Latr., *Perinia* Dana, *Acanthonyx* Latr. u. a. G.

2. Fam. *Parthenopidae.* Kopfbruststück kurz triangulär oder sehr breit und bogenförmig gekrümmt. Das Basalglied der äussern Antennen in der innern Augenhöhlenspalte eingekeilt, aber frei. Vorderes Beinpaar sehr verlängert.

Lambrus Leach. Kopfbruststück dreieckig, nach vorn stark verschmälert, breit, mit scharf abgegrenzten Regionen. Oberfläche höckrig oder stachelig. Die innern Antennen schief unter der Stirn gelegen. Basalglied der äussern Antennen sehr kurz. Erstes Beinpaar wohl 2 bis 3mal so lang wie das Kopfbruststück, die folgenden Beinpaare kurz und dünn. *L. Massena* Roux, Adria, Sicilien. *L. mediterraneus* Roux. Verwandt sind *Eurynolambrus* Edw. Luc. *Cryptopodia* Edw., (*Cr. fornicata* Fabr.) u. a. G.

Eurynome Leach. Cephalothorax unregelmässig rhombisch. Basalglied der äussern Antennen von mässiger Länge, die Augenhöhlenspalte ausfüllend. Die innern Antennen liegen der Länge nach unter der Stirn. *E. aspera* Leach, Adria. Verwandt sind *Eumedonus* Edw. (*E. niger* Edw., China) und *Parthenope* Fabr. (*P. horrida* L., Ind. Ocean).

4. Gruppe. *Cyclometopa* (*Arcuata*) = *Cancroidea*, Bogenkrabben. Cephalothorax breit, nach hinten verschmälert. Stirn und Seitenränder im Bogen gekrümmt. Mundrahmen fast viereckig, von den breiten Maxillarfüssen klappenförmig geschlossen. Die männlichen Geschlechtsöffnungen liegen am Coxalgliede der Hinterbeine, die Begattungsglieder am Abdomen. Concentration der Bauch-Ganglien minder gross als bei den Oxyrhynchen. Jederseits 9 Kiemen.

1. Fam. *Cancridae.* Hinteres Beinpaar den vorausgehenden gleich, mit dünnem spitzen Endglied. Gaumenplatte seitlich ohne vorspringende Leiste.

1. Subf. *Cancrinae.* Innere Antennen der Länge nach in Gruben unter der sehr schmalen Stirn liegend.

Cancer L. Das 2te bewegliche Glied der äussern Antennen entspringt nach Innen von der Orbita. Stirn 3zähnig. Schale sehr breit, mässig gewölbt. *C. pagurus* L. Taschenkrebs, Nordsee und Mittelmeer. *C. plebejus* Poppig, Valparaiso u. v. a. A.

Perimela Leach. Die beweglichen Glieder der äussern Antennen entspringen in der Orbitalspalte. *P. denticulata* Mont., Adria.

2. Subf. *Xanthinae.* Innere Antennen der Quere nach unter dem breiten Stirn-

Digitized by Google

rande gelegen. Stilglied der äussern Antennen fest eingekeilt, den innern Augenhöhlenspalt ausfüllend.

Carpilius Leach. Die hintere Region des Cephalothorax convex. Der vordere Seitenrand ebenso lang als der hintere. *C. maculatus* L., Philippinen. *C. convexus* Forsk., Sandw. Inseln. *C. corallinus* Fabr., Antillen. Verwandt sind *Liomera* Dana, *Liagora* De Haan, *Atergatis* De Haan.

Actaea De Haan. Die hintere Region des Cephalothorax nicht convex. Hinterer Seitenrand kurz, concav ausgeschweift. *A. rufopunctata* Edw., Canarische Inseln.

Xantho Leach. Schale sehr breit und flach. Vorderer Seitenrand so lang als der hintere, nicht ausgeschweift. Stirn 2lappig. *X. floridus* Mont. *X. rivulosus* Risso, Mittelmeer und Adria. Hier schliessen sich an: *Euxanthus* Dana, *Paraxanthus* Lucas, *Menippe* De Haan, *Panopaeus* Edw., *Medaeus* Dana, *Halimede* De Haan.

Als *Chlorodinen* wurden von Dana die Gattungen gesondert, bei denen die Scheerenfinger löffelförmig ausgehöhlt sind. *Actaeodes* Dana. *Actaea*ähnlich. *Chlorodius* Leach. Vom Habitus der *Xantho*. Verwandt sind: *Etisus*, *Carpilides* Dana, *Zozymus* Leach, *Daïra* De Haan, *Pilodius* Dana, *Cyclodius* Dana.

2. Fam. *Eriphidae*. Hinteres Beinpaar den vorausgehenden gleich, mit dünnem spitzen Endglied. Gaumenplatte seitlich mit vorspringender Längsleiste, welche zur Begrenzung des Kiemenausführungsganges dient.

Pilumnus Leach. Cephalothorax hoch gewölbt, mit bedeutend vorspringender Stirn. Das basale Stilglied der äussern Antennen ist frei beweglich und füllt die Augenhöhlenspalte nicht vollständig aus. *P. hirtellus* L. *P. villosus* Risso, Adria und Mittelmeer. *Pilumnoides* Edw. Luc., *Ozius* Leach, *Pseudozius* Dana, *Melia* Latr., *Actumnus* Dana, *Acanthodes* De Haan.

Eriphia Latr. Cephalothorax viereckig. Das basale Stilglied der Aussenantennen trägt zur Begrenzung der Augenhöhlen nicht bei, diese ohne innere Augenhöhlenspalte. *E. spinifrons* Herbst, Mittelmeer. *Ruppellia* Edw. *Trapezia* Latr. u. a. G.

Oethra Leach. Die 4 hintern Beinpaare unter den Seitentheilen des Kopfbruststücks verborgen. *Oet. scruposa* L., Ind. Archipel.

3. Fam. *Portunidae*. Hinteres Beinpaar mit blattförmig verbreitertem Endgliede, zum Schwimmen dienend.

1. Subf. *Portuninae*. Kieferfusspaar innen gelappt. Gaumenplatte mit seitlicher Längsleiste.

Lupa Leach. Cephalothorax sehr breit. Die mittlere Sternalsutur durchschneidet 3 Segmente. Stirn gezähnt, wenig über die Augen vorspringend. Vordere Seitenränder sehr lang, mit 9 Zähnen besetzt. 2tes Stilglied der äussern Antennen entspringt in der Nähe der Orbita. *L. hastata* Latr., Mittelmeer. *L. spinimana* Leach, Brasilien. *L. pubescens* Sandw. Inseln. *Scylla* De Haan, *Amphithrite* De Haan, *Carupa* Dana. Bei *Aranaeus* Dana fehlt die Längsleiste an der Gaumenplatte.

Thalamita Latr. Vordere Seitenränder mit 4—5 Zähnen besetzt. 2tes Stilglied der äussern Antennen entspringt von der Orbita entfernt. Im übrigen wie bei *Lupa*. *Th. admete* Herbst, Ind. Ocean bis Mittelmeer. *Th. crenata* Südsee. *Charybdis* De Haan. *Lissocarcinus* White.

Portunus Fabr. Cephalothorax mässig breit, vorderer Seitenrand mit 5 Zähnen. Die Sternalsutur durchscheidet blos 2 Segmente. *P. puber* L. *P. depurator* L. u. z. a. A. der europ. Meere.

2. Subf. *Platyonichinae*. Kieferfusspaar nach innen nicht gelappt. Gaumenplatte ohne seitliche Leiste.

Digitized by Google

Carcinus Leach. Tarsalglied des 5ten Beinpaares lanzetförmig, kaum verbreitert. Kopfbruststück breiter als lang. Stirn vorspringend 3lappig. Vordere Seitenränder 5zähnig, kürzer als die hintern. Aeussere Maxillarfüsse überragen den vordern Mundrand nicht. *C. maenas* L., der kleine Taschenkrebs, Nordsee und Mittelmeer. Bei *Portumnus* Leach ist das Tarsalglied des 5ten Beinpaares viel breiter.

Platyonichus Latr. Kopfbruststück etwa so lang als breit. Die äussern Maxillarfüsse überragen den vordern Mundrand. Tarsalglied des 5ten Beinpaares elliptisch und ziemlich breit. *P. latipes* Edw. *P. nasutus* Latr., Mittelmeer. Bei *Polybius* Leach enden die 4 hintern Beinpaare mit breiten lanzetförmigen Tarsalgliedern.

4. Fam. *Corystoidae.* Kopfbruststück mässig breit, zuweilen kreisförmig, oblong, und den Hippiden sich annähernd. Aessere Antennen stark verlängert.

Trichocera De Haan. Cephalothorax breit, vorn bogenförmig gekrümmt. Stirn ohne Schnabel. Innere Antennen liegen longitudinal. *T. oregonensis* Dana, Westküste von Nordamerika.

Thia Leach. Kopfbrusstück fast herzförmig, mit breiter vorspringender Stirn, hinten verschmälert. Innere Antennen liegen transversal *T. polita* Leach., Mittelmeer. *Kraussia* Dana. *Telmessus* White. *Atelecyclus* Leach, u. a.

Corystes Latr. Kopfbruststück schmal und lang, mit starkem Schnabel. *C. dentatus* Fabr., Nordsee und Mittelmeer. *Pseudocorystes* Edw. *Gomeza* Gray u. a. G.

5. Fam. *Telphusidae* = Süsswasserkrabben. Kopfbruststück quer-oval, leicht gerundet. Aussenantennen kurz. Führen zu den Catometopen über, zu denen sie von M. Edwards gestellt wurden.

Telphusa Latr. Kopfbruststück viel breiter als lang, oben convex mit vorspringender abwärts geneigter Stirn. Innere Antennen quer liegend. Vorderrand der Mundgegend nach aussen mit tiefem Ausschnitt für die Oeffnung der Ausführungscanäle der Kiemenhöhle. *T. fluviatilis,* Südl. Europa.

Potamia Latr. *Valdivia* White. *Trichodactylus* Latr. *Orthostoma* Rand. u. a. G.

5. Gruppe. *Catometopa* = *Grapsoidea* (Quadrilatera). Kopfbruststück meist viereckig, zuweilen queroval mit gradem oder leicht gekrümmtem Seitenrand und breiter Stirn. Kiemengegend mächtig entwickelt, Lebergegend klein. Stil der Aussenantennen kurz, am innern Augenhöhlenwinkel eingefügt, meist eingekeilt. Mundrahmen viereckig. Der Ausführungsgang der Kiemenhöhlen öffnet sich an der Seite der Gaumenplatte, die häufig eine Längsleiste trägt. Das vierte Glied der aussern Kieferfüsse entspringt gewöhnlich am Aussenwinkel des dritten. In der Regel weniger als 9 Kiemen. Die männlichen Geschlechtsöffnungen liegen auf dem Sternum und setzen sich durch Furchen auf die Begattungsanhänge fort.

1. Fam. *Pinnotheridae.* Kopfbruststück angeschwollen, zuweilen weichhäutig mit abgerundeten Seitentheilen und kurzen Augen. Innere Antennen meist quer gelegen. Leben zwischen den Mantellappen in der Schale von Muschelthieren.

Pinnotheres Latr. Kopfbruststück fast kreisrund gewölbt und glatt. Mundrahmen halbmondförmig. Stirn hinreichend breit, um die innern quer liegenden Antennen zu verdecken. Die Antennengruben ohne vollkommene Scheidewand. Gaumenplatte mit seitlichem Vorsprunge. Zweites Glied der äussern Kieferfüsse fast

Digitized by Google

rudimentär, das dritte sehr breit, die Mundfläche fast allein bedeckend. *P. veterum* Bosc. *P. pisum.* L., Mittelmeer.

Fabia Dana, *Xenophthalmus* White, *Xanthasia* Whithe, *Pinnixa* White, *Pinnotherella* Luc

Hymenosoma Leach. Zweites Glied der äussern Kieferfüsse grösser als die Hälfte des dritten. Stirn sehr schmal, die innern Antennen nicht bedeckend. Augen sehr genähert. *H. orbiculare* Leach, Cap. *Hymenicus* Dana, *Halicarcinus* White, *Elamena* Edw.

Myctiris Latr. Cephalothorax sehr dünnhäutig und aufgetrieben, vorn verengt, ohne Augenhöhlen. Innere Antennen sehr klein, longitudinal gelagert. 2tes Glied der äussern Maxillarfüsse grösser als das dritte. *M. longicarpis* Latr., Australasien.

2. Fam. *Gonoplacidae.* Kopfbruststück vierseitig mit grosser Stirn. Innere Antennen quer gelegen. Viertes Glied der äussern Maxillarfüsse am Innenwinkel des dritten eingefügt.

Gonoplax Leach. Der lange vordere Rand des Kopfbruststückes mit scharfen Seitenwinkeln. Augen langgestilt. Vorderbeine des Männchens sehr lang. *G. angulata* Fabr. *G. rhomboides* Fabr., Mittelmeer. *Eucrate* De Haan, *Curtonotus* De Haan.

3. Fam. *Ocypodidae.* Kopfbruststück rhomboidal oder viereckig, vorn sehr breit mit scharfen Winkeln, hinten flach. Augenstile sehr lang. Stirschnabel bis zum Epistom umgeschlagen. Viertes Glied der äussern Maxillarfüsse am Aussenwinkel des dritten eingefügt. Aeussere Antennen rudimentär.

Gelasimus Latr. Cornea klein am Ende des Augenstiles. Innere Antennen longitudinal gelagert. *G. vocans* Deg., Rio Janeiro. *G. forceps* Latr., Australasien. *Heloecius* Dana, *Scopimera* De Haan. *Doto* De Haan.

Ocypoda Fabr. Cornea bis gegen die Basis des Augenstiles ausgedehnt, sonst wie Gelasimus. *O. cursor* Belon, Mittelmeer, Rothes Meer und Canar. Inseln, *O. cordimana* Latr. *Macrophthalmus* Latr. *Cleistosoma* De Haan.

4. Fam. *Grapsidae.* Kopfbruststück abgeflacht und minder regelmässig quadrilateral, meist mit leicht gebogenen Seitenrändern. Aeussere Maxillarfüsse in der Mitte klaffend. Innere Antennen schräg gelagert. Augenstile mässig lang. Stirn fast stets stark umgebogen und breit. Meist 7 Kiemen jederseits. Leben meist am Gestade und auf Felsen.

Grapsus Lam. *(Pachygrapsus).* Oberfläche des ziemlich breiten Kopfbruststückes mit Querstriemen, Klauenglieder bestachelt. Scheerenfüsse ziemlich gleich. 2tes Glied der äussern Kieferfüsse oblong oder so breit als lang, ohne vorspringenden Kamm. *G. cruentatus* Fabr., Antillen. *G. strigosus* Herbst, Chili. *G. marmoratus* Fabr. *(varius)* Latr., Mittelmeer. *Nautilograpsus* Edw. *Pseudograpsus* Fdw. *Hemigrapsus* Dana, *Planes* Dana. *Heterograpsus* Luc. *Euchirograpsus* Edw. *Platynotus* De Haan u. a. G.

Sesarma Say. Von *Grapsus* vornehmlich dadurch verschieden, dass das dritte ovale Glied des äussern Kieferfusses eine schräge Leiste trägt. *S. tetragona* Fabr., Ind. Ocean. *Cyclograpsus* Edw., *Chasmagnatus* De Haan, *Helice* De Haan.

Plagusia Latr. Innere Antennen frei in offenen Ausbuchtungen der Stirn, *Grapsus*ähnlich. *Pl. clavimana* Desm., Neuholland. *Pl. depressa* Herbst, Ind. Ocean. *Acanthopus* De Haan. *Varuna* Edw.

5. Fam. *Gecarcinidae,* Landkrabben. Kopfbruststück stark gewölbt, vorn breit, mit abgerundeten kaum bezahnten Seiten. Augen kurz. Innere Antennen quergelagert,

Digitized by Google

von der Stirn bedeckt. Aeussere Maxillarfüsse sehr breit aber klaffend. Landbewohner der heissen Gegenden beider Hemisphären.

Gecarcinus Latr. Viertes Glied und Endabschnitt der äussern Maxillarfüsse unter dem dritten Glied versteckt. *G. ruricola* L., Antillen. *G. lagostoma* Edw., Australasien.

Cardiosoma Latr. Viertes Glied der Maxillarfüsse unbedeckt, am äussern Ende des dritten befestigt. *C. carnifex* Herbst, Pondichery. *Uca* Leach, *Gecarcinicus* Edw. *Gecarcoidea* Edw.

Als eine die Crustaceen und Arachnoideen verbindende Zwischengruppe muss nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntnisse die kleine nur wenige Gattungen und Arten umfassende Abtheilung der *Pantopoden*[1]) (*Pygnogoniden*), Asselspinnen betrachtet werden. Von *Milne Edwards* und *Kröyer* zu den Crustaceen gestellt, wurden sie später ziemlich allgemein zwischen Milben und Spinnen den Arachnoideen zugewiesen, denen sie jedoch schon wegen der grössern Gliedmassenzahl nicht angehören können.

Der Körper dieser kleinen zwischen Tangen und Seepflanzen lebenden und langsam kriechenden Seethierchen erinnert in mehrfacher Hinsicht, insbesondere aber durch die Verkümmerung des Abdomens an die Laemodipoden unter den Amphipoden. Am Vorderende verlängert sich derselbe in eine conische Saugröhre, an deren Basis meist grosse scheerenförmige (den Kieferfühlern der Arachnoideen verglichene) Gliedmassen und unterhalb derselben beinähnliche oder ebenfalls scheerenförmige Taster (Kiefertaster) entspringen. An den Seiten setzt sich der ziemlich gestreckte Leib in vier lange, sieben bis neungliedrige Beine fort, welche einen Theil der innern Organe in sich aufnehmen und mit Klammerkrallen enden. Die Vierzahl dieser Klammerfusspaare war es vornehmlich, welche für die Arachnoideennatur der Pygnogoniden verwerthet wurde. Indessen findet sich vor dem ersten Beinpaar, mehr der Medianlinie genähert, noch ein accessorisches, beim Weibchen zum Tragen der Eier verwendetes Beinpaar, so dass sich die Gliedmassenzahl auf 7 Paare erhebt. Ueberall reducirt sich der Hinterleib auf einen kurzen Höcker, an dessen Ende die Alteröffnung liegt. Bezüglich der innern Organisation findet sich ein ansehnlich entwickeltes Nervensystem, welches aus einem Gehirn und 4 oder 5 dicht gedrängten Ganglien des Bauchmarkes besteht, zu denen noch ein rudimentäres Ganglion des Abdomens hinzukommen soll. Oberhalb des Gehirnes auf einem Höcker des Rückens liegen vier mit lichtbrechenden Körpern versehene Augen. Eine besondere Eigenthümlichkeit beruht auf der Verwendung der Beine zur Aufnahme von Darmfortsätzen und der Geschlechtsdrüsen. Besondere Athmungsorgane fehlen, wohl aber findet sich in der Regel ein Herz mit zwei oder drei Paaren von Spaltöffnungen nebst einer kurzen Aorta. Der enge und gerade Darmcanal, in welchen die enge Speiseröhre des Mundkegels führt,

1) Kröyer, Bidrag til Kundskab om Pygnogoniderne. Naturh. Tidsskr. 1844.

Quatrefages, Mémoire sur l'organisation des Pygnogonides. Annales des sciences nat. Ser. III. Tom. IV. 1845.

W. Zenker, Ueber Pygnogoniden. Müllers Archiv. 1852.

A. Krohn, Ueber das Herz und den Blutumlauf der Pygnogoniden. Archiv für Naturg. Tom. XXI.

G. Hodge, List of the Brit. Pygnogonoidea. Ann. of nat. hist. 3. Ser. Tom. XIII.

A. Dohrn, Ueber Entwicklung und Bau der Pygnogoniden. Jen. naturw. Zeitsch. Tom. V. 1870.

Vergl. ferner die Aufsätze von Brünnich, Goodsir, St. Wright, Grube, E. Claparède u. a.

Digitized by Google

trägt jederseits lange Blindschläuche, welche in die Beine eindringen und sich bis in die letzten Glieder derselben erstrecken. Ebenso liegen Hoden und Ovarien in der untern Hälfte der Beine und münden an dem Schenkelgliede oder Hüftgliede aus. Die Eier werden unter der Brustfläche an dem accessorischen nach hinten geschlagenen Beinpaare bis zum Ausschlüpfen der Jungen umhergetragen oder in Hydroidpolypen *(Coryne* und *Hydractinia)* abgesetzt, an denen die Jugendformen schmarotzen. Der Dotter bildet sich nach Ablauf der totalen Furchung bei *Pygnogonum* und *Achelia* in einen 6beinigen Embryo aus, welcher in seiner ersten Anlage dem *Nauplius*embryo der Copepoden gleicht.

Die ausschlüpfende mit xförmigen Augen versehene Larve ist jedoch von der *Nauplius*larve sehr verschieden, und es erscheint zweifelhaft, ob die drei mit Klammerwaffen endigenden Gliedmassen auf die beiden Antennen und Mandibeln des Crustaceenleibes zu beziehen sind. Die vordere Gliedmasse, zu den Seiten des Mundkegels eingelenkt, trägt einen langen, rankenförmig ausgezogenen Anhang, und endet mit Scheere, die beiden nachfolgenden Gliedmassen, die Taster und das accessorische Beinpaar enden mit langem Greifhaken. In den nachfolgenden Larvenstadien bilden sich der Reihe nach die noch fehlenden vier Beinpaare aus, während die vorausgehenden Gliedmassen eine partielle Rückbildung beziehungsweise Umgestaltung erfahren. Bei *Phoxichilidium* wird jedoch die Metamorphose schon innerhalb der Eihüllen übersprungen, indem das ausschlüpfende, die Larvenhaut abstreifende Junge bis auf das letzte Beinpaar die Pygnogonidenform besitzt *(Cyclops-Lernaeopoden)*.

1. Fam. *Pygnogonidae.* Mit den Charackteren der Ordnung.

Pygnogonum Brünnich. Die beiden vordern Extremitätenpaare (Kieferfühler und Taster) rückgebildet. Beine dick, nur von Körperlänge, mit 3 Hüftgliedern. *P. littorale* Müll. Nordsee. Bei *Phoxichilidium* Edw. sind die accessorischen klauenlosen Beine nur im weiblichen Geschlecht vorhanden. *Ph. femoratum* Johnst.

Bei *Pallene* Johnst. enden diese Füsse in beiden Geschlechtern mit Klauen.

Nymphon Fbr. Vorderes Extremitätenpaar scheerenförmig. Taster 4 bis 5gliedrig. Beine sehr lang fadenförmig mit 4 bis 5 Hüftgliedern unterhalb des Schenkelgliedes. Fussklauen länger als der Rüssel. *N. grassipes* Fabr. *N. gracile* Leach., Europ. Küste. Bei *Ammothoa* Hodge ist der Taster 8gliedrig und die Fussklaue viel kürzer als der Rüssel.

Zetes Kr. Vorderes Extremitätenpaar (Kieferfühler) tasterähnlich, vielgliedrig. Saugrüssel sehr gross, scheinbar 2gliedrig. Beine kaum länger als der Körper. Nahe verwandt ist *Achelia* Hodge. Rüssel kurz. Vorderes Tasterpaar 8gliedrig, 2tes Tasterpaar 2gliedrig. *A. echinata* Hodge.

II. Classe.

Arachnoidea[1], Arachnoideen.

Luftathmende flügellose Arthropoden meist mit verschmolzenem Kopfbruststück, ohne Fühler, mit 2 Kieferpaaren, 4 Beinpaaren und gliedmassenlosem Abdomen.

Die Arachnoideen variiren in ihrer Leibesgestalt äusserst mannichfach. Kopf und Brust sind zwar in der Regel (die *Solpugiden* ausgenommen)

1) C. A. Walckenaer et P. Gervais, Histoire naturelle des Insectes Aptères. 3 Vols. Paris. 1837—44.

Digitized by Google

zu einem kurzen Cephalothorax verschmolzen, allein das Abdomen verhält sich sehr verschieden. Bei den echten Spinnen ist der Hinterleib kuglig aufgetrieben ohne Gliederung und mittelst eines kurzen Stiles dem Cephalothorax angefügt, bei den Scorpionen dagegen sitzt das langgestreckte Abdomen an dem Cephalothorax mit seiner ganzen Breite fest und zerfällt in ein breites deutlich segmentirtes Präabdomen und ein schmales ebenfalls deutlich segmentirtes äusserst bewegliches Postabdomen. Bei den Milben ist der Hinterleib ungegliedert und mit dem Kopfbruststück verschmolzen. Bei den *Pentastomiden* entwickelt sich der gesammte Leib zu einem geringelten wurmähnlichen Körper mit 4 vordern paarig gestellten Klammerhaken anstatt der Extremitätenpaare, so dass man diese Thiere als Zungenwürmer bezeichnen und bei ihrem parasitischen Aufenthalte den Eingeweidewürmern unterordnen konnte.

Characteristisch ist die durchgreifende Reduction des Kopfabschnittes, welchem Fühler vollständig fehlen und nur zwei zu Mundwerkzeugen verwendete Extremitätenpaare angehören. Der Vorderkopf, den wir in andern Classen der Arthropoden als den Träger der Fühler unterscheiden, ist zwar auch als besonderer Abschnitt an dem Embryo angelegt, bleibt aber ohne Segmentanhänge. Man hat zwar die vordern als Kiefer verwendeten Gliedmassen des Kopfes als umgebildete Fühler betrachtet und *Kieferfühler* genannt, indessen scheint es zweifelsohne richtiger, dieselben morphologisch den Mandibeln der Krebse und Insecten gleich zu stellen. Diese Oberkiefer oder Kieferfühler sind entweder *Scheerenkiefer*, wenn das klauenförmige Endglied gegen einen Fortsatz des vorausgehenden Gliedes bewegt wird (Scorpione, Milben), oder *Klauenkiefer*, wenn dasselbe einfach nach abwärts oder einwärts geschlagen wird (Spinnen). Es können aber auch die obern Kiefer lange stiletförmige Stäbe sein, die dann von den Laden der Unterkiefer wie von zwei Halbrinnen röhrenartig umschlossen werden (Milben). Der Unterkiefer, das zweite Gliedmassenpaar des Kopfes, besteht aus einer Kieferlade als Grundglied und einem *Kiefertaster*, welcher häufig die Form und Gliederung eines Beines erhält. Dieser endet entweder als *Klauentaster* mit einer Klaue oder als *Scheerentaster* mit einer Scheere (Scorpione) oder auch ganz ohne Klauen. Bei den Spinnen und Scorpionen schiebt sich vor den beiden Laden der Unterkiefer noch eine dem Segmente angehörige unpaare Platte als Unterlippe ein. Die vier nachfolgenden Gliedmassenpaare der Brust sind die zur Ortsbewegung verwendeten Beine, von denen das erste allerdings zuweilen eine abweichende Form erhält, sich tasterartig ver-

---

Hahn und Koch, Die Arachniden, getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben. Nürnberg. 1831—49.

E. Blanchard, Organisation du regne animal. Arachnides. Paris. 1860.

Vgl. die Schriften von Treviranus, Herold, L. Dufour, Claparède, Blanchard etc.

Digitized by Google

längert (*Pedipalpen*) und mit dem Basalglied sogar als Unterkiefer fungiren kann. Die Beine bestehen aus sieben oder auch sechs Gliedern, welche bei den höhern Formen analog den Abschnitten des Insectenbeines bezeichnet werden. Das kurze Basalglied, Hüftglied (*Coxa*), vermittelt die Einlenkung an der Brust, dann folgt ein kurzes Verbindungsstück (*Trochanter*) mit dem dritten grossen Schenkelglied (*Femur*). Die zwei nächsten Glieder sind kürzer und bilden zusammen den Unterschenkel (*Tibia*), die letzten endlich mit Klauen an der Spitze den Fuss (*Tarsus*).

Die innere Organisation der Arachnoideen ist kaum geringeren Differenzen als die der Crustaceen unterworfen. Das *Nervensystem* kann eine gemeinschaftliche Ganglienmasse über und unter dem Schlunde darstellen, ja selbst einen obern Schlundring anstatt des Gehirnes besitzen (*Pentastomiden*). In der Regel aber tritt eine deutliche Trennung zwischen Gehirn und Bauchmark ein, welches letztere sehr verschiedene Stufen der Entwicklung zeigt. Auch Eingeweidenerven sind bei den Spinnen und Scorpionen nachgewiesen. Die *Sinnesorgane* treten im Allgemeinen mehr zurück als bei den Crustaceen. Die Gesichtsorgane beschränken sich auf kleinere oder grössere Augen, welche niemals eine facettirte Hornhaut besitzen, sondern als unbewegliche Punctaugen, der Zahl nach zwischen 2 und 12 schwankend, in symmetrischer Weise auf der Scheitelfläche des Kopfbrustschildes vertheilt sind. *Gehörorgane* wurden bislang nicht bekannt. Dagegen sind Tastorgane wohl allgemein verbreitet. Die Kiefertaster und Extremitätenspitzen fungiren als solche, selten erheben sich wie bei den Scorpionen besondere mit zahlreichen Tastwärzchen versehene Anhänge an der Basis des Abdomens. Der *Verdauungscanal* erstreckt sich in gerader Richtung vom Mund zum hintern Körperende und zerfällt in einen engen Oesophagus und einen weitern Magendarm, welcher in der Regel seitliche Blindsäcke trägt. Der letztere schnürt sich wiederum bei den Spinnen und Scorpionen in einen Magen und Darm ab. Als Anhangsdrüsen finden sich *Speicheldrüsen*, dann bei den Scorpionen eine aus zahlreichen verästelten Canälen zusammengesetzte *Leber* und mit seltenen Ausnahmen am Enddarm *Malpighische Canäle* als *Harnorgane*.

Die Organe des *Kreislaufes* und der *Respiration* zeigen ebenfalls sehr verschiedene Stufen der Ausbildung und fallen nur bei den niedersten Milben vollständig hinweg. Das Herz liegt im Abdomen als langgestrecktes mehrkammeriges Rückengefäss mit seitlichen Spaltöffnungen zum Eintritt des Blutes und häufig mit Arterienstämmen am vordern und hintern Ende, zu denen bei den Scorpionen venöse Gefässe hinzukommen. Die *Respirationsorgane* sind innere Lufträume, welche entweder als *Tracheen* die Form vielfach verzweigter Röhren erhalten oder hohle flachgedrückte Röhren (*Lungen*) darstellen, die in grosser Zahl wie die

Digitized by Google

Blätter eines Buches nebeneinander liegen und in diesem Zusammenhange die Gestalt eines Sackes darbieten. Stets werden die Lufträume durch eine feste innere Chitinmembran, die sich zu einem spiraligen Faden verdicken kann, offen erhalten, so dass die Luft durch paarige Mündungen (*Stigmata*) der Tracheen oder Lungen am Anfange des Abdomens eintreten und sich bis in die feinsten Verzweigungen ausbreiten muss.

Mit Ausnahme der hermaphroditischen Tardigraden sind alle Arachnoideen getrennten Geschlechtes. Die Männchen unterscheiden sich häufig schon durch äussere Geschlechtsmerkmale, z. B. durch ihre geringere Körpergrösse, durch den Besitz von Haftorganen (Milben), oder durch Umgestaltung gewisser Gliedmassen. Ihre Geschlechtsorgane bestehen meist aus paarigen Hodenschläuchen, aus welchen zwei Vasa deferentia entspringen; diese nehmen vor ihrer getrennten oder gemeinsamen Ausmündung an der Basis des Hinterleibes in der Regel noch die Ausführungsgänge accessorischer Drüsen auf. Copulationsorgane am Ende der Geschlechtsöffnungen fehlen in der Regel, während entferntliegende Extremitäten (die Kiefertaster der Spinnen) während der Begattung zur Uebertragung des Sperma's dienen können. Die weiblichen Geschlechtsorgane sind ebenfalls paarige Drüsen, meist von traubiger Form mit ebenso vielen Oviducten, welche vor ihrer in der Regel gemeinsamen Mündung am Anfange des Abdomens meist zu einem Samenhälter anschwellen und auch mit accessorischen Drüsen in Verbindung treten. Selten (*Phalangium*) findet sich eine lange vorstreckbare Legeröhre.

Nur wenige Arachnoideen gebären lebendige Junge (Scorpione und ovovivipare Milben), die meisten legen Eier ab, die sie zuweilen in Säcken bis zum Ausschlüpfen der Jungen mit sich herum tragen. In der Mehrzahl haben die ausgeschlüpften Jungen bereits die Körperform der ausgewachsenen Thiere, indess fehlen bei den meisten Milben noch zwei, seltener vier Beine, die sie erst mit den nachfolgenden Häutungen erhalten; eine Metamorphose erleiden nur die *Pentastomiden* und *Hydrachneen* (Wassermilben), welche letztere auch ein puppenähnliches ruhendes Stadium durchlaufen.

Fast alle Arachnoideen nähren sich von thierischen, wenige von pflanzlichen Säften, zu denen sie auf der niedersten Stufe als Parasiten Zugang finden. Die grössern höher organisirten Formen bemächtigen sich selbstständig als Raubthiere der lebenden vorzugsweise aus Insecten und Spinnen bestehenden Beute und besitzen meist Giftwaffen zum Tödten derselben. Viele bauen sich Gewebe und Netze, in denen sich die zur Nahrung dienenden Thiere verstricken. Die meisten halten sich den Tag über unter Steinen und in Verstecken auf, und kommen erst am Abend und zur Nachtzeit aus den Schlupfwinkeln zum Nahrungserwerbe hervor.

Digitized by Google

1. Ordnung: **Linguatulida**[1]), **Zungenwürmer, Pentastomiden.**

Parasitische Arachnoideen von wurmförmig langgestrecktem, geringeltem Körper, mit zwei Paaren von Klammerhaken in der Umgebung der kieferlosen Mundöffnung, ohne Tracheenathmung.

Der wurmförmige Leib und die parasitische Lebensweise der Linguatuliden veranlasste die ältern Beobachter, diese Thiere zu den Eingeweidewürmern zu stellen, mit denen sie auch in der Entwicklungsart einige Aehnlichkeit haben. Erst die nähere Kenntniss der mit zwei Fusspaaren versehenen Embryonen machte ihre Arthropodennatur wahrscheinlich, welche denn auch durch die Erforschung der innern Organisation und Entwicklung vollkommen bestätigt wurde. Da sich die Embryonen trotz der verkümmerten Mundwerkzeuge am nächsten an die Jugendformen von Milben anschliessen, so wird man die Zungenwürmer am natürlichsten als milbenartige Gliederthiere auffassen, welche auf dem Wege einer rückschreitenden Metamorphose zur Form und Lebensweise der Würmer zurück gesunken sind und in diesem Sinne die Verbindung von Eingeweidewürmern und Arthropoden herstellen.

Der lang gestreckte, häufig abgeflachte und stets deutlich geringelte Leib würde bei dem sehr reducirten Kopfbrusttheil vornehmlich auf die ausserordentliche Vergrösserung und Streckung des Hinterleibes zurückzuführen sein, wofür auch in der That die Leibesform der Balgmilben zu sprechen scheint. Mundwerkzeuge fehlen im ausgebildeten Zustande vollkommen. Die vier vorstülpbaren auf besonderen Chitinstäben befestigten Klammerhaken werden den Endklauen der zwei hintern Beinpaare entsprechen, da die zwei Fusspaare der Larve, die wir als die vordern Beinpaare anzusehen haben, während der Entwicklung verloren gehen. Das Nervensystem beschränkt sich auf einen einfachen Nervenknoten unter dem Schlund mit oberm Schlundring und zahlreichen austretenden Nervenstämmen. Augen, Respirations- und Circulationsorgane fehlen. Der Darm ist ein einfacher in der Mitte des Körpers verlaufender Canal, welcher am hintern Ende in der Afteröffnung ausmündet. Mächtig entwickelt und in grosser Zahl treten besondere Drüsen der Haut auf. Männchen und Weibchen unterscheiden sich durch beträchtliche Grössendifferenzen und durch die abweichende Lage der Geschlechtsöffnungen. Während die Geschlechtsöffnung des auffallend kleinern Männchens nicht weit hinter dem Munde liegt, findet sich die weibliche Geschlechtsöffnung in der Nähe des Afters am hintern Körperende. Die Zungenwürmer

1) Ausser den Aufsätzen von Owen, Schubart, Diesing vergl.:

Van Beneden, Recherches sur l'organisation et le developpement des linguatules. Ann. des scienc. nat. 3. Ser. Tom. XI.

R. Leuckart, Bau und Entwicklungsgeschichte der Pentastomen. Leipzig und Heidelberg. 1860.

Digitized by Google

leben im geschlechtsreifen Zustand in Lufträumen von Warmblütern und Amphibien. Durch Leuckart's Untersuchungen wurde die gesammte Entwicklungsgeschichte für *Pentastomum taenioides*, welches sich in den Nasenhöhlen und im Stirnsinus des Hundes und Wolfes aufhält, erforscht. Die Embryonen desselben gelangen in den Eihüllen mit dem Schleim nach aussen auf Pflanzen und von da in den Magen der Kaninchen und Hasen, seltener in den des Menschen. Sie durchsetzen dann, von den Eihüllen befreit, die Darmwandungen, kommen in die Leber und umgeben sich mit einer Kapsel, in welcher sie nach Art der Insectenlarven eine Reihe von Veränderungen durchlaufen und öftere Häutungen erleiden. Erst nach Verlauf von 6 Monaten haben sie eine ansehnliche Grösse erlangt, die vier Mundhaken und zahlreiche feingezähnelte Ringel des Integuments erhalten, sie sind in das früher als *Pent. denticulatum* bezeichnete Stadium eingetreten, in welchem sie sich nach Durchbohrung der Cyste von Neuem auf die Wanderung begeben, die Leber durchsetzen und falls sie in grösserer Zahl vorhanden sind, den Tod des Wirthes veranlassen, im andern Falle dagegen bald von einer neuen Cyste umschlossen werden. Gelangen sie zu dieser Zeit mit dem Fleische des Hasen oder Kaninchens in die Rachenhöhle des Hundes, so dringen sie von da in die benachbarten Lufträume und bilden sich in Zeit von zwei bis drei Monaten zu Geschlechtsthieren aus.

Fam. *Pentastomidae*. *Pentastomum* Rud. *P. taenioides* Rud., 80—85 mm. Männchen nur 18—20 mm. lang; *P. multicinctum* Harl. in der Lunge von Naja haje, *proboscideum* Rud. in der Lunge der Boa. *P. constrictum* v. Sieb. Jugendzustand eingekapselt in der Leber der Neger in Aegypten.

2. Ordnung: **Acarina** [1]), **Milben.**

Arachnoideen von gedrungener Körperform mit ungegliedertem, zuweilen kurz geringeltem, mit dem Vorderleibe verschmolzenem Abdomen, mit beissenden oder saugenden und stechenden Mundwerkzeugen, häufig durch Tracheen athmend.

Der Körper der durchgängig kleinen Acarinen besitzt eine gedrungene ungegliederte Gestalt, indem Kopf, Brust und Hinterleib zu

1) Treviranus, Vermischte Schriften anat. und phys. Inhaltes. Göttingen. 1816.

O. Fr. Müller, Hydrachnae etc. 1781.

A. Dugès, Recherches sur l'ordre des Acariens en general et les familles des Trombidies, Hydrachnés en part. (An. sc. nat. 2 ser. Tom. I. u. II.)

H. Nicolet, Histoire naturelle des Acariens etc. Oribatides. (Archives du musée d'hist. nat. VII.

Bruzelius, Beskrifning öfver Hydrachnider etc. Lund. 1854.

Dujardin, Mémoire sur les Acariens. Ann. sc. nat. 3. Ser. Tom. III. 1845, ferner Tom. XII und XV.

Digitized by Google

einer gemeinsamen Masse verschmelzen, zuweilen ist indessen die Trennung der beiden vordern Regionen, selten auch die der hintern, durch eine Furche angedeutet. Die Chitinhaut zeichnet sich durch eine zarte wellig streifige Faltung aus, ist aber an manchen Stellen in Gestalt von symmetrischen Leisten oder grösseren Platten und Schildern verdickt und trägt an vielen Stellen Haare und Borsten. Aeusserst wechselnd erscheint die Form der Mundwerkzeuge, die sowohl zum Beissen als zum Stechen und Saugen dienen können. Die Kieferfühler sind demgemäss bald einziehbare Stilette, bald vorgestreckte Klauen oder Scheerenkiefer. Im erstern Falle bilden meist die Unterkiefer in der Umgebung der stiletförmigen Oberkiefer eine Art Saugkegel, während die Kiefertaster in der Regel seitlich hervorragen und klauenförmig oder mittelst einer Scheere enden. Die vier Beinpaare gestalten sich nicht minder verschieden, indem sie zum Kriechen, Anklammern, Laufen und Schwimmen eingerichtet sein können. Sie endigen meist mit zwei Klauen, zuweilen bei parasitischer Lebensweise mit gestilten Haftscheiben. Das Nervensystem ist auf eine gemeinsame, Gehirn und Bauchmark vertretende Ganglienmasse reducirt. Die Augen können fehlen oder als ein oder zwei Paare von Punctaugen auftreten. Der Darmcanal ist häufig am Eingangsabschnitt mit Speicheldrüsen versehen und bildet oft jederseits eine Anzahl blindsackförmiger als Leber bezeichneter Fortsätze, die sich selbst wiederum gablig spalten können. Die longitudinale Afterspalte liegt fast stets ventral in der Nähe des hintern Körperendes. Wahrscheinlich mündet bei vielen Milben eine grosse yförmige Rückendrüse in den Enddarm. Auch Hautdrüsen wurden bei mehreren Formen an verschiedenen Stellen nachgewiesen. Herz und Blutgefässe fehlen bei allen Milben. Das Blut mit seinen zahlreichen Körperchen (Haemamoeben) umspühlt die Organe. Respirationsorgane vermisst man bei zahlreichen parasitischen Formen, bei den übrigen sind (zuweilen nur in der ausgebildeten Geschlechtsform) Tracheen vorhanden, welche büschelweise aus einem einzigen Stigmenpaare meist am dritten oder letzten Beinpaare entspringen. Bei tracheenlosen Wassermilben (*Atax Bonzi*) finden sich zarte für Sauerstoff

---

O. Fürstenberg, die Krätzmilben des Menschen und der Thiere. Leipzig. 1861.

Pagenstecher, Beiträge zur Anatomie der Milben. I. II. Leipzig. 1860 und 1861.

H. Landois, Eine Milbe als Ursache des Traubenmisswachses. Zeitsch. für wiss. Zoologie Tom XIV. 1864.

E. Claparède, Studien an Acariden. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Tom. XVIII. 1868.

Vergl. die Arbeiten von Bonz, Hermann, Kolenati, Dujardin, Bruzelius, Scheuten, Weber, Hering, Gerlach, Robin, Gudden, Lucas, L. Kirchner, Andersen, Frauenfeld, Donnadieu etc.

Digitized by Google

empfindliche Blasen, die vielleicht eine respiratorische Function besitzen, bei *Atax ypsilophorus* ein zartes helles Röhrensystem unter der Rückenhaut.

Die Milben sind durchweg getrennten Geschlechtes. Die Männchen unterscheiden sich gewöhnlich durch kräftigere und theilweise abweichend gebildete Gliedmassen, sowie durch die Form des Rüssels und des gesammten Körpers, der oft in der Nähe der Genitalöffnung mit Haftgruben ausgestattet ist. Diese kommen indessen zuweilen auch am weiblichen Körper vor. Auch in der Art der Ernährung und in der Lebensweise können sich beide Geschlechter verschieden verhalten (*Ixodeen*). Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einem oder mehreren Hodenpaaren und einem gemeinsamen oft mit einer Anhangsdrüse verbundenen Ausführungsgang, an dessen Ende sich häufig ein aus der Geschlechtsöffnung vorstülpbares Begattungsglied anschliesst. Im weiblichen Körper finden sich paarige Ovarien, die nur ausnahmsweise (*Atax*) der Ausführungsgänge entbehren. In der Regel schliessen sich denselben kurze Ausführungswege an, welche sich zur Bildung eines gemeinsamen Eileiters mit Anhangsdrüse beziehungsweise Samentasche vereinigen und in der meist weit vor dem After gelegenen selbst zwischen die Beinpaare gerückten Geschlechtsöffnung ausmünden. Bei den Sarcoptiden scheint eine zweite hintere Oeffnung vorhanden zu sein und bei der Begattung das Sperma zur Einleitung in die Samentasche aufzunehmen. Die Milben sind durchweg ovipar, die Oribatiden ovovivipar. Die Eier werden vereinzelt auf die Gegenstände der Umgebung (niemals wie es scheint in gemeinsamen Säcken und Behältern umschlossen) abgelegt.

Die embryonale Entwicklung wurde neuerdings von Claparède sorgfältig untersucht. An den Eiern von *Tetranychus telearius* entsteht zuerst in der Peripherie eine hüllenlose kernhaltige Zelle mit körnigem Protoplasma. Diese verhält sich gewissermassen als Bildungsdotter und erzeugt durch fortgesetzte Theilung das einschichtige peripherische Blastoderm. Nachher wird diese Haut mehrschichtig und verdickt sich an der Bauchseite sowie am Kopf und Schwanzpole zur Bildung des Bauchstreifens, welcher durch undeutliche Querfaltung in Ursegmente zerfällt. Nunmehr hebt sich unter der einfachen Schalenhaut eine feine strukturlose Membran ab, eine offenbare Embryonalhaut, wie wir sie in ähnlicher Weise auch bei Crustaceen beobachten. Während sich das vordere Ende des Bauchstreifens in die Kopfplatten ausbreitet, erheben sich bauchwärts die warzenförmigen Anlagen der Mandibeln, Kiefertaster und 3 vordere Beinpaare. Speiseröhre, Magen und Darmwandung mit dem Dotterinhalt beginnen sich von der Wandung der Keimhaut abzuheben, die Augenflecke werden sichtbar und die berstende Eihaut trennt sich vom Embryo. Dieser bleibt jedoch noch von der secundären Hülle, welche sich durch Einsaugen von Wasser bedeutend ausdehnt, umschlossen und tritt somit

Digitized by Google

gewissermassen in eine zweite Eiform, *Deutovum*, über. In der den Embryo umspühlenden Flüssigkeit, die von Claparède als Blut aufgefasst wird, schwimmen zahlreiche amöbenartig bewegliche Körperchen (*Haemamoeben*). In diesem Stadium vollzieht sich durch Aneinanderrücken und Verwachsen der Kiefer und Taster die Bildung eines Saugrüssels, an den Extremitäten und am Integument des Körpers treten Borsten und Haare auf, das Nervencentrum wird unterscheidbar, und die Augen erhalten lichtbrechende Linsen. Durch Verdickung des Integuments entstehen am Rüssel, am Rücken und Bauch schildförmige Platten, die durch sehr zarte Zwischenhäute verbunden sind. Der sich bewegende Embryo zerreisst die Häute und kriecht als sechsbeinige Larve hervor. In ähnlicher Weise verlassen fast alle Milben (wenn auch ohne ein Deutovumstadium durchlaufen zu haben) mit drei (wenige mit nur zwei) Beinpaaren das Ei, um oft in sehr abweichender Form unter andern Lebensbedingungen als das ausgebildete Thier eine mit Häutungen verbundene Metamorphose zu durchlaufen. Bei *Atax Bonzi* folgen z. B zwei Larvenformen aufeinander, die freigewordene jüngere Form hat einen schlanken gestreckten Leib, ist anfangs sehr unruhig und leichtbeweglich, bohrt sich dann nach kurzer Schwärmzeit in das Kiemengewebe der Muschelthiere ein und nimmt bald unter bedeutender Grössenzunahme durch Ausdehnung der weichen Cuticularhülle eine kugelrunde Form an. Die Ansammlung von wässriger mit Haemamoeben erfüllte Flüssigkeit unter der Cuticula ist so bedeutend, dass die Beine aus derselben als dicke schlauchförmige Ballen in den Kugelraum gedrängt werden, und die Larve um so leichter das Aussehn einer Puppe gewinnt, als die Fussscheiden zuweilen ganz abfallen. Später drängen sich Rüssel, Taster und Beine nebst einem neu angelegten vierten Paar wieder hervor, und nach Sprengung der alten Haut schlüpft die neue 8beinige Larvenform aus. Dieselbe bietet zwar schon grosse Aehnlichkeit mit dem Geschlechtsthiere, besitzt indess noch eine geringere Zahl von Saugnäpfen (4 statt 10) am Hinterende und bohrt sich nach kurzer Zeit der Umherwanderung abermals in die Kiemengewebe ein. Nun wiederholen sich die für das erste Stadium hervorgehobenen Vorgänge, das Thier gewinnt in diesem puppenähnlichen Zustand die Geschlechtsorgane und schlüpft endlich als geschlechtsreife Form mit 10 Saugnäpfen und kürzern Gliedmassen aus der Hülle aus.

Die Lebensweise der Milben ist ausserordentlich verschieden. Die meisten leben parasitisch an Pflanzen und Thieren und ernähren sich von deren Säften. Andere streifen frei umher, die einen im Wasser, die andern auf dem Lande und leben vom Raube kleinerer Thiere oder als gelegentliche Schmarotzer. Oft wechselt parasitische und selbstständige Ernährungsart im Leben desselben Thieres, indem diese dem Larvenalter, jene dem ausgebildeten Zustand eigenthümlich ist und umgekehrt.

Digitized by Google

1. Fam. *Dermatophili*[1]), Haarbalgmilben. Kleine langgestreckte wurmähnliche Milben mit verlängertem, quergeringeltem Abdomen. Der mit dem Thorax verschmolzene Kopf besitzt einen Saugrüssel mit Stiletten und seitlichen 3gliedrigen Tastern. Auch 2 Augenpunkte sollen vorhanden sein. Die Unterseite des Cephalothorax wird durch eine mediane Längsleiste und durch 4 von dieser ausgehende Querleistenpaare in Felder eingetheilt, an deren Aussenseite die acht zweigliedrigen je mit 4 Krallen bewaffneten Stummelbeine aufsitzen. *Tracheen* fehlen. Die weibliche Geschlechtsöffnung, eine mediane längliche Spalte, liegt an der Basis des Abdomens beträchtlich von dem After entfernt. Männchen wurden bislang nicht aufgefunden, und hat man daher diese Milben den Tardigraden entsprechend für Zwitter erklärt. Die aus den abgelegten Eiern ausschlüpfenden Jungen sind sechsbeinige Larven mit sehr langestrecktem dünnen Abdomen, welches mit dem Auftreten des 4ten Beinpaares nach erfolgter Häutung beträchtlich dicker und kürzer wird. Leben in den Talgdrüsen und Haarbälgen des Menschen und der Thiere und können beim Menschen Veranlassung zur Bildung von Comedonen und Acnepusteln geben und in der Haut von Hunden durch massenhafte Anhäufung eine Hautkrankheit erzeugen.

Demodex Owen (*Macrogaster* Miesch. *Simonea* Gerv.). *D. folliculorum* Sim. Erichs. Aehnliche Haarbalgparasiten hat man bei verschiedenen Hausthieren (Hund, Katze, Pferd, Rind), dann beim Fuchs und einer Fledermaus gefunden.

2. Fam. *Sarcoptidae*[2]) (*Acaridae*). Krätzmilben. Kleine weichhäutige Milben von sehr gedrungener Form, ohne Augen und Tracheen, mit kurzen wenigliedrigen Beinen, deren Endglied eine gestilte Haftscheibe oder lange Borste trägt. Die Mundtheile bestehen aus einem Saugkegel mit scheerenförmigen Mandibeln, und seitlich anliegenden Kiefertastern. Die kleineren Männchen mit kräftigern Chitinstützen in der Bauchhaut, auch mit Saugstilchen am letzten Beinpaare, besitzen oft grössere Saugscheiben am hintern Körperende. Die Weibchen mit besonderer Begattungsöffnung und Samentasche. 2 Drüsensäcke mit Poren wurden irrthümlich für Respirationsblasen gehalten. Leben auf oder in der Haut von warmblütigen Wirbelthieren und erzeugen die durch Uebertragung der Milben übertragbare Krätze und Räude.

Sarcoptes Latr. Hautpanzer dick, mit konischen Rückenpapillen und Dornen und Haaren. Rüssel breit und kurz mit 3gliedrigen Tastern. Beine 5gliedrig, die 2 vordern Paare enden mit gestilten Haftscheiben, das 3te und 4te Paar beim Weibchen mit langen Borsten, beim Männchen trägt auch das 4te Paar eine Haftscheibe. Die Weibchen graben in der Oberhaut tiefe Gänge, an deren Enden sie sich aufhalten und erzeugen durch ihre Stiche den als Krätze und Räude bekannten Hautausschlag. Die Männchen halten sich mehr oberflächlich auf. Die 6beinigen Larven haben mehrfache

---

1) Ausser den älteren Mittheilungen von Henle, Berger, Simon, Wilson, Wedl u. a. vergl.:

Leydig, Ueber Haarsackmilben und Krätzmilben. Arch. für Naturg. 1889.

L. Landois, Ueber den Haarbalgparasiten des Menschen.

2) Vergl. ausser Degeer, Fürstenberg, Raspail, Hertwig. u. a.:

E. Hering, die Krätzmilben der Thiere. Nova acta Tom. XVIII. 1838.

Bourguignon, Traité entomologique et pathologique de la gale de l'homme Mémoires prés a l'acad. d. scienc. Tom. XII. Paris. 1852.

A. C. Gerlach, Krätze und Räude etc. Berlin. 1857.

Delafond et Bourguignon, Traité pratique d'entomologie et de pathologie comparées de la psore ou gale etc. Paris. 1862.

Gudden, Beitrag zur Lehre von der Scabies. Würzburg. 1863.

Digitized by Google

Häutungen zu bestehen. *S. scabiei* Deg. Krätzmilbe des Menschen (auch bei der scabies norvegica). *S. suis.* Gerl. (canis). *S. equi* Gerl. *S. cati* Her. (caniculi) u. a. an Thieren lebende Arten.

Dermatodectes Gerl. (*Dermatokoptes* Fürst.). Körper länglich rund mit 2 hintern Fortsätzen. Mundkegel gestreckter mit langer Scheere der Scheerenkiefer. Beine ziemlich lang. Das Endglied des 3ten weiblichen Beinpaares trägt 2 lange Borsten, ebenso das des 4ten Beinpaares im Stadium der Begattung. Dieselben vertauscht das Weibchen später nach erfolgter Häutung mit einer gestilten Haftscheibe. Männchen an sämmtlichen Beinpaaren gestilte Haftscheiben, am hintern Körperende mit 2 Sauggruben. Rückenfläche ohne Höcker. Graben sich nicht ein, stechen aber bis zur Cutis. *D. communis* Fürst. (*D. equi* Her., *D. bovis* Gerl., *D. ovis* Gerl.)

Symbiotis Gerl. (*Dermatophagus* Fürst.). Unterscheidet sich von Dermatodectes durch die blasig aufgetriebenen kurzgestilten Saugscheiben und die viel dickern kürzern Scheerenkiefer. Leben von der Epidermis. *S. equi* Gerl. *S. bovis* Her.

Auf der Haut des Menschen wurde gefunden *Dermatophagoides Scheremetewskyi* Bogd.

3. Fam. *Tyroglyphidae*[1]), Käsemilben. Von langgestreckter Form mit konischem langen Rüssel, mit Scheerenmandibeln und 3gliedrigem Taster. Beine 5gliedrig ziemlich lang, mit Klauen endend. Querfurche zwischen dem 2ten und 3ten Fusspaar. Seitlich von den Chitinlippen der weiblichen Genitalspalte kleine Sauggruben. An beiden Seiten des Bauches Excretionssäcke. Verlassen das Ei als 6beinige Larven. Die Männchen (zuweilen auch Weibchen) mit grossen Saugnäpfen seitlich von der Afteröffnung, zuweilen mit rudimentärem kieferlosen Saugrüssel als *Hypopus*arten beschrieben. Leben auf vegetabilischen und thierischen Stoffen.

Tyroglyphus Latr. Mit den Charakteren der Familie. *T. siro* Gerv. und *T. longior* Gerv. (*Acarus siro* Aut.) Käsemilbe. *T farinae* Deg. *T. Entomophagus* Lab. *T. siculus* Fum. Rob. *Hypopus* Dug. Männchen mit verkümmerten Mundtheilen. *H. Dujardinii* Clap., auf Kartoffeln und Wurzeln. *H. laevis* Duj. auf Hummeln.

Rhizoglyphus Clap. Auch beim Weibchen finden sich Saugnäpfe zur Seite des Afters, das 3te Beinpaar desselben ist ein starker Klammerfuss. *Rh. Robini* Clap., an Wurzeln.

Verwandte Gattungen *Homopus* Koch. *Cheyletus* Fum. Rob. *Glyziphagus* Her. (*Gl. cursor* Gerv. *Gl. prunorum* Her.) *Gl. fecularum* Guér., an Kartoffeln.

Eine Reihe von *Hypopus*arten sind als Schmarotzer verschiedener Insekten von Dujardin beschrieben als *H. alicola* (Bienen), *muscarum* (Degeer's *Acarus muscarum*), *arvicolae* etc.

Als Repräsentant einer besondern den Acariden sich anschliessenden, an *Echiniscus* unter den Tardigraden erinnernden Familie muss die Gattung *Myobia* v. Heyd. betrachtet werden. Tracheen sind vorhanden. Rüssel mit nadelförmigen Mandibeln und kurzen anliegenden Tastern. Das vordere Beinpaar ist ein kurzer und sehr dicker Klammerfuss. Geschlechtsunterschiede sehr gross. Die Larven mit Deutovum und Tritovumstadium. *M. musculi* Schr.

---

1) Ch. Robin, Mémoire zoologique et anatomique sur diverses espèces d'Acariens de la famille des Sarcoptides. Bull. Soc. imp. Moscou. 1860.

Fumouze et Robin, Mémoire anatomique et zoologique sur les Acariens des genres *Cheyletus*, *Glyziphagus* et *Tyroglyphus*. Journal de l'anatomie et de la physiologie Tom. IV. 1867.

Donnadièu, Recherches anatomiques etc. sur le genre Trichodactyle Ann. scienc. nat. V. Ser. Tom. X.

Digitized by Google

4. Fam *Oribatidae.* Körper mit harter horniger Bedeckung, am Rücken oft mit flügelförmigen Seitenfortsätsen. Einziehbare Scheerenmandibeln und lange 5gliedrige Kiefertaster, deren Basalglieder zu einer Lippe verwachsen sind. Beine mit 1 oder mehreren Klauen. Athmen wenigstens im ausgebilden Alter durch kurze Luftröhren und sind ovovivipar. Die 6füssigen Larven (ob überall?) gleichen den Tyroglyphenlarven und besitzen wie diese 2 eigenthümliche Bruststiele. Leben von Pflanzenstoffen.

Hoplophora Koch. Körper mit beweglichem Vorderschild, grossem Rücken- und Bauchschild. Fusspaare ganz nach vorn gerückt und wie die Mundtheile unter dem Vorderschild versteckt. Augenlos. 2 Stigmen unter dem Seitenschilde führen zu den Tracheen. *H. contractilis* Clap. (*Phthiracarus contractilis* Perty = *H. nitens* Nic.) bohrt in morschem Fichtenholz. Die 8füssige Jugendform ist Acarusähnlich. Nahe verwandt sind *Hermannia* Nic. *Tegeocranus* Nic. *Eremaeus* Koch.

Oribates Latr. (*Notaspis* Herm.) Die Seitentheile des Kopfbruststückes winklig oder flügelförmig vorstehend. *O. alatus* Herm. Unter Moos. *O. agilis* Nic.

Nothrus Koch. Unterscheidet sich von Oribates durch den Mangel der Seitenflügel. *N. castaneus* Herm. *Pelops* Koch. *Cepheus* Koch. *Leiosoma* Nic.

5. Fam. *Gamasidae.* Schmarotzer von Insekten, Vögeln und Säugethieren, mit frei vorstehenden gegliederten Kiefertastern und scheerenförmigen Kieferfühlern. Augen fehlen. 2 Excretionsorgane in den Seiten des Körpers. Beine behaart, mit 1 oder 2 Klauen und einer blasenformigen Haftscheibe endigend. Larven 6beinig.

Gamasus Latr. Körper harthäutig. Mundlippe (Maxillarlappen) dreigetheilt. Das Endglied der 5gliedrigen Taster sehr klein, zugespitzt. Die vordern Beine länger als die mittleren. *G. coleoptratorum* L. *G. marginatus* Herm. *G. crassipes* Herm. *Uropoda* Latr. *U. vegetans* Deg.

Dermanyssus Dug. Körper weichhäutig. Kieferfühler des Männchens scheerenförmig, des Weibchens sichelförmig. Der 5gliedrige Taster mit sehr kleinem Endgliede. *D. avium* Dug. Auch auf den Menschen gehen diese Milben über. *Caris* Latr.

Pteroptus Duf. Körper weichhäutig flach, Endglied der 5gliedrigen Kiefertaster lang oval. Die beiden hintern dicken Fusspaare von den vordern entfernt eingelenkt. *Pt. vespertilionis* Herm.

Myocoptes Clap. (*Dermaleichus* Koch e. p.) Rüssel aus der Maxillarlippe mit den eingliedrigen Tastern gebildet. Mandibeln dreieckige mit der Spitze nach unten gekrümmte Stäbe (ohne Endglied der Scheerenmandibel). Füsse lang, fünfgliedrig, die beiden vordern Paare dünn, mit Haftscheibe und Hakenborsten, die beiden hintern zu dicken Klammerfüssen umgebildet (beim Männchen das 4te Paar abweichend). *M. musculinus* Koch. Pelz der Hausmaus. *Dermaleichus* Koch. *D. passerinus* Deg. u. a. A. Als Repräsentant einer besondern Familie mag hier *Listrophorus* Pag. angeschlossen werden. Maxillarlippe ein eigenthümliches Klammerwerkzeug. Körper langgestreckt, Mandibeln rudimentär. *L. Leuckarti* Pag., auf *Hypudaeus.*

6. Fam. *Ixodidae*[1]), Zecken. Meist grössere, flachgedrückte, stechende und blutsaugende Milben mit grossem, festem Rückenschild, durch Tracheen athmend. Zwei Stigmen an den Seiten der Bauchfläche hinter dem 4ten Beinpaare. Die Maxillarladen mit Widerhaken bilden einen langen Rüssel, dem 3 bis 4gliedrige kolbig an-

1) Vergl. C. Heller, Zur Anatomie von Argas persicus. Wien. Sitzungsb. Tom 30. 1858.

A. Gerstaecker, *Argas reflexus* Latr., ein neuer Parasit des Menschen. Virch. Archiv. Tom XIX.

G. Gené, Memoria per servire alla storia naturale degli Issodi. Mem. della Acad. di Torino. 2. Ser. Tom. IX.

Digitized by Google

geschwollene Taster anliegen. In der Rinne des Rüssels liegen die vorstossbaren stabförmigen Mandibeln, mit gezähntem, hakig gebogenem Endgliede. Die langen vielgliedrigen Beinen enden mit 2 Hakenklauen, oft zugleich mit einer Haftscheibe. 2 Augen können vorhanden sein. Die Speicheldrüsen gross.

Argas Latr. Körper schildförmig. Kiefertaster 4gliedrig, drehrund. Die Beine entbehren der Haftscheiben. *A. reflexus* Latr. *(Rhynchoprion columbae* Herm. An Tauben, gelegentlich an Menschen. *A. persicus* Fisch., Persische Zecke, wegen des Stiches berüchtigt.

Ixodes Latr. Kiefertaster keulenförmig angeschwollen. Beine mit Haftscheiben und 2 Krallen. Leben frei im Gebüsch, vornehmlich in der Nähe von Waldsäumen, die Larven und Weibchen kriechen als stationäre Parasiten auf Reptilien und warmblütige Wirbelthiere und schwellen durch Aufnahme von Blut rasch zu bedeutender Grösse an. Bei der Begattung soll das kleine Männchen mit dem Kopftheil nach hinten gekehrt an der Bauchseite des Weibchens ansitzen. *I. ricinus* L. *I. reduvius* Deg. *I. nigua* Deg. Surinam. u. z. a. A.

7. Fam. *Trombididae*[1]) Laufmilben. Der weichhäutige lebhaft gefärbte Körper meist ungetheilt. Mandibeln stiletförmig oder mit Endklaue. Die Kieferlappen bilden zuweilen einen zapfenförmigen Rüssel. Taster beinartig mit Endklaue und lappenförmigem Anhang, fast scheerenähnlich. Die Beine sind lange plumpe Lauffüsse und enden mit Krallen und Haftborsten. Meist 2 Augen vorhanden. Athmen durch Tracheen, die aus einem oder zwei Stigmen entspringen. Laufen auf der Erde und an Pflanzen. Die 6beinigen Larven leben parasitisch theilweise von Pflanzensäften, theilweise an Insecten angeheftet von deren Blut. *(Astoma).*

Tetranychus Duf. Rüssel mit Widerhaken, an die Zecken erinnernd. Mandibeln stiletförmig. Kiefertaster mit dicker Klaue. 2 Augen. Die beiden vordern Beinpaare liegen von den 2 hintern weit entfernt. *T. telearius* L. Spinnmilbe *(Trombidium tiliarum* Herm.*).* Lebt an der Unterseite von Lindenblättern und besitzt Spinndrüsen (wahrscheinlich die Speicheldrüsen). Die als *Leptus autumnalis* beschriebenen 6beinigen Milben sind wahrscheinlich *Tetranychus*larven. *T. cristatus* Dug. *T. caudatus* Dug. u. a. A.

Hier mögen die Milben der Gattung *Phytoptus* Anschluss finden, welche durch ihren Stich Gallen und Deformitäten an Blättern erzeugen.

Erythraeus Latr. Mandibeln mit langen säbelförmigen Klauen. Kieferlappen behaart. Taster frei und gross. Lange Lauffüsse, von denen die hintern am längsten sind. *E. (Rhyncholophus* Dug.*) phalangoides* Deg. *E. parietinus* Herm. Verwandt ist *Smaridia* Latr. u. a. G.

Trombidium Latr. Mandibeln mit kurzer Klaue. Kiefertaster gross mit lappenförmigem Anhang. Körper mit sammetartiger Oberfläche. Punktaugen vorhanden. Die langen Laufbeine enden mit 2 Krallen und borstenförmigen Anhängen. Die Larven *(Astoma)* schmarotzen an Insekten und Spinnen. *T. holosericeum* L. *T. tinctorium* Fabr. Verwandt sind *Raphignathus* Dug. *Anystes* v. Heyd. u. a. G.

8. Fam. *Hydrachnidae* Wassermilben. Kugliche oder langgestreckte oft lebhaft gefärbte Milben mit zwei oder vier Augen und klauen- oder säbelförmigen Mandibeln. Kiefertaster mit Haken oder Borsten am Endgliede. Lange Schwimmfüsse mit breiten Hüftgliedern und langen Schwimmborsten, von vorn nach hinten an Länge zunehmend. Athmen durch Tracheen, die mit zwei zwischen den Vorderbeinen

1) Vergl. E. Weber, Ueber die Spinnmilbe etc. 22. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde. Mannheim. 1856.

Digitized by Google

verstockten Stigmen beginnen. Die 6beinigen Larven mit grossem Mundkegel leben an Wasserinsecten oder auch an Muschelthieren parasitisch.

Limnochares Latr. Taster kaum länger als der konische Rüssel. Mandibeln mit pfriemenförmigem Endgliede. Kriechen mit ihren Schreitfüssen auf dem Grunde stehender Gewässer. *L. holosericeus* Latr. *(aquaticus* L.*)*. Larve auf *Gerris* und *Hydrometra*.

Eylais Latr. Körper flach. Rüssel kurz. Endglied des Kiefertasters mit Dornen bewaffnet. Mandibeln mit beweglicher Endklaue. Beine lang und schlank. Augen genähert. *E. extendens* O. Fr. Müll. *Limnesia* Koch. *Pontarachna* Phil.

Hydrachna O. Fr. Müll. Rüssel lang. Kiefertaster mit langem dritten Gliede und zangenartig gegenüber gestellten Endgliedern. Mandibeln säbelförmig. Augen weit getrennt. *H. cruenta* O Fr. Müll.

Atax Fabr. (*Nesaea* Koch). Schnabel kurz. Taster sehr lang, scheerenlos, mit besonders langem 4ten Gliede. Klauenmandibeln, welche drei eigenthümlich modificirte Cuticularanhänge tragen. 2 Augen. Zahlreiche Saugnäpfe umstellen die Geschlechtsöffnungen. Wasserbewohner, theilweisse an Muschelthieren schmarotzend. *A. crassipes* O. Fr. Müll. *A. ypsilophorus* Bonz schmarotzt auf Anodonten. *(Limnochares Anodontae* Pfeiff. = *Hydrachna concharum* Vogt). *A. Bonzi* Clap. in der Mantelhöhle der Unionen.

Arrenurus Dug. Taster kurz keulenförmig mit stachelförmigem Endgliede Hinteres Leibesende verengert und langgestreckt Klauenmandibeln. *A. viridis* Dug.

Diplodontus Dug. Taster sehr klein mit Scheere endend. Mandibeln mit langer 2gezahnter Klaue. *D. scapularis* Dug. *Alycus* Koch. *Hygrobates* Koch. u. a. G.

9. Fam. *Bdellidae.* Körper langgestreckt. Rüssel kopfförmig abgesetzt, mit einer Einschnürung zwischen den beiden vordern Beinpaaren. Mandibeln mit Klaue oder Scheere endigend. Die grossen Taster fast antennenförmig. 2 bis 6 Ocellen. Die starken Laufbeine enden mit 2 kleinen Krallen. Kriechen auf feuchtem Erdboden.

Bdella Latr. Taster mit langen starren Borsten besetzt. Mandibeln mit kleinen Scheeren. Meist 4 Augen. *Bd. vulgaris* H. *Bd. longicornis* L. *Bd. coerulipes* Dug.

Scirus Herm. Taster an der Seite sichelförmig. Klauenmandibeln. Meist 2 Augen. *Sc. setirostris* Herm. *Sc. elaphus* Dug. u. a. A.

3. Ordnung: **Tardigrada** [1]**, Tardigraden.**

Hermaphroditische Arachnoideen mit saugenden und stechenden Mundtheilen und kurzen stummelförmigen Beinen, ohne Herz und Respirationsorgane.

Der Körper dieser kleinen, langsam kriechenden Wasserthierchen ist wurmförmig gestreckt, ohne Scheidung in Kopf, Brust und Hinterleib,

1) Ausser den älteren Arbeiten von Goeze, Eichhorn, O. F. Müller, Schrank u. a. vergl.

Doyère, Mémoire sur les Tardigrades. Ann. des scienc. nat. II. ser. Tom. XIV. 1840.

C. A. S. Schultze, Macrobiotus Hufelandii etc. Berolini. 1834.

— — Echiniscus Bellermanni. Berolini. 1840.

— — Echiniscus Creplini, Gryphiae 1861.

Digitized by Google

vorn zu einer Saugröhre verlängert, in welcher sich zwei stiletförmige Kiefer hervorschieben. Die vier Beinpaare bleiben kurze, mit mehreren Klauen endigende ungegliederte Stummelfüsse, von denen die hintern am äussersten Ende des Körpers entspringen. Das Nervensystem besitzt einen geschlossenen Schlundring mit kleinen weit abstehenden obern Schlundganglien und Nerven für Augen und Tastorgane. Dann folgen vier durch 2 lange Commissuren verbundene Ganglienknoten, deren Nerven unter mehrfachen Verästelungen zu den Muskeln treten und an denselben mit »kernhaltigem Nervenhügel« enden (Döyere, Greeff). Respirations- und Kreislaufsorgane fehlen vollständig. Der Verdauungscanal besteht aus einem muskulösen Schlund und einem weiten, zuweilen mit kurzen Blindsäckchen besetzten Magendarm. In den mit 2 Stiletten bewaffneten Saugrüssel münden die Ausführungsgänge von 2 ansehnlichen Speicheldrüsen. Die Tardigraden sind Zwitter mit paarigen Hodenschläuchen, einfacher Samenblase und oft unpaarem Ovarialschlauch, welche beide mit dem Mastdarm zugleich münden. Sie legen während der Häutung grosse Eier ab, welche von der alten abgestreiften Haut bis zum Ausschlüpfen der Jungen umschlossen bleiben. Die Entwicklung geschieht meist ohne Metamorphose. Alle leben von kleinen Thieren (z. B. Rotiferen), halten sich zwischen Moos und Algen, auf Ziegeln, in Dachrinnen auf, einige wenige auch im Wasser und sind besonders dadurch bemerkenswerth geworden, dass sie wie die Rotiferen nach langem Eintrocknen durch Befeuchtung wieder ins Leben gerufen werden.

1. Fam. *Aritiscoideae* Mit den Charakteren der Ordnung.

Arctiscon Schrk. (*Milnesium* Doy.), 2 Augen und 2 conische Tastfortsätze oder Palpen, *A. tardigradum* Schrk., mit 4 Klauen, in stehendem Wasser.. *A. Milnei* S. Sch. (*Milnesium tardigradum* Doy.) mit nur 2 Krallen, zwischen Moos der Hausdächer.

Macrobiotus S. Sch. Körper oval langgestreckt mit glatter Haut, ohne Palpen. Schlundkopf kuglig mit Kauplättchen oder Stäbchen, *M. Hufelandii* S. Sch. *M. Schultzei* Greeff, *M. macronyx* Duj. u. a. A.

Echiniscus S. Sch. (*Emydium* Doy.) Körper langgestreckt gegliedert mit Dornen und Stacheln des Rückens. Fusse, mit 4 bis 8 selbst 9 gleichlangen einfachen Krallen. (Nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei besitzen die Jungen nur 2 Krallen) *E. Bellermanni* S. Sch. *E. Creplini* S. Sch. *E. Sigismundi* M. Sch. Marin.

Dujardin, Sur les Tardigrades et sur une espèce a longs pieds vivant dans l'eau de mer. Ann. des scienc. nat. III. ser. XV.

T. Kaufmann, Ueber die Entwicklung und system. Stellung der Tardigraden Zeitschr. für. wiss. Zool. vol. III. 1851.

Rich. Greeff, Ueber das Nervensystem der Bärthierchen. Archiv für. mikrosk. Anatomie. Tom. I. 1865.

Derselbe, Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Bärthierchen, ebendas Tom. II. 1866.

M. Schultze, Echiniscus Sigismundi, ebendaselbst. Tom. II.

Digitized by Google

4. Ordnung: **Phalangida** [1]), **Afterspinnen.**

Mit scheerenförmigen Kieferfühlern und vier langen dünnen Beinpaaren, mit gegliedertem, in seiner ganzen Breite dem Kopfbruststück angefügtem Hinterleibe, ohne Spinndrüsen, durch Tracheen athmend.

Die Afterspinnen erheben sich bereits in mehrfacher Hinsicht über die Milben und nähern sich in ihrer Körperform und Lebensweise den echten Spinnen, von denen sie sich vornehmlich durch ihre scheerenförmigen nach unten eingeschlagenen 3gliedrigen Kieferfühler, durch die Gliederung des Hinterleibes, die Tracheenathmung und den Mangel der Spinndrüsen unterscheiden. Ihre 5gliedrigen Kiefertaster sind entweder fadenförmig oder auch beinförmig und mit Klauen bewaffnet. Der Hinterleib besteht in der Regel aus 6 deutlichen Segmenten und schliesst sich dem Cephalothorax in seiner ganzen Breite an. Das Nervensystem gliedert sich in Gehirn (mit den Augennerven) und Brustknoten, von welchen ausser den Nerven der Mundtheile und Beine in abweichender Weise 2 Eingeweidenerven entspringen, welche jederseits in ihrem Verlaufe deutliche Ganglien bilden. Von Sinnesorganen finden sich auf einer medianen Erhebung des Kopfbrustschildes 2 Punktaugen. Die Athmungsorgane münden durch ein einziges Stigmenpaar unter der Hüften des letzten Beinpaares und sind überall im Körper verzweigte Tracheen. Das Herz ist ein langes in drei Kammer getheiltes Rückengefäss. Der Magen bildet jederseits zahlreiche Blindsäcke, von denen die hintern bis zum After reichen. Vorn am Seitenrande des Kopfbruststückes münden die von Treviranus für seitliche Augen gehaltenen Oeffnungen zweier Drüsensäcke. Sowohl die männliche als die weibliche Geschlechtsöffnung liegt zwischen den hintern Füssen, aus der erstern kann ein rohrartiges Begattungsorgan, aus der letztern eine langgestreckte Legeröhre (Ovipositor) hervorgestreckt

---

1) Ausser Treviranus, Leydig, Hahn und Koch etc. vergl.:

M. Perty, Delectus animalium articulatorum, quae colligit Spix et Martius. Monachae. 1833.

Meade, Monograph of the British species of Phalangiidae. Ann. of nat. hist. 2. ser. Tom. XV. 1845.

A. Tulk, Upon the anatomy of Phalangium opilio. Ann. of nat. hist. XII.

Lubbock, Notes on the generative organs in the Annulosa. Philos. Transactions. 1861.

Leydig, Ueber das Nervensystem der Afterspinne. Müllers Archiv. 1862.

Krohn, Zur nähern Kenntnis der männlichen Zeugungsorgane von Phalangium. Archiv für Naturg. 1865.

Derselbe, Ueber die Anwesenheit zweier Drüsensäcke im Cephalothorax der Phalangiiden. Ebend. 1867.

G. Joseph, Cyphophthalmus duricorius. Berl. Entom. Zeitschr. XII.

Digitized by Google

werden. Merkwürdig ist die Erzeugung von Eiern neben dem Sperma im Hoden, welche Treviranus und Krohn bei fast allen Männchen beobachteten. Der Hoden ist unpaar und liegt als ein gestreckter Querschlauch von mattweisser Färbung im Hinterleib. Am Ende der beiden nach vorn gerichteten Schenkel entspringen die engen Vasa efferentia, welche in der Mittellinie zur Bildung des in vielfachen Windungen verschlungenen Vas deferens zusammenstossen. Dieses letztere erweitert sich vor dem Eintritt in das Begattungsrohr beträchtlich, durchsetzt dasselbe als ein sehr enger Canal und öffnet sich an der Spitze auf dem beweglich abgesetzten Penisende »der Eichel« nach aussen. Dazu kommt noch ein im Vordertheil des Abdomens gelegenes aus verästelten Blindschlauchen zusammengesetztes Drüsenpaar (von Treviranus und Tulk für den Hoden gehalten), dessen beide Ausführungsgänge nicht weit von der Geschlechtsöffnung auf der obern Wand der Ruthenscheide einmünden. Diese beiden Drüsen finden sich wenn auch in geringerer Grösse beim Weibchen und münden entsprechend auf der obern Wand der Legeröhrenscheide. Die Afterspinnen halten sich am Tage meist in Verstecken auf und gehn zur Nachtzeit auf Beute aus. Besonders zahlreiche Arten und höchst bizarre Formen leben in Südamerika. Fossile Reste sind aus dem Sohlenhofer Kalkschiefer bekannt geworden.

1. Fam. *Phalangiidae.* Abdomen frei. Kiefertaster nicht bedornt.

Trogulus Latr. Körper flach zeckenähnlich, harthäutig, mit langgestrecktem Abdomen. Das Vorderende des Kopfbruststückes verlängert sich in eine die Mundtheile bedeckende Kappe. Kiefertaster fadenförmig ohne Endklaue. Beine nur mässig lang. *Tr. tricarinatus* L. Südeuropa. *Cryptostemma* Guér. *C. Westermanni* Guér. Guinea.

Phalangium L. (*Opilio* Herbst). Körper rundlich oder oval mit frei vortretenden Kieferfühlern. Kiefertaster unbedeckt, mit Endklaue. Tarsen der sehr langen Beine vielgliedrig. *Ph. opilio* L., (*parietinum* Deg.) im männlichen Geschlecht mit hornförmigem Fortsatz der Kieferfühler (*P. cornutum* L.) *Cosmetus* Pert. *C. bipunctatus* Pert, Brasilien. *Discosoma cinctum* Pert.

2. Fam. *Gonyleptidae.* Abdomen unter dem Kopfbruststück versteckt. Kiefertaster bedornt, die hintern Beine sehr gross, von den vorausgehenden weit abstehend.

Gonyleptus Kirb. Kopfbruststück trigonal, hinten mit Stacheln bewaffnet. Kiefertaster bedornt. *G. horridus* Kirb., Brasilien. Verwandte Gattungen sind *Ostracidium* Pert., *Goniosoma* Pert., *Stygrus* Pert., *Eusarchus* Pert., *Mitobates* Sund., *Phalangodus* Gerv.

Digitized by Google

5. Ordnung: **Araneida**[1]), **Spinnen.**

Arachnoideen mit Giftdrüsen in den klauenförmigen Kieferfühlern, mit beinartigen Kiefertastern und gestiltem ungegliederten Hinterleib, an dessen Ende 4 oder 6 Spinnwarzen sich erheben, mit 2 oder 4 Lungensäckchen.

Die Körperform der echten Spinnen erhält ihren eigenthümlichen Character durch den angeschwollenen ungegliederten Hinterleib, dessen Basis mit stilförmiger Verengerung dem ungegliederten Kopfbruststück angefügt ist. Die grossen Kieferfühler über dem Stirnrande bestehen aus einem kräftigen, an der Innenseite gefurchten Basalabschnitt und einem klauenförmigen einschlagbaren Endgliede, an dessen Spitze der Ausführungsgang einer Giftdrüse mündet. Im Momente des Bisses fliesst das Secret dieser Drüse in die durch die Klaue geschlagene Wunde ein und bewirkt bei kleineren Thieren den fast augenblicklichen Tod. Die Unterkiefer tragen an ihrem breiten Coxalgliede, welches eine Art Kieferlade darstellt, einen mehrgliedrigen Taster, beim Weibchen von der Form eines verkürzten Beines, beim Männchen mit eigenthümlicher An-

1) C. A. Walckenaer, Histoire naturelle des Araneides. Paris et Strassburg. 1805–1808.

Derselbe, Histoire naturelle des insectes aptères. Tom. I. II. 1837.

Treviranus, Ueber den innern Bau der Arachniden. Zeitschrift für Physiologie 1812.

C. J. Sundevall, Specimen academicum, genera Araneidum Suecicae exhibens. Lundae. 1823.

T. Thorell, Recensio critica Aranearum Suecicarum. Act. soc scient. Upsal. Upsalae. 1856.

Menge, Ueber die Lebensweise der Spinnen. Neueste Schriften der naturf. Gesellsch. in Danzig. Tom. IV.

M. Herold, De generatione Aranearum in ovo. Marburg. 1824.

E. Claparède, Recherches sur l'evolution des Araignées. Genève. 1862.

— — Etudes sur la circulation du sang chez les Aranées du genre Lycose. Genève. 1863.

Aug. Vinson, Aranéides des îles de la Réunion, Maurice et Madagascar. 1863.

A. Menge, Preussische Spinnen. Schriften der Danz. Ges. 1866.

L. Koch, Die Arachnidenfamilie der Drassiden. Nürnberg 1866—1870.

E. Ohlert, Die Araneiden oder echten Spinnen der Provinz Preussen. Leipzig 1867.

Buchholz u. Landois, Anatom. Untersuchungen über den Bau der Araneiden. Ueber den Spinnapparat von Epeira diadema. Müllers Archiv. 1868.

F. Plateau, Observations sur l'Argyronète aquatique. Ann. d. scienc. nat. 5. Ser. VII. 1867.

E. Simon, Monographie des espèces européennes de la famille des Attides. Ann. soc. ent. de France. 4. Ser. Tom. VIII. 1868.

Vergl. die Schriften und Werke von De Geer, Latreille, Dugès, Brandt, Hahn, Koch, H. Meckel, Wassmann, Schiödte, Leach, Westring, Blackwall, Schiner, Terby, Kayserling, Eug. Simon etc.

Digitized by Google

schwellung seines als Copulationsorgan fungirenden Endgliedes. Nach unten wird die Mundöffnung von einer unpaaren Platte wie von einer Art Unterlippe begrenzt. Die vier meist langen Beinpaare, deren Form und Grösse übrigens nach der verschiedenen Lebensweise vielfach abweicht, enden mit zwei kammartig gezähnten Krallen, zu denen oft noch eine kleinere unpaare Afterkralle hinzukommt. An Stelle der letzten tritt bei den vagabundirenden Spinnen oft ein Büschel gefiederter Haare auf. Der Hinterleib ist stets beim Weibchen grösser und aufgetriebener als beim Männchen; an der Basis seiner Bauchfläche liegt die unpaare Geschlechtsöffnung, zu deren Seiten die beiden Spaltöffnungen der Lungensäckchen. Oft findet sich hinter diesen Oeffnungen noch ein zweites Stigmenpaar, welches entweder ebenfalls in hintere Lungensäckchen führt (*Mygalidae*), oder in ein System von Tracheen (*Argyroneta*). Der After liegt ventral am Ende des Abdomens, umgeben von 4 oder 6 warzenförmigen Erhebungen, den *Spinnwarzen*, aus denen das Secret der Spinndrüsen hervortritt und oft als Faden hervorschiesst. Diese Spinndrüsen sind theils birnförmige, theils cylindrische, theils baumförmig gelappte Schläuche, deren enge Ausführungsgänge an der Oberfläche der Spinnwarzen auf kleinen Spinnröhrchen und grössern Zapfen (für die cylindrischen und baumförmigen Schläuche) münden. Der von diesen Drüsen secernirte klebrige Stoff erhärtet an der Luft rasch zu einem Faden und wird unter Beihülfe der Fussklauen zum bekannten Gespinnste verwebt.

Von den innern Organen erlangt das *Nervensystem* einen hohen Grad der Concentration, indem ausser dem Gehirne mit den Augen- und Kieferfühlernerven eine gemeinsame, gewöhnlich sternförmige Brustganglienmasse auftritt, welche Nerven zu den Kiefertastern, zu den Beinen und in das Abdomen entsendet. Auch wurden Eingeweidenerven am Nahrungscanal beobachtet. In der Regel finden sich hinter dem Stirnrande 8, seltener 6 kleine Punctaugen, die in zwei oder drei Bogenreihen auf der obern Fläche des Kopfabschnittes in höchst gesetzmässiger und für die einzelnen Gattungen characteristischer Weise vertheilt sind. Am *Verdauungscanal* unterscheidet man eine Speiseröhre, einen mit fünf Paaren von Blindschläuchen versehenen Magen und einen dünnen langen Darm, in welchen rechts und links mehrere Ausführungsgänge der umfangreichen vielfach verästelten Leber münden. Der Endabschnitt des Darmes nimmt zwei ebenfalls verästelte Canäle, die *Harncanäle*, auf und erweitert sich vor der Afteröffnung blasenartig zum Mastdarm. Nicht minder ausgebildet erscheint das *Gefässsystem*. Aus einem pulsirenden im Abdomen gelegenen Rückengefäss fliesst das Blut durch eine vordere Aorta in das Kopfbruststück und von hier in seitlichen Arterien nach den Beinen, Kiefern, Gehirn und Augen. Das zurückkehrende Blut strömt in das Abdomen, umspühlt die aus zahlreichen stark abge-

Digitized by Google

platteten kurzen Röhren zusammengesetzten sog. Lungensäckchen und tritt durch drei Paare seitlicher Spaltöffnungen in das Rückengefäss zurück. Die *Ovarien* sind zwei traubige, von der Leber umhüllte Drüsen, deren kurze Eileiter zu einer gemeinsamen, mit zwei länglich gestielten Samenbehältern verbundenen Scheide sich vereinigen und auf der Bauchfläche an der Basis des Hinterleibes zwischen den vordern Stigmen ausmünden. Die *Hoden* sind zwei lange, vielfach gewundene Canäle mit gemeinsamen Vas deferens, dessen Oeffnung ebenfalls an der Basis des Abdomens liegt.

Die Männchen unterscheiden sich durch den geringen Umfang ihres Hinterleibes von den durchweg oviparen Weibchen, welche ihre abgelegten Eier häufig in besonderen Gespinnsten mit sich herumtragen *(Theridium, Dolomedes)*. Ein zweiter, nicht minder in die Augen fallender äusserer Geschlechtsunterschied beruht auf der Umgestaltung der männlichen Maxillarpalpen zu Copulationsorganen. Das verdickte Endglied der Kiefertaster erscheint nämlich mehr oder minder löffelförmig ausgehöhlt und enthält einen spiralig gebogenen Faden nebst mehreren hervorstreckbaren Anhängen. Vor der Begattung füllt das Männchen dieses eigenthümlich organisirte Endglied mit Sperma und drückt dasselbe im Momente des Coïtus an die weibliche Geschlechtsöffnung. Zuweilen leben beide Geschlechter friedlich neben einander in benachbarten Gespinnsten oder selbst eine Zeitlang in demselben Gewebe; in anderen Fällen stellt das stärkere Weibchen dem Männchen wie jedem andern schwächern Thiere nach und verschont dasselbe nicht einmal während oder nach der Begattung, zu der sich das Männchen nur mit grösster Vorsicht naht.

Die Entwicklung des Spinneneies, schon in frühern Decennien von Herold verfolgt, wurde neuerdings durch die eingehenden an Pholcus angestellten Untersuchungen Claparède's genau erforscht. Die ersten Veränderungen des befruchteten einer Mikropyle entbehrenden *Pholcus*-eies bestehen in dem Auftreten von runden hellen Flecken, den wahrscheinlichen Abkömmlingen des Keimbläschens, welche in der Peripherie zerstreut liegen und zu den Kernen der Blastodermzellen werden. Nachdem sich das Blastoderm als eine gleichmässige Schicht kleiner polygonaler Zellen entwickelt hat, bildet sich an einer Stelle desselben eine kleine Erhebung, der schon von Herold gekannte Primitivkegel. Derselbe hat jedoch mit dem Primitivstreifen nichts zu thun, gehört vielmehr dem Rücken des spätern Embryos an. Alsbald zieht sich der Dotter zusammen besonders in der Gegend des Primitivkegels, der eine birnförmige Gestalt gewinnt und seine Spitze nach der Dotterstelle hinkehrt, welche die Gegend des analen Poles bezeichnet. Hier vermehren sich die Blastodermzellen stark und veranlassen eine schleierähnliche Trübung, die wie eine Kappe die Oberfläche des Dotters bis

Digitized by Google

auf den Kopfpol und einen Rückenstreifen, den Primitivhügel in der Mitte, bedeckt. Dieser dorsale Meridian zieht sich mehr und mehr zusammen, sodass Kopf- und Analpol einander genähert werden. Hier bilden sich die Kopf- und Analkappe des verdickten Blastoderms, welches in solcher Ausdehnung den Primitivstreifen repräsentirt. Dann tritt an demselben eine Segmentirung ein, indem sich sechs verdickte Querzonen nach der Stelle des fast verschwundenen Primitivkegels convergirend abheben. Es sind die Ursegmente des Kopfbruststückes, von denen die beiden vordern auf die Kopfkappe folgen. Bald zieht sich der Urtheil ventral zusammen und nähert sich mehr und mehr der Form eines breiten Bandes, während die Ursegmente bis zur Berührung einander genähert, an den Seiten vornehmlich sich verstärken. Zu einer Ruptur des Blastoderms an der Rückenseite kommt es überhaupt nicht. Der Primitivkegel aber verschwindet. Mit dem weitern Wachsthum der Uranlage entstehen die 5 Segmente des Abdomens, welche sich von vorn nach hinten der Reihe nach von der Schwanzkappe sondern. (Bildung des Abdomens zahlreicher Krebslarven.) Nun aber kommt es weiter auch zur Anlage eines Postabdomens, indem sich der hintere Theil der Schwanzkappe nach unten umschlägt und in 2 bis 3 Segmente gliedert. (Indessen erfährt dieser Abschnitt wiederum eine allmählige Rückbildung und schwindet lange Zeit vor dem Ausschlüpfen des Embryos). Gleichzeitig breiten sich die Seitentheile der Kopfkappe als vordere Kopflappen aus. Bezüglich der Gewebsdifferenzirung kann man ein äusseres Hautblatt und ein mehr trübkörniges Innenblatt unterscheiden. Zu dieser Zeit erfolgt die mediane Trennung der Embryonalanlage in die sog. Keimwülste, welche nur im Kopflappen und im Postabdomen zusammenhängen. Auf denselben sprossen dann die Anlagen der sechs Extremitätenpaare als kleine Höcker hervor, während sich die Segmente seitlich ausdehnen und auf dem Rücken ohne Segmentalgrenzen schliessen. Nachdem die Extremitätenanlagen bedeutend gewachsen sind und sich das innere Blatt über das ganze Blastoderm ausgebreitet hat, erleiden die Bauchwülste eine eigenthümliche Lagenveränderung, durch welche die bisherige Embryonalkrümmung in die entgegengesetzte übergeführt und die Bauchseite concav wird. Nun bilden sich die Extremitäten und die innern Organe aus. Zwischen die auseinanderweichenden Kopflappen wächst von unten die zur Unterlippe sich gestaltende Mundplatte empor, die allmählig mehr und mehr nach hinten gedrängt, schliesslich hinter die Mandibeln und zwischen die beiden Maxillen zu liegen kommt. Die ausschlüpfenden Jungen besitzen im Wesentlichen die Form und Organisation der elterlichen Thiere und haben keine weitere Metamorphose zu durchlaufen. Indessen sind dieselben vor ihrer ersten Häutung noch nicht im Stande, Fäden zu spinnen und auf Raub auszugehen. Erst nach der Häutung werden sie zu diesem Geschäfte tauglich, verlassen das Gespinnst

Digitized by Google

der Eihüllen und beginnen Fäden zu ziehen und zu schiessen, sowie auf kleine Insecten Jagd zu machen. Die im Herbste massenhaft auftretenden, unter dem Namen fliegender Sommer oder alter Weibersommer bekannten Gespinnste sind das Werk junger Spinnen, welche sich mittelst derselben hoch in die Luft erheben und vielleicht an geschützte Orte zur Ueberwinterung getragen werden. (*Xysticus*-, *Pachygnatha*- und *Micryphantes*arten).

Die Lebensweise der Spinnen bietet soviel Auffallendes und Wunderbares, dass sie schon in der frühesten Zeit das Interesse der Beobachter in hohem Grade fesseln musste. Alle Spinnen nähren sich vom Raube und saugen die Säfte anderer Insekten ein, indessen ist die Art und Weise, wie sie sich in Besitz der Beute setzen, höchst verschieden und oft auf hoch entwickelte Kunsttriebe gestützt. Die sog. vagabundirenden Spinnen bauen überhaupt keine Fangnetze und verwenden das Secret der Spinndrüsen nur zur Ueberkleidung ihrer Schlupfwinkel und zur Verfertigung von Eiersäckchen, sie überfallen die Beute unter freier Bewegung ihres Körpers, im Laufe oder selbst im Sprunge. Andere Spinnen dagegen besitzen zwar auch die Fähigkeit der raschen und freien Ortsbewegung in hohem Grade, erleichtern sich aber den Beuteerwerb durch die Verfertigung von Gespinnsten und Netzen, auf denen sie selbst mit grossem Geschicke hin- und herlaufen, während sich andere Thiere namentlich Insecten sehr leicht in denselben verstricken. Die Gewebe selbst sind äusserst mannichfach und mit sehr verschiedener Kunsfertigkeit angelegt, entweder zart und dünn aus unregelmässig gezogenen Fäden gebildet oder von derber filziger Beschaffenheit und horizontal ausgebreitet, oder sie stellen verticale radförmige Netze dar, die in bewundrungswürdiger Regelmässigkeit aus concentrischen und radiären, im Mittelpuncte zusammenlaufenden Fäden verwoben sind. Sehr häufig finden sich in der Nähe der Gewebe und Netze röhrenartige oder trichterförmige Verstecke zum Aufenthalt der Spinne angelegt. Die meisten Spinnen ruhen am Tage und gehen zur Dämmerung oder zur Nachtzeit auf Beute aus. Indessen gibt es auch zahlreiche vagabundirende Formen, welche am hellen Tage selbst bei Sonnenschein jagen. Fossile Spinnen treten bereits in der Tertiärzeit auf und finden sich sehr zahlreich und vortrefflich erhalten im Bernstein.

1. Unterordnung: **Tetrapneumones** [1]).

Mit 4 Lungen und ebensoviel Stigmen. Hinterleib mit 4 Spinnwarzen.

1. Fam. *Mygalidae*, Vogelspinnen. Meist grosse dichtbehaarte Spinnen, deren

1) Latreille, Des habitudes de l'Araignée aviculaire Mém. du Mus. d'hist. nat. Tom. VIII. 1822.

I. V. Audouin, Observations sur la structure du nid de l'Araignée pionnière. Ann. de. la. soc. entom. Tom. II. 1833.

Digitized by Google

Kieferfühlerklauen gerade nach abwärts gerichtet sind. Sie gehören vornehmlich den wärmeren und heissen Ländern an und bauen keine wahren Gewebe, sondern nur lange Röhren oder tapeziren sich ihre Schlupfwinkel in Baumritzen und Erdlöchern mit einem dichten Gespinnste aus. Am Eingang ihrer Wohnröhren, welchen einige durch einen Deckel verschliessen können, lauern sie auf Beute, gehen theilweise aber auch im Freien auf Raub aus. Die acht Augen stehen überall dicht neben einander. Alle besitzen vier Lungen und vier Spinnwarzen, von denen zwei sehr klein bleiben.

Mygale (*Theraphosa*) Walck. Augen am Vordertheile des Kopfbruststückes einander sehr genähert. Beine stark und derb zottig behaart, die des ersten und vierten Paares am längsten. Männchen mit schraubenartig gewundenem Begattungsorgan am Endgliede des Tasters. *M. avicularia* L., Vogelspinnen in Südamerika. Leben auf Bäumen in einem röhrenförmigen Gespinnst zwischen Baumlöchern und tödten selbst kleinere Vögel (*Bates*). *M. Blondii* in der Erde. *M. fasciata* Walck. u. z. a. Arten in Ostindien.

Cteniza Latr. Kieferfühler dicht unter der Klaue mit Häkchen wie bestachelt. Beine nach dem Ende zu verschmälert, mit gestrecktem Tarsalabschnitt. Leben in röhrenförmigen Erdhöhlen, deren Eingang sie mit einem kreisrunden thürähnlich beweglichen Deckel verschliessen. *Ct. caementaria* Latr. Tapezirspinnen. Südeuropa.

Oletera Walck. *O. picea* Nordwestl. Deutschland. *Atypus* Latr. *A. Sulzeri* Latr. Süddeutschland. *Eriodon* Latr., *Missulena* Walck. und die augenlose in Höhlen lebende *Anthrobia* Tellk.

2. Unterordnung: Dipneumones.

Nur zwei Lungen sind vorhanden, hinter denen aber auch Tracheen aus einem zweiten Stigmenpaar entspringen können. Am Hinterleibsende finden sich 6 Spinnwarzen. Die Klauen der Kieferfühler schlagen sich nach dem Innenrande ein.

1. Gruppe. *Vagabundae.* Augen in 3 Querreihen, von denen die vordere meist 4 Augen enthält. Jagen ihre Beute im Freien und machen keine Gespinnste.

1. Fam. *Saltigradae* = *Attidae*, Springspinnen. Langgestreckte Spinnen mit gewölbtem Kopfbruststück, grossen Kieferfühlern und 8 ungleich grossen in drei Querreihen quadrangulär gruppirten Augen, die beiden Mittelaugen der vordern Reihe am grössten (die Augen der mittleren Reihe sehr klein), die kurzen ungleich grossen Beine mit dicken Schenkeln, ohne Afterkralle am Endgliede, dienen zum Sprung, mit dem sie frei an Mauern und Wänden umherstreifend die Beute erhaschen. Bauen keine Netze, wohl aber legen sie an Steinen und Pflanzen sackförmige Gespinnste an. In diesen bewahren sie ihre abgelegten Eiersäckchen.

Salticus Latr. (*Attus* Walck e. p.) die beiden mittleren Augen der ersten Querreihe sehr gross. *S. formicarius* Koch. *S.* (*Calliethera*) *scenicus* L. *S.* (*Heliophanus*) *cupreus* Koch. *S. metallicus* Koch. *S.* (*Euophrys*) *pubescens* Sund. *S. flavipes* Hahn. Ueberall in Deutschland verbreitet.

Eresus Walk. Die mittleren Augen der vordern Reihe und die beiden Augen der mittleren Reihe sind einander genähert und bilden ein Viereck. Unterlippe gestreckt triangulär. Hinterleib meist kurz, fast viereckig. *E. cinnaberinus* Walck. Italien und Frankreich. *Chersis* Sav. *Ch. gibullus* Duf.

Myrmecia Latr. Körper schlank ameisenähnlich. Die vier vordern Augen in leichtem nach hinten gekrümmten Bogen, Unterlippe ovalgestreckt. Beine dünn ver-

Digitized by Google

längert Das erste und vierte Paar am längsten. *M. fulva* Latr. *M. nigra* Pert. *M. vertebrata* Walck, sämmtlich in Brasilien, hier schliessen sich zahlreiche von Koch aufgestellte Gattungen an wie *Hyllus, Phidippus, Marpissa* u. a.

2. Fam. *Citigradae* = *Lycosidae,* Wolfspinnen. Mit länglich ovalem, nach vorn verschmälertem und stark gewölbtem Cephalothorax und 8 in 3 Querreihen aber mehr auseinander gerückten Augen, von denen die 4 Augen der Vorerreihe sehr klein bleiben. Sie laufen mit ihren langen starken Beinen, welche eine ungezähnte Afterkralle besitzen, sehr behend und erjagen ihre Beute im Freien, sind aber am Tage meist unter Steinen in austapezirten Schlupfwinkeln versteckt. Die Weibchen sitzen häufig auf ihrem Eiersack oder tragen denselben mit sich am Hinterleib herum, vertheidigen die Eier mit grosser Energie und beschützen selbst die ausgeschlüpften Jungen noch eine Zeitlang.

Dolomedes Latr. Die 4 Augen der wenig gebogenen Vorderreihe klein, die der Mittelreihe gross und genähert, die Augen der Hinterreihe am weitesten abstehend. Afterkralle mit 2 langen krummen Zähnen. Unterlippe viereckig. *D. fimbriatus* Walck. *D.* (*Ocyale*) *mirabilis* Walck., in Wäldern Deutschlands. *D.*(*Potamia*) *palustris* Koch, Deutschland.

Lycosa Latr. Die mittlern und hinternAugen sehr gross, jene nicht in dem Masse genähert, diese minder weit als bei *Dolomedes* entfernt. Das dritte Beinpaar am kürzesten, das vierte am längsten. Afterkralle ungezähnt. *L. tarantula* L., Tarantelspinne, Südl. Europa, besonders in Apulien, lebt in Höhlen unter der Erde und soll nach dem irrthümlichen Volksglauben durch ihren Biss die Tanzwuth veranlassen. *L.* (*Pardosa*) *saccata* L. Uferspinne. *L.* (*Trochosa*) *ruricola* Deg., Feldspinne, beide in Deutschland sehr gemein. u. a. A.

Ctenus Walck. Die zweite Augenreihe mit 4 Augen, von denen die mittleren sehr gross sind. Die zwei vordern Augen sehr genähert. *Ct. sanguineus* Walck. Brasilien u. z. a. A. *Oxyopes* Latr. u. a. G.

2. Gruppe. *Sedentariae.* Augen mehr auf 2 Querreihen vertheilt. Bauen grossentheils Netze, in denen sie auf Beute lauern.

1. Fam. *Laterigradae* = Thomisidae Krabbenspinnen. Mit rundlichem Kopfbruststück und flachem breiten Hinterleib. Die Augen sind auf 2 halbmondförmig gebogene Querreihen vertheilt. Beine mit zwei vielzähnigen Hauptkrallen, meist ohne Afterkrallen. Spinnen nur vereinzelte Fäden und halten sich zwischen zusammengesponnenen Blättern auf, zwischen denen sie auch ihre Eiersäckchen ablegen. Laufen wie die Krabben seitlich und rückwärts und erjagen die Beute im Freien.

Thomisus Walck. Die beiden Bogenreihen der ziemlich gleichgrossen Augen nach vorn convex. Die beiden vordern Beinpaare länger als die hintern. Fuss ohne Afterkralle. Die Maxillen convergiren nach ihrem Ende. *Th. citreus* Geoffr. *Th. rotundatus* Walck., Mittleres und Südl. Europa. *Th. Diana* Walck., Deutschland und Frankreich u. a. A.

Eripus Walck. *E. heterogaster* Guer. *Selenops* Walck. *Philodromus* Latr. *Olios* Walck. *Xysticus* Koch u. a. G.

Micrommata Latr. Die vordere Augenreihe kürzer, nach vorn convex, ihre Seitenaugen am grössten. Beine ziemlich gleich. 2tes Paar am grössten, 3tes am kleinsten. *M. smaragdina* Fabr., Europa.

Sparassus Walck. Die Seitenaugen der vordern Reihe nicht grösser als die übrigen. 4tes Beinpaar so lang oder noch länger als das 1te. *Sp. spinicrus* Duf. Europa.

2. Fam. *Tubitelae* = Drassidae, Sackspinnen. Mit 8, seltener 6, meist in 2

Digitized by Google

Querreihen gruppirten Augen. Von den Beinen, welche nicht immer eine Afterkralle tragen, sind die beiden mittleren Paare die kürzesten. Bauen zum Fangen ihrer Beute dichte horizontale Gewebe mit Nebenröhren oder grössere flaschenförmige Säcke, in denen sie sich aufhalten. Tracheensystem oft wohl entwickelt.

1. Subf. *Dysderinae* Röhrenspinnen. Mit nur 6 Augen. Füsse mit einzähnigen Afterkrallen.

Dysdera Latr. Mit 6 fast im Sechseck geordneten Augen, von denen die mittleren am weitesten von einander abstehen. Vorderbeine am längsten, eine ungezähnte Nebenkralle vorhanden. *D. erythrina* Walck, Süddeutschland.

Segestria Latr. Mit 6 Augen, von denen die mittleren einander am meisten genähert sind. *S. senoculata* L., Zellenspinne. *S. perfida* Walck, Südeuropa. *Scytodes* Latr *Ariadne* Sav. u. a.

2. Subf. *Drassinae*, Sackspinnen. Meist ohne Afterkrallen.

Drassus Walck. Mit 8 ungleich grossen Augen, die in 2 Reihen stehen. Kopfbruststück birnförmig. Letztes Beinpaar am längsten. Afterkralle fehlt. *Dr. nocturnus* L *Clotho* Walck. *Asegena* Sund. *Anyphaena* Sund. u. a. G.

Clubiona Latr. Mit 8 Augen, von denen die mittleren der Vorderreihe am grössten sind, die vier hinteren dichter an einander stehen. Vorderbeine am längsten. Afterklaue fehlt. *Cl. holosericea* L., Sammetspinne. *Cl. atrox* Deg. u. a. A., überall häufig.

Argyroneta Latr. Die vier mittlern Augen liegen im Quadrat, die äussern auf gemeinsamer Erhebung. Unterlippe gestreckt trigonal. Maxillen am Ende abgerundet. Mit gezähnter Afterkralle. Tracheensystem mächtig entwickelt. *A. aquatica* L., Wasserspinne. Spinnt im Wasser ein wasserdichtes, glockenförmiges, unten offenes Gewebe, welches an Pflanzen befestigt einer Taucherglocke vergleichbar, mit Luft gefüllt wird und in der That als Luftreçervoir dient. Der silberglänzende Leib mit seinen zahlreichen zwischen den Häärchen suspendirten Luftbläschen vermag lange Zeit unter dem Wasser zu leben.

3. Subf. *Ageleninae*, Trichterspinnen. Füsse mit 3 bis 5 zähniger Afterkralle.

Tegenaria Walck. (*Aranea* Latr.) Die acht gleichgrossen Augen in zwei bogenförmigen Querreihen. Drittes Beinpaar am kürzesten, vorderes und hinteres gleich lang. *T. domestica* L., Winkelspinne u a. A.

Agelena Walck. Unterscheidet sich von *Tegenaria* vornehmlich durch die stärkere Krümmung der Augenlinie und längere 4te Beinpaar. *A. labyrinthica* L., Labyrinthspinne.

3. Fam. *Inequitelae* = *Theridiidae*, Webspinnen. Mit langen Vorderbeinen und 8 ungleich grossen Augen, von denen die vier mittleren im Quadrat stehen. Sie bauen unregelmässige Gewebe mit nach allen Richtungen sich kreuzenden Fäden (oft noch mit einem untern horizontalen Radnetz) und halten sich auf dem Gewebe selbst auf. Spinnwarzen conisch und convergirend.

Pholcus Walck. Die beiden mittleren Vorderaugen kleiner als die übrigen. Beine sehr lang und dünn. *Ph. phalangeoides* Walck.

Theridium Walck. Die beiden mittleren Augenpaare fast quadrangulär geordnet, die seitlichen Augen der vordern und hintern Reihe einander genähert. 1stes und 4tes Beinpaar am längsten. *Th.* (*Steatoda*) *sisyphium* Clerck. *Th. pictum* Walck. Deutschland. *Th. redimitum* L. *Ero variegata* Koch. *E. tuberculata* Deg. Deutschland. *Micryphantus* Koch. *Argus* Walck. *Latrodectus* Walck. *L. malmignatus* Walck.

Linyphia Latr. Von den vier ziemlich gleichgrossen Augen sind die mittlern Hinteraugen weiter auseinander gerückt. Die beiden seitlichen Paare sehr genähert.

Digitized by Google

L. montana Clerck. Sehr verbreitet. *L. pusilla* Sund. Schweden, Deutschland. *Pachygnatha* Sund. u. a.

4. Fam. *Orbitelae = Epeiridae*, Radspinnen. Kopfbruststück häufig mit einer Querfurche, Hinterleib kuglig aufgetrieben. Die acht Augen in zwei Querreihen ziemlich weit abstehend. Die beiden vordern Beinpaare weit länger als die nachfolgenden, tragen eine gezähnte Afterkralle. Bauen senkrecht schwebende radförmige Gewebe, deren Fäden strahlenförmig vom Mittelpunkte ausgehen und von concentrischen Fadenkreisen durchzogen werden und lauern im Mittelpunkte dieser Gewebe oder in einem entfernten Schlupfwinkel auf Beute. Die alten Spinnen scheinen stets im Spätherbst umzukommen.

Tetragnatha Walck. Augen in 2 fast linearen Querreihen, die äusseren weiter als die inneren von einander entfernt, Vorderbeine sehr lang. Maxillen länger als breit. *T. extensa* L. *Nephila* Latr.

Epeira Walck. Die beiden mittleren Augenpaare stehen im Quadrat, die äussern am Seitenrand des Kopfbruststücks dicht nebeneinander. Maxillen so lang als breit. *E. diadema* L. Kreuzspinne. *E. angulata* Clerck. *E. marmorea* Clerck. u. a. A. *Poltys* Koch. *Argyopes* Walck. *Chrysogastra* Walck.

Gasteracantha Latr. Viertes Beinpaar am längsten. Maxillen so lang als breit. *Acrosoma* Perty. *Eurysoma* Koch.

6. Ordnung: **Pedipalpi**[1]), **Scorpionspinnen.**

Mit fühlerartig verlängerten Vorderbeinen, Klauenkiefern und 11 bis 12gliedrigem Hinterleib.

Die Scorpionspinnen oder Geisselscorpione schliessen sich in ihrem Körperbaue theilweise den Spinnen, noch mehr aber den Scorpionen an, mit denen sie von mehreren Zoologen in einer gemeinsamen Ordnung als *Arthrogastra* vereinigt werden. Der stets durch eine Einschnürung vom Kopfbruststück abgegrenzte Hinterleib zerfällt in eine ziemlich beträchtliche Zahl von Segmenten, ohne jedoch wie bei den Scorpionen ein breiteres Praeabdomen von einem dünnen stilförmigen Postabdomen unterscheiden zu lassen. Indessen erscheinen bei der den Scorpionen am nächststehenden Gattung *Thelyphonus* die drei letzten Segmente des Abdomens zu einer kurzen Röhre verengert, welche sich in einen langen gegliederten Fadenanhang fortsetzt. Die Kieferfühler sind stets Klauenkiefer und bergen wahrscheinlich wie bei den Spinnen eine Giftdrüse, da der Biss dieser Thiere sehr gefürchtet ist. Die Kiefertaster dagegen sind bald Klauentaster von bedeutender Stärke und mit mehrfachen Stacheln bewaffnet (*Phrynus*), bald ähnlich wie bei den Scorpionen Scheerentaster (*Thelyphonus*). Stets erscheint das vordere Beinpaar sehr dünn und lang, fast fühlerartig und endet mit einem geisselförmig

1) H. Lucas. Essai sur une monographie du genre Thelyphonus. Magas. de Zool. Tom. V.

J. v. d. Hoeven, Bijdragen tot de kennis van het geslacht Phrynus. Tijdschr. voor. nat. Geschied. Tom. IX. 1842.

Digitized by Google

geringelten Abschnitt. Die Geisselscorpione besitzen 8 Augen, von denen zwei meist grössere vorn an der Stirn, die drei kleinern Paare jederseits am Rande angebracht sind. Sie athmen durch vier aus einer sehr grossen Zahl von lamellösen Röhren zusammengesetzten Lungensäcke, deren Spaltöffnungen jederseits am Hinterrande des zweiten und dritten Abdominalsegmentes liegen. In der Bildung des Darmcanales stehen sie den Scorpionen, in der des Nervensystems den Spinnen näher. Die Gattung *Phrynus* gebiert lebendige Junge. Alle sind Bewohner der Tropengegenden in der alten und neuen Welt.

1. Fam. *Phrynidae.* Kiefertaster sehr lang und beinförmig, bestachelt und mit fingerförmiger Endklaue am Tarsalabschnitt. Geisselanhang des ersten Beinpaares sehr lang. Kopfbruststück breit herzförmig, mit geradem Stirnrand. Hinterleib an der Basis verengt, oval gestreckt, ohne gegliederten Endfaden.

Phrynus Oliv. (*Tarantula* Fabr.). Die 2 Augen am Vorderrand median stark genähert, die 3 seitlichen Augen triangulär gruppirt in der Höhe des 2ten Beinpaares. *Ph. reniformis* Pall. Brasilien. *Ph. lunatus* Fabr. Amerika.

2. Fam. *Thelyphonidae.* Kiefertaster dick, aber verhältnissmässig kurz mit scheerenförmigem Ende. Die Kauladen derselben median verwachsen, Kopfbruststück länglich eiförmig mit geradlinigem Hinterrande, dem sich das 12gliedrige langgestreckte Abdomen in der ganzen Breite anfügt. Dieses endet mit gegliedertem Afterfaden. Geisselanhang des vordern Beinpaares kurz.

Thelyphonus Latr., das mittlere Augenpaar weit grösser als die Seitenaugen. *Th. caudatus* Fabr., Java, Timor. *T. giganteus* Luc., Mexico. *Th. rufimanus* Luc., Java.

7. Ordnung: Scorpionidea[1]), Scorpione.

Mit scheerenförmigen Kieferfühlern und beinförmig verlängerten scheerenförmigen Kiefertastern, mit 7gliedrigem Praeabdomen und verengertem 6gliedrigen Postabdomen, mit Giftstachel am Schwanzende und 4 Paaren von Lungensäckchen.

Die Scorpione wurden in früherer Zeit häufig mit den Schalenkrebsen zusammengestellt, mit denen sie in der That wegen ihrer langen

---

1) Ausser Walckenaer, Duvernoy, Ganin, Ehrenberg u. a. vergl.:

P. Gervais, Remarques sur la famille de Scorpions et description de plusieurs espèces nouvelles etc. Arch. du musée d'hist. nat. Tom. IV.

J. Müller, Beiträge zur Anatomie des Scorpions. Meckels Arch. für Anat. 1828.

H. Rathke, Zur Entwicklungsgeschichte des Scorpions. Zur Morphologie etc. 1837.

Newport, On the structure, relations and development of the nervous and circulatory Systems in Myriapoda and macrourous Arachnida. Philosophical Transactions. 1843.

L. Dufour, Histoire anatomique et physiologique des Scorpions. Mèm. pres. à l'acad. de Scienc. Tom. XIV. 1856.

E. Metschnikoff, Embryologie des Scorpions. Leipzig 1870.

Digitized by Google

gewaltigen Scheerentaster und ihres festen Körperpanzers verglichen werden können. Dem gedrungenen schildförmigen Kopfbruststück schliesst sich in seiner ganzen Breite ein langgestrecktes Abdomen an, welches in ein walzenförmiges 7gliedriges Praeabdomen und ein sehr enges nach oben emporgehobenes 6gliedriges Postabdomen zerfällt, an dessen Spitze sich ein gekrümmter mit 2 Giftdrüsen versehener Giftstachel erhebt. Die Kieferfühler sind 3gliedrige Scheerenfühler, die Kiefertaster enden ebenfalls mit aufgetriebenem Scheerengliede, während das Basalglied mit breiter Mahlfläche als Lade dient. Die vier Beinpaare sind kräftig entwickelt und enden mit Doppelkrallen. Das Basalglied des vorderen Beinpaares gestaltet sich ebenfalls zu einer Kaulade. In ihrer innern Organisation erheben sich die Scorpione zur höchsten Stufe unter allen Arachnoideen. Das *Nervensystem* characterisirt sich durch ein kleines zweilappiges Gehirn, eine grosse ovale Brustganglienmasse und 7 bis 8 kleinere Ganglienanschwellungen des Abdomens, von denen die 4 letzten dem Postabdomen zugehören. Als Eingeweidenervensystem betrachtet man ein kleines am Anfang des Schlundes gelegenes Ganglion, welches durch Fäden mit dem Gehirn verbunden ist und Nerven zum Darmcanal entsendet. Als Sinnesorgane kommen ausschliesslich Augen in Betracht, welche als Punctaugen zu 3 bis 6 Paaren in der Weise vertheilt sind, dass das bei weitem grösste Paar auf der Mitte des Cephalothorax, die übrigen rechts und links an den Seiten des Stirnrandes liegen. Der *Darmcanal* bildet ein enges gerades Rohr, welches im Praeabdomen von der umfangreichen vielfach gelappten Leber umgeben wird und am vorletzten Hinterleibsringe ausmündet.

Der Kreislauf verhält sich am complicirtesten in der ganzen Classe und ist nach Newport sogar ein vollständig geschlossener, indessen schieben sich auch hier wie bei den *Decapoden* besondere Blutsinus der Leibeshöhle in das System der Gefässe ein. Das gestreckte in 8 Kammern getheilte und durch Flügelmuskeln befestigte Rückengefäss wird von einem Pericardialsinus umgeben und nimmt aus diesem das Blut durch 8 Paare von verschliessbaren Spaltöffnungen auf, um dasselbe durch eine vordere und hintere, sowie durch seitliche Arterien nach den Organen hinzutreiben. Die feinern Arterienenden scheinen durch Capillaren in die Anfänge von Venen zu führen, aus denen sich das Blut in einem der Bauchfläche dicht aufliegenden Behälter sammelt. Von diesem aus strömt das Blut nach den Athmungsorganen und durch besondere Venen in den Pericardialsinus nach dem Herzen zurück. Die *Respiration* erfolgt durch 4 Paare von Lungensäcken, welche mit ebensoviel Stigmenpaaren an dem 3. bis 6. Abdominalsegmente beginnen und nur aus verhältnissmässig wenigen platten Röhren gebildet sind. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane münden an der Basis des Abdomens unter zwei eigenthümlichen kammförmigen Anhängen, welche wahrscheinlich

Digitized by Google

als Tastorgane fungiren. Von einem starken Nerven durchsetzt, dessen Verzweigungen in die secundären Lappen eintreten, tragen sie an dem Ende der letztern eine grosse Menge von Tastpapillen (modificirten Cuticularanhängen) mit den Nervenenden. Die Männchen zeichnen sich vor den Weibchen durch breitere Scheeren und ein längeres Postabdomen aus. Die zur Zeit der Trächtigkeit (gegen Ende des Frühjahrs oder am Anfang des Sommers) stark angeschwollenen Weibchen sind lebendig gebärend. Die Embryonen durchlaufen ihre Entwicklung, über die neuerdings vornehmlich Metschnikoff wichtige Untersuchungen mitgetheilt hat, entweder ganz und gar im Innern von Blindschläuchen der Ovarialröhren (*Buthus afer*) oder treten während ihrer Ausbildung aus den schrumpfenden follikulären Anhängen, in denen das Ei seine Ausbildung erhalten hatte, in die Ovarialröhren ein (*Scorpio*arten). Die Bildung der Embryonalanlage wird durch das Auftreten einer Zellengruppe am untern Eipole eingeleitet. Die Zellen vermehren sich rasch durch fortgesetzte Theilung und setzen eine einschichtige Uhrglasförmige Keimscheibe zusammen, in deren Centrum ein Hügel neuer Zellen zur Differenzirung gelangt. Diese grossentheils Fettkugeln haltigen Zellen liefern nun eine zweite innere Zellenschicht, welche sich über die ganze Keimanlage hinerstreckt und sich später durch Spaltung in ein mittleres und unteres Keimblatt sondert. Eine den Keim umhüllende Zellenlage, die eine Art Amnion darstellt, konnte bislang auf ihre Entstehungsweise nicht sicher zurückgeführt werden. Die Scheibe wächst nun mehr in die Länge, wird oval gestreckt und verbreitert sich an dem einen das Kopfende bezeichnenden Pole. Sowohl hier als an dem verschmälerten Schwanzende tritt eine starke Verdickung der beiden Blätter ein, von denen die hintere als Schwanzhügel mit dem frühzeitig vorhandenen Zellenhügel zusammenfällt. Die nunmehr schildförmige Embryonalanlage spaltet sich in einer medianen die Enden nicht erreichenden Längsfurche in die beiden Keimwülste und erfährt dann unter Rückbildung der Furche durch das Auftreten transversaler Furchen eine Segmentirung, die zunächst ein Vorderstück als Kopf, ein Mittelsegment und das Schwanzstück zur Sonderung bringt. Dann vergrössert sich die Zahl der Segmente wahrscheinlich durch Gliederung des Mittelstücks und durch fortgesetzte Neubildung hinterer Ringe vom Schwanzstücke aus (Vergl. die Spinnenentwicklung). Wenn die Keimanlage 6 bis 7 Abschnitte erhalten hat, so bietet der Kopfabschnitt die Form eines verbreiterten Lappens, bis zu dem sich die von Neuem aufgetretene Medianfurche hinerstreckt. Man findet jetzt die innere der beiden Zellenlagen in zwei Schichten, eine mittlere und innere (letztere dem Darmdrüsenblatt der Wirbelthiere entsprechend) gespalten, welche letztere vornehmlich durch den Körnchenreichthum bezeichnet erscheint. Sämmtliche Blätter erstrecken sich von dem Keime aus wenngleich in sehr dünner Schicht über die Peripherie

Digitized by Google

des Eidotters. Das Schwanzstück beginnt nach vorn umzubiegen und bereitet die spätere ventrale umgeschlagene Lage des Postabdomens vor. Hat sich der Embryonalkörper nach fortgesetzter Vergrösserung und Streckung in 12 Abschnitte gegliedert, so bemerkt man an dem Kopflappen eine Medianfurche und ein Paar halbmondförmiger Querfurchen, mit welcher die erste Andeutung der später entstehenden Kopffalte gegeben ist. Das zweite Segment (Mandibularsegment) ist klein und noch ohne Anhang, dagegen das dritte umfangreich mit grossen Anhängen, den Anlagen der Kiefertaster, in welche sich wie überhaupt in alle Gliedmassenschläuche das mittlere Keimblatt fortsetzt. Die vier nachfolgenden Segmente haben die Anlagen der 4 Beinpaare gebildet, aber auch an den vier letzten dem Schwanzabschnitt vorausgehenden Segmenten sind kleine Gliedmassenknospen angelegt. In einem spätern Stadium, in welchem die Segmentzahl auf 14 gestiegen ist, springen die Seitenhälften der Kopflappen in starkem Bogen vor, hinter der Mitte desselben ist der Mund zum Durchbruch gelangt und am zweiten Segmente die Mandibelanlage gebildet, von den Segmenten des Praeabdomens werden die beiden letzten bauchwärts von dem Schwanzabschnitt theilweise bedeckt. An der Bauchseite treten die Ganglien der Bauchkette als würfelförmige Doppelkörper zunächst in den untern Kopf- und Brustsegmenten, in spätern Stadien auch in dem Abdominalsegmente hervor, die Amnioshülle hebt sich nunmehr, aus doppelten Zellhäuten zusammengesetzt, vom Embryonalkörper ab und legt sich der Dotterhaut an. Mit dem fortschreitenden Wachsthum wächst der vordere Abschnitt des Kopfsegmentes faltenartig über den untern die Anlage des Gehirnes darstellenden Theil herab, die Kiefersegmente treten in innigere Beziehung zu demselben, die Extremitätenschläuche gliedern sich, das Postabdomen streckt sich und segmentirt sich fortschreitend in seine 6 Ringe. Von den Gliedmassenanlagen des Präabdomens bleiben nur die des zweiten Paares zurück und werden zu den kammförmigen Tastorganen; an der Stelle der nachfolgenden Paare entstehen die Spaltöffnungen der Lungensäckchen.

1. Fam. *Scorpionidae*, Scorpione. *Scorpio* L. (*Scorpius* Ehrb.). Mit 6 Augen. *Sc. europaeus* Schr. (*flavicaudus* Deg.), Italien, südl. Frankreich, Tyrol. *Sc.* (*Chactas*) *maurus* Deg., Amerika.

Buthus Leach. Mit 8 Augen. Die 3 Seitenaugen in einer Linie, das hintere derselben am kleinsten. Scheeren herzförmig aufgetrieben. *B. afer* L., Afrika.

Ischnurus Koch. Mit 8 Augen. Die 3 Seitenaugen sind gleich gross und liegen in einer Linie. Körper flach und verbreitert. *Isch. complanatus* Koch, Java.

Telegonus Koch Mit 8 Augen Die Mittelaugen liegen in der Mitte des Bruststücks, die 3 seitlichen bilden eine Bogenreihe, das mittlere derselben am kleinsten. *T. vittatus* Guér., Chili, Peru. *T. glaber* Gerv., Peru. *Atreus* Koch. *A. biaculeatus* Latr., Mexico.

Centrurus Hempr. Ehrb. Mit 10 Augen. *C. mexicanus* Koch.

Androctonus Hempr. Ehrb. Mit 12 Augen. *A. bicolor* Hempr. Ehrb., Egypten. *A. occitanus* Amorx, Spanien, Italien, Griechenland u. a. A.

Digitized by Google

Anhangsweise mag hier die Gruppe der Afterscorpione *Pseudoscorpionidea*[1]) erwähnt werden, welche nicht nur durch ihre viel geringere Grösse, sondern durch eine weit einfachere Organisation von den Scorpionen abweichen und sich zu diesen gewissermassen wie die Milben zu den Spinnen verhalten. In ihrer Gestalt gleichen sie den Scorpionen, mit denen sie auch die Bildung der Kieferfühler und Scheerentaster gemeinsam haben. Dagegen entbehrt der elfringlige platte Hinterleib des stilförmigen Postabdomens nebst Schwanzstachel und Giftdrüse. Alle besitzen Spinndrüsen, deren Ausführungsgänge in der Nähe der Geschlechtsöffnungen am zweiten Hinterleibsringe liegen. Sie besitzen nur zwei oder vier Ocellen und athmen durch Tracheen, welche mit 2 Paaren von Stigmen an den beiden ersten Hinterleibringen beginnen. Die Afterscorpione halten sich unter Baumrinde, Moos, zwischen Blättern alter Folianten etc. auf, laufen schnell seitwärts und rückwärts und nähren sich von Milben und kleinen Insecten, auch wohl parasitisch an Afterspinnen.

Chelifer Geoffr. Kopfbrustsück durch eine Querfurche getheilt. 2 Augen. *Ch. cancroides* L., Bücherscorpion.

Obisium Leach. Kopfbruststück ungetheilt. 4 Augen. *Ob. ischnosceles* Herm. Unter Moos.

8. Ordnung: **Solifugae**[2]), **Walzenspinnen.**

Mit gesondertem Kopf und Brustabschnitt, langgestrecktem 9gliedrigen Hinterleib, scheerenförmigen Kieferfühlern und beinartigen Kiefertastern, durch Tracheen athmend.

Die Walzenspinnen, deren Vorkommen auf die wärmern Gegenden beschränkt ist, halten in ihrer äussern Erscheinung und in dem gesammten Körperbau die Mitte zwischen den Spinnen und Insecten, denen sie in der Gliederung ihres dichtbehaarten Leibes bereits sehr nahe stehen. Der Cephalothorax zeigt nämlich eine deutliche Sonderung in zwei Abschnitte, von denen der vordere dem Kopfe, der hintere dreigliedrige dem Thorax der Insecten verglichen werden kann. Auch ist

1) W. E. Leach, On the characters of Scorpionidae, with description of the British species of Chelifer and Obisium. Zool. Miscell. III.

A. Menge, Ueber die Scheerenspinnen. Neueste Schriften der naturf. Gesellschaft zu Danzig. Tom. V. 1855.

2) Ausser Dumeril, Walckenaer, Lucas, Lichtenstein, Herbst, Koch u. a. vergl.:

L. Dufour, Anatomie, physiologie et histoire naturelle des Galeodes. Comptes rendus de l'acad. des sciences. Tom. XLVI.

Th. Hutton, Observations on the habits of a large species of Galeodes. Ann. of natur. hist. Tom. XII.

Digitized by Google

der Hinterleib deutlich abgesetzt, von langgestreckter walziger Form und aus 9—10 Segmenten zusammengesetzt. Die Geschlechtsorgane münden an dem ersten Abdominalsegment. Die Mundwerkzeuge treten als mächtige Kieferfühler hervor und enden mit einer grossen vertical gestellten Scheere, deren unterer Arm in senkrechter Richtung gegen den obern beweglich ist. Die Kiefertaster werden als Beine beim Gehen verwendet, entbehren aber des Krallenpaares, welches nur den drei hintern an den Thoracalringen entspringenden und an ihrer Basis mit eigenthümlichen Hautblättchen besetzten Beinpaaren zukommt. Das vordere, noch dem Kopfabschnitte zugehörige Beinpaar entbehrt der Krallen und gilt desshalb, sowie wegen seiner Anheftung am Kopfe als ein zweites Paar von Kiefertastern. Die Walzenspinnen besitzen zwei grosse hervorstehende Punctaugen und athmen wie die Insecten durch Tracheen, deren 4 Spaltöffnungen sich zwischen dem ersten und zweiten Fusspaare der Brust und an der Unterfläche des Hinterleibes finden. Die Walzenspinnen leben in sandigen warmen Gegenden besonders der alten Welt und scheinen zur Nachtzeit auf Raub auszugehen, sie sind ihres Bisses halber gefürchtet und gelten für giftig, ohne dass man bislang die Giftdrüsen sicher nachgewiesen hat.

1. Fam. *Solpugidae*. *Solpuga* Licht. (*Galeodes* Oliv.). *S. fatalis* Licht., Bengalen. *S. phalangista* Walck., Egypten. *S. araneoïdes* Pall., In Südrussland bis zur Wolga. Auch in Amerika kommen Arten vor. *S. limbata* Luc., Mexico. Als Untergattungen sind von Koch unterschieden: *Gluvia*, *Rhax*, *Aellopus*.

III. Classe.

Myriopoda[1], Tausendfüsse.

Landbewohnende Arthropoden mit gesondertem Kopf und zahlreichen ziemlich gleichgebildeten Leibessegmenten, mit einem Fühlerpaare, drei Paaren von Kiefern und zahlreichen Fusspaaren, durch Tracheen athmend.

Unter allen Arthropoden schliessen sich die Tausendfüsse durch die gleichmässige Gliederung ihres langgestreckten, bald cylindrischen,

---

1) Ausser den älteren Werken von De Geer, Leach, Walckenaer, C L. Koch und Gervais vergl.:

J. F. Brandt, Recueil des mémoires relatifs à l'ordre des Insectes Myriapodes. St. Petersburg. 1841.

P. Gervais, Etudes pour servir à l'histoire naturelle des Myriapodes. Ann. des scienc. natur. 2sér. Tom. VII. 1857.

G. R. Treviranus, Vermischte Schriften. Vol. II.

G. Newport, On the organs of reproduction and the development of the Myriapoda. Philos. Transact. 1841.

Digitized by Google

bald mehr flachgedrückten Leibes und durch die Art ihrer Bewegung am meisten den Anneliden an und verhalten sich zu diesen letztern ähnlich wie etwa die Schlangen zu den wurmförmigen Fischen unter den *Vertebraten*. Da sie nur eine verhältnissmässig geringe Zahl von Familien und Gattungen umfassen, wurden sie früher nicht selten als eine Gruppe vom Range der Ordnung bald den Crustaceen bald den Insecten eingereiht. Diesen stehen sie als Landthiere mit Tracheenrespiration und durch die Zahl ihrer Antennen und Mundtheile nahe, jenen schliessen sie sich durch die zahlreichen Gliedmassen an, welche als Beine den den auf den Kopf folgenden Leibessegmenten zugehören. Insbesondere zeigen sie durch ihre gesammte Körperform zu den Landasseln (*Armadillo — Glomeris*) eine grosse Verwandtschaft, weichen indessen wiederum durch eine Reihe eigenthümlicher Züge so sehr von beiden Arthropodenclassen ab, dass sie am natürlichsten zu einer selbstständigen Classe erhoben zu werden verdienen.

Der *Kopf* der Myriopoden stimmt durchaus mit dem vordern als Kopf bezeichneten Abschnitt der Insecten überein und trägt wie dieser zwei Fühler, die Augen und drei Paare von Kiefern. Die Fühler sitzen in Gruben auf der Stirn und bestehen aus einer einfachen Gliederreihe, sie sind meist schnur- oder borstenförmig. Von den Kiefern gleichen die kräftig bezahnten Mandibeln denen der Insecten und entbehren stets des Tasters. Die beiden dicht hintereinander folgenden Maxillenpaare zeigen beide die Tendenz zur medianen Verwachsung und stellen entweder eine gemeinsame Unterlippe dar, deren Taster vollständig zurücktreten *(Chilognatha)* oder erhalten sich gesondert, und nur die Maxillen des zweiten Paares verschmelzen zu einer tastertragenden Unterlippe *(Chilopoda)*. In seltenen Fällen sind die Mundtheile zu einem Stech- und Saugapparate umgebildet *(Polyzonium)*. Der auf den Kopf folgende Leib setzt sich aus gleichartigen und deutlich gesonderten Segmenten zusammen, welche in sehr verschiedener für die einzelnen Arten meistens jedoch constanter grosser Zahl (bei *Polyxenus* und *Pauropus* nur neun) auftreten, oft in festere Rücken- und Bauchplatten zerfallen und mit wenigen Ausnahmen Gliedmassenpaare tragen. Erscheint auch fast durchweg die Homonomität der Leibessegmentirung so vollständig, dass eine Abgrenzung von Brust und Abdomen unmöglich wird, so deuten doch Verhältnisse der innern

---

Newport, Catalogue of the Myriapoda in the collection of the Brit. Museum. London. 1856.

M. Fabre, Recherches sur l'anatomie des organes reproducteurs et sur développement des Myriapodes. Ann. des scienc. natur. 4sér. Tom. III.

H. de Saussure, Essai d'úne faune des Myriapodes de Mexico. Genève. 1860.

Vergl. ausserdem die Abhandlungen von Wood, Peters, Stein, Lubbock, A. Humbert, L. Koch.

Digitized by Google

Organisation, insbesondere die Verschmelzung der vordern Ganglienpaare der Bauchkette, darauf hin, dass wir die vordern Leibesringe als dem Thorax der Insecten vergleichbar zu betrachten haben. Bei den *Chilognathen* entspringen an den 3 bis 6 vordern Segmenten je nur ein Paar, an den nachfolgenden Leibessegmenten dagegen fast durchweg zwei Paare von Beinen, so dass man dieselben auch als durch Verschmelzung von Segmenten entstandene Doppelringe auffassen kann. Die Beine heften sich bald mehr an den Seiten, bald mehr der Mittellinie genähert auf der Bauchfläche an und sind kurze 6—7gliedrige mit einer Kralle endigende Extremitäten.

In dem Bau der innern Organe stimmen die Myriopoden sehr nahe mit den Insecten überein. Das *Nervensystem* nähert sich auffallend dem der Anneliden und zeichnet sich durch die bedeutende Streckung der Bauchganglienkette aus, welche die ganze Körperlänge durchsetzt und in jedem Segmente zu einem Ganglienknoten anschwillt. Auch ist ein System von paarigen und unpaaren Eingeweidenerven, ähnlich dem der Insecten, bekannt geworden. *Augen* fehlen in nur seltenen Fällen und treten in der Regel als Ocellen oder durch enges Aneinanderrücken als *gehäufte Punctaugen,* selten *(Scutigera)* als wirkliche Facettenaugen auf, die indessen wie es scheint von den gehäuften dicht aneinander liegenden Punctaugen nicht scharf abzugrenzen sein möchten. Der *Verdauungscanal* durchsetzt mit seltenen Ausnahmen *(Glomeris)* ohne Schlängelungen in gerader Richtung die Länge des Leibes und öffnet sich am letzten Hinterleibsringe durch den After nach aussen. Man unterscheidet eine dünne Speiseröhre, welche in der Mundhöhle beginnt und wie bei den Insecten 2 bis 6 schlauchförmige Speicheldrüsen aufnimmt, sodann einen weiten sehr langen Magendarm, dessen Oberfläche mit kurzen, in die Leibeshöhle hineinragenden Leberschläuchen dicht besetzt ist, ferner einen Enddarm mit den Mündungen von zwei oder vier am Darme sich hinschlängelnden Harncanälen und mit kurzem, erweitertem Mastdarm. Als Centralorgan der Blutbewegung erstreckt sich ein langes pulsirendes *Rückengefäss* durch alle Körpersegmente. Dasselbe gliedert sich der Segmentirung entsprechend in eine grosse Zahl von Kammern, welche durch flügelförmige Muskeln rechts und links an der Rückenwandung befestigt werden. Das Blut tritt aus der Leibeshöhle durch seitliche Spaltenpaare in die Herzkammern ein und strömt theils durch Arterienpaare aus den seitlichen Spaltöffnungen, theils durch eine vordere in drei Aeste getheilte Kopfaorta nach den Organen der Leibeshöhle, von welcher sich wie bei den Hirudineen ein die Bauchganglienkette umfassender Blutsinus abgrenzt. Alle Myriapoden sind luftathmend und besitzen ein System von Luftröhren, *Tracheen*, welche denen der Insecten analog als zwei Längsstämme in den Seitentheilen des Körpers verlaufen, durch Spaltenpaare an einigen Segmenten (bald unter den

Digitized by Google

Basalgliedern der Füsse, bald in den Verbindungshäuten zwischen Rücken und Bauchplatten) von aussen die Luft aufnehmen und vielfach verästelte Seitenzweige nach allen Organen abgeben. Alle Myriapoden sind getrennten Geschlechts. Die Samen- und Eier-bereitenden Drüsen entwickeln sich meist als langgestreckte unpaare Schläuche, während die Ausführungsgänge oft paarig auftreten, überall mit accessorischen Drüsen, im weiblichen Gschlechte zuweilen mit doppeltem Receptaculum seminis in Verbindung stehen und bald paarig am Hüftgliede des zweiten Fusspaares oder hinter diesem Gliedmassenpaare *(Chilognathen)*, bald unpaar am hintern Körperende ausmünden *(Chilopoden)*. Im männlichen Geschlechte kommen im ersten Falle häufig noch äussere von den Geschlechtsöffnungen entfernte Copulationsorgane am 7. Segmente hinzu, welche sich vor der Begattung mit Sperma füllen und dasselbe dann während des Coïtus in die weibliche Geschlechtsöffnung einführen. Die meist grössern Weibchen legen häufig Eier in die Erde ab. Die ausschlüpfenden Jungen entwickeln sich durch Metamorphose, indem sie anfangs ausser den Fühlern nur 3, 6 oder 8 Paare von Füssen und einige wenige gliedmassenlose Segmente besitzen. Unter zahlreichen Häutungen nimmt die Körpergrösse allmählig zu, die Extremitätenpaare sprossen an den bereits vorhandenen Leibesringen hervor, deren Zahl durch neue, von dem Endsegmente sich abschnürende Ringe ergänzt wird, es vermehrt sich die Zahl der Ocellen und Fühlerglieder, und die Aehnlichkeit mit dem geschlechtlichen Thiere wird immer vollkommener.

Die Myriopoden sind durch die Form und den Bau ihres Leibes auf den Erdboden verwiesen, sie leben unter Steinen, Baumrinde, an feuchten dunklen Orten und in der Erde. Die *Chilopoden* ernähren sich räuberisch von Insecten und kleinern Thieren, die *Chilognathen* leben von vegetabilischer Kost, insbesondere von modernden Pflanzenstoffen.

Fossile Reste sind vereinzelt in den Schichten des Jura gefunden worden, in grösserer Zahl dagegen aus dem Bernstein bekannt.

1. Ordnung; **Chilognatha** [1]**, Chilognathen.**

Myriopoden von meist drehrunder oder halbcylindrischer Form, mit verschmolzenen obern und untern Maxillen, mit doppelten Beinpaaren an den mittleren und hintern Leibessegmenten. Die Geschlechtsöffnungen liegen am Hüftgliede des zweiten Beinpaares.

Der langgestreckte Leib hat in der Regel eine cylindrische oder halbcylindrische Form, indem die Segmente oft vollkommene Ringe

1) J. F. Brandt, Tentaminum quarumdam monographicorum Insecta Myriapoda Chilognatha spectantium prodromus Bull. nat. Moscou. Tom. VI.

Derselbe, Sur un nouveau ordre de la classe des Myriapodes. Bull. Acad. Petersb. 1868.

Fr. Meinert, Danmarks Chilognather. Naturh. Tidsskrift. 3 Raeck. Tom. V.

Digitized by Google

darstellen oder auch mit besonderen Rückenplatten versehen sind. Die Fühler sind kurz und bestehen nur aus 7 Gliedern, von denen das letzte noch dazu verkümmern kann. Die Mandibeln besitzen meist breitere Kauflächen zum Zerkleinern von Pflanzentheilen und einen obern beweglich eingelenkten spitzen Zahn. Beide Maxillenpaare vereinigen sich zur Herstellung einer untern Mundklappe, deren Seitentheile zwei hakenförmige rudimentäre Laden tragen und dem obern Maxillenpaare entsprechen, während der mittlere Abschnitt die eigentliche Unterlippe darstellt. Augen fehlen selten vollständig, in der Regel sind dieselben zahlreiche gehäufte Punctaugen, ober- und ausserhalb der Fühler gruppirt. Niemals wird das vordere Beinpaar der Brust ein umfangreicher mit Giftklaue endigender Maxillarfuss, wohl aber ist die Stellung der vordern Brustbeine meist nach vorn den Mundwerkzeugen zugekehrt. Stets tragen die 3 Brustsegmente und wohl auch noch die 2 oder 3 nächstfolgenden Segmente einfache, alle nachfolgenden (mit Ausnahme des 7. im männlichen Geschlechte) doppelte Beinpaare. Die *Stigmen* finden sich an allen Segmenten und zwar ventral unter den Hüftgliedern der Beine mehr oder minder versteckt und führen in büschelförmige Tracheen. Die häufig als Stigmen angesehenen Porenreihen (*Foramina repugnatoria*) zu beiden Seiten des Rückens sind die Oeffnungen von Hautdrüsen, welche zum Schutze des Thieres einen ätzenden übelriechenden Saft entleeren. Die Geschlechtsorgane münden am Hüftgliede des zweiten oder dritten Beinpaares, im männlichen Geschlechte tritt in einiger Entfernung hinter den Geschlechtsöffnungen am 7. Leibesringe ein paariges Copulationsorgan hinzu, welches indess bei *Glomeris* durch zwei accessorische Extremitätenpaare am Aftersegmente ersetzt zu werden scheint. Die Eier werden im Frühjahr oft in Erdlöcher abgelegt. Die Jungen besitzen anfangs nur drei Beinpaare, die Metamorphose erscheint demnach vollständiger als bei den *Chilopoden*. Die Chilognathen leben an feuchten Orten unter Steinen am Erdboden, nähren sich von vegetabilischen und wie es scheint auch von abgestorbenen thierischen Stoffen. Viele kugeln sich nach Art der Kugelasseln zusammen oder rollen ihren Leib spiralig auf, überwintern auch in solcher Haltung des Körpers.

1. Fam. *Polyzonidae*. Kiefer zur Bildung einer Saugröhre vereinigt. Körper halbcylindrisch, langestreckt, spiralig aufrollbar, mit kleinem verborgenen Kopf und kurzen Beinen. Die Dorsalplatten gehen ohne Unterbrechung auf die Unterseite über.

Polyzonium Brdt. (*Platyulus* Gerv.) 6 Punktaugen in zwei Reihen auf der Stirn vertheilt. Körper glatt aus etwa 50 Segmenten gebildet. *P. germanicum* Brdt. *Siphonotus* Brdt., mit zwei Augen.

Siphonophora Brdt. Augenlos. Körper rauh behaart, aus 70 bis 80 Segmenten zusammengesetzt. Auf den Antillen und Philippinen. *S. Portoricensis* Brdt.

2. Fam. *Julidae*. Mit grossem freien Kopf, gehäuften Punktaugen, kauenden Mundtheilen und cylindrischem, spiralig aufrollbarem Körper. Die Segmente des

Digitized by Google

Körpers sind in unbeschränkter Zahl vorhanden und bestehen aus einer fast ringförmigen Dorsalplatte und zwei kleinen den medianen Schluss bewirkenden Ventralplatten, an deren Hinterrande die median zusammenstosenden Beine entspringen *(Trizonia)*. Genitalöffnungen vor den Beinen des 3ten Thoracalringes.

Julus L. Fühler nicht viel länger als der Kopf. Erster Brustring viel länger als die andern. Körperoberfläche glatt oder fein gerieft. Beine kurz mit eingliedrigen Hüftgliedern und Tarsen. Analsegment kolbig. *J. sabulosus* L. *J. pusillus* Leach u. z. a. A. *Blanjulus guttulatus* Fabr. *Bl. pulchellus* Koch. *Isobates semisulcatus* Mng.

Lysiopetalum Brdt. Fühler mindestens doppelt so lang als der Kopf, dessen Scheitel und Backentheile blasig aufgetrieben sind. Beine lang, die Seitenränder des Körpers überragend mit 2ringligem Hüftglied und zweigliedrigen Tarsen. Analsegment klein. *L. carinatum* Brdt., Dalmatien. *L. foeditissimum* Brdt.

Verwandte Gattungen sind: *Spirobalus* Brdt., mit grossen tropischen Arten, *Spirostreptus* Brdt., *Spirostrephon* u. a.

3. Fam. *Polydesmidae.* Mit grossem freien Kopf, kauenden Mundtheilen und plattenförmigen Ausbreitungen der Seitentheile der Leibesringe. Diese sind in beschränkter Zahl vorhanden und nur aus einer ringförmigen Platte gebildet *(Monozonia)*. Beine durch einen medianen Vorsprung getrennt.

Polydesmus Latr. Zweites bis sechstes Fühlerglied fast gleich lang. Auf den augenlosen Kopf folgen 20 Leibessegmente, von denen das vordere der Beine entbehrt, das 2te bis 4te nur 1 Beinpaar trägt. Tarsus eingliedrig. *P. complanatus* Deg. *P. margaritiferus* Guér, Manilla u. a. grosse tropische Arten. Verwandte Gattungen sind: *Eurydesmus* Sauss., *Platydesmus* Luc., *Cyrtodesmus* Gerv., u. a.

Bei *Craspedosoma* Leach sind Augen vorhanden. *Cr. polydesmoides* Leach, Europa.

Strongylosoma Brdt. Die Seitenplatten sind auf einen kurzen Stil oder eine wulstförmige Erhebung reducirt. Augen fehlen. *St. juloides* Brdt., Europa.

4. Fam. *Polyxenidae.* Auf den deutlich gesonderten mit 2 Ocellengruppen versehenen Kopf folgen nur noch 9 je aus einem Chitinstück gebildete Körpersegmente, welche Bündel von langen schuppenförmigen und befiederten Haaren tragen.

Polyxenus Latr. Mit vierzehn Beinpaaren. *P. lagurus* L. Nicht viel über eine Linie lang. Europa.

Bei der Gattung *Pauropus* Lbk. sind nur 9 Paare von Beinpaaren vorhanden. Diese Form weicht jedoch in so wesentlichen Stücken ab, dass Lubbock auf dieselbe eine dritte Myriopodenordnung (*Pauropoda*) gründet. *P. Huxleyi* Lbk. und *pedunculatus* Lbk., sehr kleine, unter abgefallenem Laub lebende Thierchen.

5. Fam. *Glomeridae.* Körper halbcylindrisch, mit flacher Bauchseite, kurz und zum Zusammenkugeln geeignet. Auf den grossen freien Kopf folgen nur 12 bis 13 Segmente, von denen das erste schmal ist und von dem zweiten seitlich umfasst wird, das letzte eine grosse schildförmige Platte darstellt. Die Segmente bestehen aus einer bis zum Seitenrande reichenden Dorsalplatte und 2 freien ventralen Seitenplatten. 17 bis 21 Beinpaare. Genitalöffnung hinter dem 2ten Beinpaare. Die männlichen Begattungsorgane treten vor dem After hervor.

Glomeris Latr. Körper asselähnlich, aus 12 Segmenten gebildet, mit 17 Beinpaaren. Acht Augen jederseits in Bogenlinien gruppirt. Antennen 7gliedrig, das letzte vom verlängerten 6ten Gliede umschlossen. *Gl. marginata* Leach.

Sphaerotherium Brdt. Körper aus 13 Segmenten gebildet, mit 21 Beinpaaren. 2 Gruppen gehäufter Punktaugen vor den 7gliedrigen Fühlern. Zahlreiche Arten von

Digitized by Google

den Sundainseln und aus Afrika. *Sp. elongatum* Brdt., Cap. Bei *Sphaeropoeus* Brdt. sind die Fühler nur 6gliedrig. *Zephronia ovalis* Gray.

2. Ordnung: **Chilopoda**[1]**, Chilopoden.**

Tausendfüsse von meist flachgedrücktem Leib, mit langen vielgliedrigen Fühlern und zum Raube eingerichteten Mundtheilen, mit nur einem Gliedmassenpaare an jedem Leibesringe.

Der langgestreckte, meist flachgedrückte Leib erhärtet an der Rücken- und Bauchfläche der Segmente zu festen Chitinplatten, welche durch weiche, die Stigmen umfassende Zwischenhäute verbunden sind. In der Regel entwickeln sich einige der Rückenplatten zu grössern Schildern, welche die kleinen dazwischen gelegenen Segmente dachziegelförmig überdecken. Niemals übersteigt die Zahl der Fusspaare die der gesonderten Segmente, da sich nur ein einziges Paar an jedem Ringe entwickelt. Die Fühler sind lang und vielgliedrig, unter dem Stirnrande eingefügt. Die Augen sind mit Ausnahme der Gattung *Scutigera*, welche Netzaugen besitzt, einfache oder gehäufte Punctaugen. Die Maxillenpaare bleiben von einander getrennt, das vordere ist mit Ladentheilen und einem kurzen Taster versehen, das zweite zu einer Art Unterlippe mit mehrgliedrigem Taster verschmolzen. Die Mandibeln tragen unterhalb des gezahnten Kaurandes einen Bart-ähnlichen Schopf von Haaren. Ueberall rückt das vordere Beinpaar der Brust als eine Art Kieferfuss an den Kopf heran, bildet durch die Verwachsung seiner Hüfttheile eine mediane ansehnliche Platte nach Art einer zweiten Unterlippe, an der rechts und links grosse 4gliedrige Raubfüsse mit einschlagbarer Endklaue und Giftdrüse hervorstehen. Die übrigen Beinpaare heften sich an den Seitentheilen der Leibesringe an, das letzte häufig verlängerte Paar streckt sich weit nach hinten über das Endsegment hinaus. Die Spalt- oder Sieb-förmigen Stigmen liegen alternirend in der seitlichen Verbindungshaut der Segmente. Die Geschlechtsorgane (beim Weibchen ein langes darmförmiges Ovarium mit ein oder zwei Oviducten und doppeltem Receptaculum, beim Männchen ein bis drei Hodenschläuche mit gelappten Anhangsdrüsen), münden am Ende des Leibes in einfacher Oeffnung; männliche Begattungswerkzeuge fehlen; die Befruchtung wird durch abgetetzte Spermatophoren vermittelt. Die ausschlüpfenden Jungen besitzen bereits 6 *(Lithobius)* oder 8 Gliedmassenpaare. *Scolopendra* soll

1) Newport, Monograph of the class Myriapoda, order Chilopoda. Linnaen Transactions. Tom. XIX.

L. Koch, Die Myriapoden-Gattung Lithobius. Nürnberg. 1862.

V. Bergsoe, og. Fr. Meinert, Danmarks Geophiler. Schiödte's Naturh. Tidsskrift. 3 Raeck. Tom. IV. 1866.

Fr. Meinert, Danmarks Scolopendres og. Lithobier. Ebendas. 3 S. Tom. V. 1868.

Digitized by Google

lebendige Jungen mit vollzähliger Körpergliederung gebären (Gervais, Lucas). Die Chilopoden nähren sich durchweg von Thieren, welche sie mit den Kieferfüssen beissen und durch das in die Wunde einfliessende Secret der Giftdrüse tödten. Einzelne tropische Arten können bei ihrer bedeutenden Körpergrösse selbst den Menschen empfindlich verletzen.

1. Fam. *Geophilidae.* Körpersegmente gleichartig und sehr zahlreich. Segment des Kieferfusses von dem des vordern Beinpaares gesondert. Beine kurz mit eingliedrigen Tarsen. Fühler 14gliedrig. Augen fehlen.

Geophilus Leach. Maxillen klein. Kieferfussklaue lang. *G. electricus* L. *G. ferrugineus* Koch. *G. longicornis* Leach. *Himantarium* Koch. Mit 2 Furchen der Dorsalplatten. *H. subteraneum* Leach.

Scolioplanes Berg., Meint. Maxillen gross. Kieferfussklaue kurz. *Sc. maritimus* Leach. *Sc. acuminatus* Leach. *Sc. foveolatus* B. M. u. a. G.

2. Fam. *Scolopendridae.* Körper meist mit ungleichartiger Gliederung und vier Ocellen. Rückenschiene des Kieferfusssegmentes mit dem nachfolgenden verschmolzen. Antennen schnurförmig, 17 bis 20gliedrig.

Cryptops Leach. Gliederung gleichartig. Ocellen fehlen. Antennen 17gliedrig. 21 Segmente und Beinpaare. Tarsen eingliedrig. *Cr. hortensis* Leach. *Cr. agilis* B. M.

Scolopendra L. Auf den Kopf folgen 21 ungleichartige Körpersegmente. Vier Augen. Antennen 18—20gliedrig. Tarsen zweigliedrig. 21 Beinpaare. *Sc. morsitans* Gerv., Italien. Dalmatien. *Sc. gigantea* L., Ostindien, ½ Fuss lang. Verwandt sind: *Cormocephalus* Newp., *Newportia* Gerv., *Heterostoma* Newp., *Scolopendrella* Gerv., *Eucorybus* Gerst., u. a.

3. Fam. *Lithobiidae.* Körper ungleichartig gegliedert, mit 9 grössern und 6 kleinern Rückenschildern. Ocellen jederseits in grosser Zahl. Fühler vielgliedrig. Unterlippe (der Kieferfüsse) gezähnt. Fünfzehn 7gliedrige Beinpaare. Analfüsse zuweilen mit 2 Krallen. *L. forficatus* L. *L. calcaratus* Koch, Analfüsse mit 2 Krallen. *Henicops* Newp. (*Lamyctes* Meint). Nur 1 Auge jederseits, u. z. a. A.

4 Fam. *Scutigeridae (Cermatiidae = Schizotarsia).* Die borstenförmigen Fühler länger als der Körper. Netzaugen anstatt der Ocellen. Beine sehr lang, nach dem hintern Körperende zu an Länge zunehmend, mit geringeltem 2theiligen Tarsus.

Scutigera Lam. (*Cermatia* Illig). Körper mit nur 8 freiliegenden Dorsalplatten und 15 Ventralplatten und ebensoviel Beinpaaren. Leben mehr in den warmen Ländern. *Sc. coleoptrata* L., Schon in Süddeutschland. *Sc. araneoides* Pall. *Sc. violacea* L. Koch, Neuholland.

IV. Classe.

Hexapoda [1]) = Insecta, Insecten.

Luftathmende Arthropoden, deren Leib in der Regel deutlich in Kopf, Brust und Abdomen gesondert ist, mit 2 Fühlern am Kopf und 3 Beinpaaren, meistens auch mit 2 Flügelpaaren an der dreigliedrigen Brust.

Der Körper der Insecten bringt die drei als Kopf, Brust und Hinterleib unterschiedenen Leibesregionen am schärfsten unter allen

1) Joh. Swammerdam, Historia Insectorum generalis. Utrecht. 1669.
— — Bijbel der natuure. Lugd. Bat. 1737—38.

Digitized by Google

Gliederthieren zur Ausprägung und Sonderung. Auch erscheint die Zahl der zur Bildung des Körpers verwendeten Segmente und Gliedmassen am bestimmtesten fixirt, indem man für den Kopf wegen der vier vorhandenen Gliedmassenpaare mindestens 4 Segmente voraussetzen muss, und die Brust aus 3, das Abdomen gewöhnlich aus 9, seltener aus 10 oder 11 Segmenten (*Orthopteren*) zusammengesetzt wird. Mit Recht wird man diese vollendete Heteronomität der Gliederung, die besondere Gestaltung und constante Zusammensetzung des Leibes auf eine hohe Stufe der innern Organisation und der gesammten Lebenserscheinungen, besonders aber auf die vollkommene Locomotionsfähigkeit und auf das Flugvermögen beziehen dürfen, welches wir unter den Arthropoden auf die Insecten beschränkt finden.

Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Paris. 12 Vols. 1734—42.

Ch. Bonnet, Traité d'Insectologie. 2 vols. Paris. 1740.

A. Rösel von Rosenhof, Insectenbelustigungen. Nürnberg. 1746—61.

Ch. de Geer, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. 8 Vols. 1752—76.

P. Lyonet, Traité anatomique de la chenille, qui ronge le bois de saule. La Haye. 1762.

H. E. Straus-Durkheim, Considerations générales sur l'anatomie comparée des animaux articulés (Melolontha vulgaris). Strassbourg. 1828.

H. Lacaze-Duthiers, Recherches sur l'armure genitale des Insectes. Ann. des scienc. nat. Tom. XII, XIV, XIX. 1849—1854.

Fr. Leydig, Lehrbuch der Histologie. 1857.

— — Vom Baue des thierischen Körpers. Tübingen. 1864. nebst 10 Tafeln.

Vergl. ferner die werthvollen Untersuchungungen von Malpighi, Ramdohr, Suckow, Leon-Dufour, M. de Serres, Stein, v. Siebold.

W. Kirby, and W. Spence, Introduction to Entomology. 4. Vols. London. 1819—1822.

Burmeister, Handbuch der Entomologie. Halle 1832.

J. O. Westwood, Introduction to the modern classification of Insects. London. 1739—1840.

J. T. Ch. Ratzeburg, Die Forstinsecten. 3 Bde. Berlin. 1837—1844.

O. Heer, Die Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen etc. Leipzig. 1846—1853.

C. Th. E. v. Siebold, Wahre Parthenogenese bei Schmetterlingen und Bienen. Leipzig. 1856

R. Leuckart, Zur Kenntniss des Generationswechsels und der Parthenogenese bei den Insecten. Frankfurt 1858.

M. Herold, Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge. 1815.

Zaddach, Entwicklung des Phryganideneies. 1854.

A. Weismann, Ueber die Entstehung des vollendeten Insectes in Larve und Puppe. Frankfurt. 1863.

Derselbe, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Insecten. Leipzig. 1864.

Ueber Entwicklung vergl. die Aufsätze von Leuckart, E. Metschnikoff, A. Brandt, Melnikow, Ganin u. a.

Digitized by Google

Der fast durchgängig vom Thorax scharf abgesetzte Kopf bildet eine ungegliederte feste Kapsel, an der man verschiedene Regionen nach Analogie des Wirbelthierkopfes als Gesicht, Stirn, Wange, Kehle, Scheitel, Hinterhaupt etc. unterscheidet. Die obere Seite des Kopfes trägt die Augen und Fühler, die untere in der Umgebung des Mundes drei Paare von zu Mundwerkzeugen verwendeten Gliedmassen. Die als Punctaugen und als zusammengesetzte Facettenaugen auftretenden Sehorgane haben morphologisch mit Gliedmassen nichts zu thun und können nicht zum Beweise eines fünften in die Bildung des Kopfes eingegangenen Ursegmentes herangezogen werden. Die vordersten Gliedmassen sind vielmehr die Fühler, welche bei den Insecten aus einer einfachen Gliederreihe bestehen, in Form und Grösse aber sehr mannichfach variiren. Dieselben entspringen gewöhnlich auf der Stirn und dienen nicht nur als Tastorgane, sondern zugleich zur Vermittlung anderer Sinneseindrücke, insbesondere des *Geruches*. Nach der verschiedenen Form unterscheidet man zunächst *gleichmässige* (mit gleichgestalteten Gliedern) und *ungleichmässige* Fühlhörner. Erstere sind am häufigsten borstenförmig, fadenförmig, schnurförmig, gezähnt, gesägt, gekämmt; die ungleichmässigen Fühlhörner, an welchen besonders das zweite Glied und die Endglieder eine veränderte Gestalt besitzen, sind am häufigsten keulenförmig, geknöpft, gelappt, gebrochen. Im letztern Falle ist das erste oder zweite Glied als *Schaft* sehr verlängert und die Reihe der nachfolgenden kürzern Glieder als *Geissel* winklig abgesetzt (*Apis*).

An der Bildung der Mundwerkzeuge, welche die Mundöffnung von allen Seiten umstellen, nehmen folgende theils unpaare theils paarige Gebilde Antheil: die Oberlippe (*Labrum*), die Oberkiefer (*Mandibulae*), die Unterkiefer (*Maxillae*), die Unterlippe (*Labium*). Die Oberlippe ist eine am Kopfschilde meist beweglich eingelenkte Platte, welche die Mundöffnung von oben bedeckt. Unterhalb der Oberlippe entspringen rechts und links die Mandibeln oder Oberkiefer, das erste Paar der als Fresswerkzeuge verwendeten Gliedmassen. Dieselben bilden zwei tasterlose, meist zangenartig gegen einander gestellte Kauplatten, welche jeglicher Gliederung entbehren, aber desshalb bei der Zerkleinerung der Nahrung um so kräftiger wirken. Weit complicirter erscheinen die Unterkiefer oder Maxillen gebaut, welche bei ihrer Zusammensetzung aus zahlreichen Stückchen eine zwar vielseitigere aber schwächere Leistung beim Kaugeschäft übernehmen. Man unterscheidet an jeder Maxille ein kurzes Basalglied (*Cardo*), einen Stil oder Stamm (*Stipes*) mit einem äussern Schuppengliede (*Squama palpigera*), welchem ein mehrgliedriger Taster (*Palpus maxillaris*) aufsitzt, ferner am obern Rande des Stammes zwei zum Kauen dienende Platten als äussere und innere Laden (*Lobus externus, internus*). Die Unterlippe entspringt an der Kehle und ist als das dritte Paar von Mundgliedmassen anzusehen, als ein zweites

Digitized by Google

Paar von Maxillen, deren Theile in der Mittellinie an ihrem Innenrande verschmolzen sind. Selten lassen sich freilich alle einzelnen Abschnitte des Unterkieferpaares an der Unterlippe wiedererkennen, da mit der Verschmelzung in der Regel Verkümmerung und Ausfall gewisser Theile verbunden ist, indessen gibt es Fälle, welche diesen Nachweis vollständig gestatten. Während die Unterlippe meist auf eine einfache Platte mit zwei seitlichen Tastern (*Palpi labiales*) reducirt ist, unterscheidet man an der Unterlippe der *Orthopteren* ein unteres an der Kehle befestigtes Stück (*Submentum*) von einem nachfolgenden die beiden Taster tragenden Abschnitte als Kinn (*Mentum*), auf dessen Spitze sich die Lippe oder Zunge (*Glossa*) zuweilen noch mit Nebenzungen (*Paraglossae*) erhebt. Das Unterkinn entspricht nachweisbar den verschmolzenen Angelgliedern, das Kinn den verschmolzenen Stilen, die einfache oder zweispaltige Zunge den innern Laden, die Nebenzungen den getrennt gebliebenen äussern Laden. Mediane Hervorragungen an der innern Fläche der Oberlippe und Unterlippe werden als Epipharynx und Hypopharynx unterschieden. Während die besprochenen Verhältnisse zunächst auf die kauenden oder beissenden Insecten Bezug haben, treten überall da, wo eine flüssige Nahrung aufgenommen wird, so auffallende Umformungen einzelner oder aller Mundtheile ein, dass erst der Scharfblick von Savigny ihre morphologische Uebereinstimmung nachweisen konnte. Während man früher schlechthin kauende und saugende Mundwerkzeuge entgegen stellte, scheint es gegenwärtig nach eingehender Erforschung der zahlreichen im Einzelnen sehr abweichenden Einrichtungen zweckmässig, neben den kauenden mindestens drei durch Uebergänge verbundene Formen von Mundtheilen zu unterscheiden. Den *Beisswerkzeugen*, welche sich in den Ordnungen der *Coleopteren*, *Neuropteren* und *Orthopteren* finden, schliessen sich zunächst die Mundtheile der *Hymenopteren* an, welche vielleicht als leckende bezeichnet werden können. Oberlippe und Mandibeln stimmen mit den Kauwerkzeugen überein und werden auch zum Zerkleinern fester Stoffe verwendet, dagegen sind Maxillen und Unterlippe mehr oder minder beträchtlich verlängert und dienen zum Lecken und Aufsaugen von Flüssigkeiten. Die *saugenden*, ausschliesslich zu diesem Zwecke eingerichteten Mundwerkzeuge treten bei den *Lepidopteren* auf, deren Maxillen sich zu einem Saugrüssel zusammen legen, während die übrigen Theile mehr oder minder verkümmern. Die *stechenden* Mundtheile der *Dipteren* und *Rhynchoten* endlich besitzen ebenfalls einen meist aus der Unterlippe hervorgegangenen Saugapparat, aber zugleich stiletförmige Waffen, vermittelst deren sie sich Zugang zu den aufzusaugenden Nahrungflüssigkeiten verschaffen. Als solche erscheinen sowohl die Mandibeln als die Unterkiefer, selbst Hypopharynx und Epipharynx in zahlreichen später noch näher zu erörternden Modificationen verwendet. Da diese Stechwaffen aber auch vollständig ver-

Digitized by Google

kümmern, wenigstens functionsunfähig werden können, so begreift es sich, dass auch zwischen stechenden und saugenden Mundtheilen keine scharfe Grenze zu ziehen ist.

Der zweite Hauptabschnitt des Insectenleibes, die Brust, verbindet sich mit dem Kopfe stets durch einen engern Halstheil und besteht aus drei Segmenten, welche die drei als Beine verwendeten Gliedmassenpaare und auf der Rückenfläche in der Regel zwei Flügelpaare tragen. Diese Segmente, *Prothorax, Mesothorax* und *Metathorax* genannt, sind selten einfache hornige Ringe, sondern setzen sich in der Regel aus mehrfachen durch Nähte verbundenen Stücken zusammen. Man unterscheidet zunächst an jedem Segmente eine Rückenplatte, Seitentheile und eine Bauchplatte als *Notum, Pleurae* und *Sternum*, und bezeichnet dieselben nach den drei Brustringen als *Pro-, Meso-* und *Metanotum, Pro-, Meso-* und *Metasternum*. Während die Seitentheile in ein vorderes *(Episternum)* und ein hinteres Stück *(Epimerum)* zerfallen, hebt sich auf dem *Mesonotum* eine mediane dreieckige Platte als Schildchen *(Scutellum)* ab, auf welches nicht selten ein ähnliches aber kleineres Hinterschildchen *(Postscutellum)* am Metanotum folgt. Die Art, wie sich die drei Thoracalabschnitte mit einander verbinden, wechselt nach den einzelnen Ordnungen insofern ab, als bei den Coleopteren, Neuropteren, Orthopteren und vielen Rhynchoten der Prothorax frei beweglich bleibt, während die Vorderbrust in allen andern Fällen als ein relativ kleinerer Ring mit den nachfolgenden Segment zu einem gemeinsamen Abschnitt verschmilzt.

An der Bauchfläche der drei Brustsegmente lenken sich die drei Beinpaare in Ausschnitten des Hautpanzers, den sog. Hüftpfannen, zwischen Sternum und Pleurae ein. Mehr als in irgend einer andern Arthropodengruppe erscheinen die Glieder des Insectenbeines der Zahl und Grösse nach fixirt, so dass man überall fünf Abschnitte unterscheiden kann. Ein kugeliches oder walzenförmiges Coxalglied *(Coxa)* vermittelt die Einlenkung und freie Bewegung der Extremität in der Gelenkpfanne. Diesem folgt ein zweiter sehr kurzer Ring, der zuweilen in zwei Stücke zerfällt, in anderen Fällen mit dem nachfolgenden Abschnitte verschmilzt, der Schenkelring *(Trochanter)*. Der dritte durch Stärke und Umfang am meisten hervortretende Abschnitt ist der langgestreckte Schenkel *(Femur)*, dem sich das dünnere, aber ebenfalls gestreckte, an der Spitze mit beweglichen Dornen bewaffnete Schienbein *(Tibia)* anschliesst. Der letzte Abschnitt endlich, der Fuss *(Tarsus)*, ist minder beweglich eingelenkt. Derselbe bleibt nur in seltenen Fällen einfach und wird in der Regel aus einer Reihe (meist 5) hintereinander liegender Glieder zusammengesetzt, von denen das letzte mit beweglichen Krallen, Fussklauen und wohl auch lappenförmigen Anhängen, Afterklauen, endet. Natürlich wechselt die specielle Gestaltung des Beines nach der Art der Bewegung und des besonderen Gebrauches mannichfach, so dass man Lauf-, Gang-,

Digitized by Google

Schwimm-, Grab-, Spring- und Raubbeine gegenüberstellt. Bei den letzteren, welche nur die Vorderbeine betreffen, werden Schienbein und Fuss gegen den Schenkel, wie die Klinge eines Taschenmessers gegen den Schaft, zurückgeschlagen (*Mantis, Nepa*). Die Springbeine characterisiren sich durch die kräftigen Schenkel des hintern Extremitätenpaares (*Acridium*), während die Grabbeine vorzüglich an der vordern Extremität zur Entwicklung kommen und an den breiten schaufelartigen Schienen kenntlich sind (*Gryllotalpa*). An den Schwimmfüssen sind alle Theile flach und dicht mit langen Schwimmhaaren besetzt (*Naucoris*). Die Gangbeine endlich unterscheiden sich von den gewöhnlichen Laufbeinen durch die breite, haarige Sohle des Tarsus (*Lamia*).

Eine zweite Form von Bewegungswerkzeugen, welche ebenfalls am Thorax entspringen und früher als obere Extremitätenpaare desselben gelten konnten, sind die für unsere Ordnung characteristischen Flügel. Dieselben beschränken sich durchweg auf das ausgebildete geschlechtsreife Thier, dem sie nur in verhältnissmässig seltenen Fällen fehlen und heften sich an der Rückenfläche von Meso- und Metathorax zwischen Notum und Pleurae in Gelenken an. Die dem Mesothorax zugehörigen Flügel heissen *Vorderflügel*, die nachfolgenden des Metathorax *Hinterflügel*. Ihrer Form und Bildung nach sind die Flügel dünne, flächenhaft ausgebreitete Platten, welche aus zwei am Rande continuirlich verbundenen, fest aneinander haftenden Häuten bestehen und meist bei einer zarten, glasartig durchsichtigen Beschaffenheit von verschiedenen stark chitinisirten Leisten, *Adern* oder *Rippen*, durchzogen werden. Mit Rücksicht auf diesen allgemeinen Bau hat man lange Zeit die Entstehung der Flugorgane irrthümlich auf einfache Ausstülpungen der Körperhaut zurückführen wollen, während sich dieselben meist durchaus selbständig anlegen. Die Rippen oder Adern, welche meist einen sehr bestimmten und systematisch wichtigen Verlauf nehmen, sind nichts als Zwischenräume beider Flügelplatten mit stärker chitinisirter Umgebung, zur Aufnahme von *Blutflüssigkeit, Nerven* und besonders *Tracheen*, deren Ausbreitung dem Verlaufe der Flügeladern entspricht. Daher entspringen die letztern durchweg von der Wurzel des Flügels aus mit zwei oder drei Hauptstämmen und geben besonders an der obern Hälfte ihre Aeste ab. Der erste Hauptstamm, welcher unterhalb des obern Flügelrandes verläuft, heisst *Randrippe* oder *Radius* und endet mit einer hornigen Erweiterung, *Flügelpunct*, kurz vor der Spitze. Unterhalb desselben verläuft ein zweiter Hauptstamm, die *Hinterrippe* oder *Cubitus*, welcher selten einfach bleibt, sondern meist schon vor der Mitte gabelförmig in Aeste zerfällt, welche sich häufig ebenfalls von neuem spalten, so dass auf der obern Hälfte des Flügels ein einfacheres oder complicirteres Maschenwerk von Feldern entsteht. Dieselben unterscheidet man wiederum in *Randfelder* oder *Radialzellen* und in *Unterrandfelder*

Digitized by Google

oder *Cubitalzellen.* Endlich durchsetzt häufig eine dritte schwächere Rippe das untere oder hintere Feld des Flügels und erstreckt sich ebenfalls unter Bildung von Nebenrippen und Feldern *(Brachialzellen)* bis zur Mitte des untern Flügelrandes. Ebenso wie der Verlauf der Rippen und die durch ihre Ausläufer gebildete Felderung sehr mannichfache Abweichungen erleidet, bietet auch die Flügelform und die Beschaffenheit der Substanz mehrfache und systematisch wichtige Unterschiede. Die Vorderflügel können durch stärkere Chitinisirung der Substanz, wie z. B. bei den *Orthopteren* und *Rhynchoten* pergamentartig werden, oder wie bei den *Coleopteren* eine feste hornige Beschaffenheit erhalten und als Flügeldecken (*Elytra*) weniger zum Fluge als zum Schutze des weichhäutigen Rückens dienen. Grossentheils hornig, nur an der Spitze häutig sind die Vorderflügel in der *Rhynchoten*gruppe der *Hemipteren*, während die Hinterflügel auch hier häutig bleiben. Behalten beide Flügelpaare eine häutige Beschaffenheit, so wird ihre Oberfläche entweder mit Schuppen dicht bedeckt (*Lepidopteren* und *Phryganiden* der *Neuropteren*gruppe), oder sie bleibt nackt mit sehr deutlich hervortretender Felderung, welche sich nicht selten wie bei den Netzflüglern, *Neuropteren*, zu einem dichten, netzartigen Maschenwerk gestalten kann. In der Regel ist die Grösse beider Flügelpaare verschieden, indem die Insecten mit pergamentartigen Vorderflügeln und mit halben oder ganzen Flügeldecken weit umfangreichere Hinterflügel besitzen, bei den Insecten mit häutigen Flügeln dagegen die Vorderflügel an Grösse meist bedeutend überwiegen. Indessen besitzen viele *Neuropteren* ziemlich gleichgrosse Flügelpaare, während bei den *Dipteren* die Hinterflügel zu Schwingkölbchen oder *Halteren* verkümmern. Selten fehlen die Hinterflügel ganz. Endlich gibt es in allen Insectenordnungen Beispiele von vollständigem Flügelmangel in beiden Geschlechtern oder nur beim Weibchen.

Der dritte Leibesabschnitt, der den grössten Theil der vegetativen und alle reproductiven Organe in sich einschliesst, ist der Hinterleib, das *Abdomen.* Im Gegensatze zu der gedrungenen, durch den Einfluss der Musculatur bestimmten Form der starren, in ihren Theilen kaum verschiebbaren Brust zeigt der Hinterleib eine bedeutende Streckung und scharf ausgeprägte Segmentirung. Die 9 (bei den Orthopteren 11) Leibesringe, welche in die Bildung des Abdomens eingehen, sind untereinander durch weiche Verbindungshäute sehr bestimmt abgegrenzt und setzen sich aus einfachen Rücken- und Bauchschienen zusammen, welche seitlich ebenfalls durch weiche, eingefaltete Gelenkhäute in Verbindung stehen. Ein solcher Bau gestattet dem Hinterleibe, welcher den grössten Theil der Eingeweide und Geschlechtsorgane in sich einschliesst, eine bedeutende Ausdehnung im Längs- und Querdurchmesser, eine Ausdehnung, die im vollsten Umfang bei der Schwellung der Ovarien eintritt, in geringem Masse aber sowohl für die Re-

Digitized by Google

spiration als für die Anfüllung des Darmes nothwendig wird. Sehr allgemein erscheinen jedoch die hintern Segmente eingezogen und in zahlreiche seitliche und mediane Theile gespalten, welche theils eine Beziehung zur Ausmündung des Darmes erhalten haben, theils und zwar ganz besonders als äussere Genitalien verwendet worden sind. Wie Stein und Lacaze-Duthiers überzeugend nachgewiesen haben, führen sich sowohl die in Form von Zangen, Fäden, Borsten, Griffel auftretenden Analanhänge, als die männlichen und weiblichen äussern Geschlechtswerkzeuge, die *Legescheiden, Legeröhren, Legestacheln* und *Giftstacheln* auf die veränderten, in mehrfache Theilstücke zerfallenen letzten Abdominalsegmente zurück. Am letzten Bauchringe oder zwischen dessen Theilen liegt überall der After, zuweilen mit der Ausmündung der Geschlechtsorgane zu einer Kloake vereinigt. Mündet dagegen die Geschlechtsöffnung gesondert, so gehört dieselbe als bauchständig den vorausgehenden Segmenten an.

Die Körperbedeckung, welche sich auch hier als chitinisirte Cuticula darstellt, abgesondert von einer weichen subcuticularen Zellschicht, durchläuft sehr verschiedene Stufen der Stärke, von einen zarten homogenen Membran an (insbesondere bei den im Wasser lebenden Mückenlarven) bis zu einem mehrfach geschichteten, undurchsichtigen Hautpanzer. Seltener scheinen Kalksalze zur Erhärtung des Chitinpanzers beizutragen. Während die äussere Oberfläche wie bei den Krustern sehr mannichfache Sculpturen und Zeichnungen in Form von polygonalen Feldern, Wellenlinien, Rieten, Höckern zeigt, wird die Dicke der häufig gefärbten Substanz bei einiger Stärke sehr allgemein von feinern und gröbern Porencanälen durchsetzt, auf denen im letzteren Falle sich meist Cuticularanhänge verschiedener Form als Borsten, Haare, Schuppen etc. erheben. Unterhalb des Panzers, zum Theil in der weichen subcuticularen Zellenschicht, welche häufig als Träger von Pigmenten zu der Färbung des Körpers beiträgt, liegen sehr allgemein einzellige oder zusammengesetzte Hautdrüsen, deren Secret in der Regel durch gröbere Poren entleert wird, seltener wie bei den Bärenraupen in die Hohlräume von cuticulären Anhängen hineindringt. Hier nehmen die hohlen Haare das Secret von flaschenförmigen Drüsen auf, deren Ausführungsgänge einzeln in die Haare tragenden Poren eintreten.

Von den innern Organen erlangt der *Verdauungscanal* einen beträchtlichen Umfang und meist eine hohe Ausbildung. Nur wenige Insecten nehmen ausschliesslich im Jugendzustand Nahrungsstoffe auf und entbehren in der geflügelten geschlechtsreifen Form der Mundöffnung (Eintagsfliegen); andere besitzen im Larvenzustand einen blindgeschlossenen mit dem Enddarme nicht communicirenden Magendarm (*Hymenopteren*larven, *Pupiparen, Ameisenlöwe*). Der von den Mundwerkzeugen umstellte Mund führt in eine kurze enge Speiseröhre, in

Digitized by Google

deren vorderen als Mundhöhle zu bezeichnenden Theil ein oder mehrere Paare umfangreicher entweder schlauchförmiger oder traubiger Speicheldrüsen (beziehungsweise Spinndrüsen) einmünden. Bei zahlreichen saugenden Insecten erweitert sich das Ende der langen Speiseröhre in einen seitlichen kurz gestilten dünnhäutigen Sack, *Saugmagen*, bei andern in eine mehr gleichmässige als *Kropf* bekannte Auftreibung. Der auf den Oesophagus folgende, bald gerad-gestreckte, bald mehrfach gewundene Darm verhält sich nach der verschiedenen Lebensweise der einzelnen Ordnungen ausserordentlich verschieden und zerfällt überall wenigstens in einen längern, die Verdauung besorgenden Magendarm (*Chylusmagen*), welcher mit Rücksicht auf seine Functionen sowohl dem Magen als dem Dünndarm entspricht, und in einen längern oder kürzern die Kothballen absondernden Enddarm. Die Zahl der Abschnitte wird jedoch häufig eine grössere. Bei Raubinsecten, insbesondere aus den Ordnungen der *Coleopteren* und *Neuropteren* schiebt sich zwischen Kropf und Chylusmagen ein *Kaumagen* von kugliger Form und kräftiger Muskelwandung ein, dessen Innenhaut als chitinisirte Cuticula eine besondere Dicke gewinnt und mit stärkern Leisten, Zähnen und Borsten besetzt ist. Auch der Chylusmagen, an welchem sich vorzugsweise die verdauende Drüsenschicht auf Kosten der Muskellage und der völlig schwindenden Intima entwickelt, zerfällt zuweilen in mehrfache Abschnitte, wie z. B. bei den Raubkäfern. Hier erhält der vordere Abschnitt des Chylusmagens durch zahlreiche hervorragende Blindsäckchen ein zottiges Aussehen und grenzt sich von der nachfolgenden einfachen engern Darmröhre scharf ab. Auch können am Anfange des Magendarmes grössere Blindschläuche nach Art von Leberschläuchen aufsitzen (*Orthopteren*). Die Grenze von Chylusmagen und Enddarm wird durch die Einmündung langgestreckter fadenförmiger Blindschläuche, der als Harnorgane betrachteten *Malpighischen Gefässe*, bezeichnet. Auch der mit der Insertion dieser Fäden beginnende Enddarm zerfällt meist während seines Verlaufes in 2, seltener in 3 Abschnitte, welche als *Dünndarm*, *Dickdarm* und *Mastdarm* unterschieden werden. Der letzte Abschnitt besitzt eine starke Muskellage und enthält in seiner Wandung vier, sechs oder zahlreiche Längswülste, die sog. *Rectal*drüsen, über deren Bedeutung nichts Sicheres bekannt ist. Zuweilen münden noch unmittelbar vor der am hintern Körperpole gelegenen Afteröffnung zwei Drüsen *Anal*drüsen, in den Mastdarm ein, deren Secret durch seine ätzende und übelriechende Beschaffenheit als Vertheidigungsmittel benutzt zu werden scheint.

Die bereits genannten *Malpighischen* Gefässe sind fadenförmige, seltener verzweigte und anastomosirende Drüsenschläuche, welche früher allgemein für Gallenorgane gehalten wurden, zweifelsohne aber, nach

Digitized by Google

der Beschaffenheit des Inhalts zu schliessen, als Harn-absondernde Organe fungiren. Der von den grosskernigen Zellen der Wandung secernirte Inhalt, welcher durch den Enddarm nach aussen entleert wird, hat meist eine braungelbliche oder weissliche Färbung und erweist sich als eine Anhäufung sehr feiner Körnchen und Concremente, welche grossentheils aus Harnsäure bestehen. Auch werden Krystalle von *oxalsaurem Kalk* und *Taurin* im Inhalt der *Malpighischen* Gefässe nachgewiesen. Der neuerdings besonders durch Leydig vertretenen Ansicht, dass ein Theil derselben mit abweichender Beschaffenheit und Färbung des Secretes Galle bereite, möchte die Insertion sämmtlicher Fäden am Anfang des Enddarmes, an einem Orte, welcher für die Veränderung und Resorption der Nahrungsstoffe kaum noch eine Bedeutung zu besitzen scheint, wenig günstig sein. Die Zahl und Gruppirung der meistens sehr langen, am Chylusdarme in Windungen zusammengelegten Fäden wechselt übrigens mannichfach. Während in der Regel 4 oder 6, seltener 8 sehr lange Harnröhren in den Darm einmünden, ist die Zahl derselben besonders bei den *Hymenopteren* und *Orthopteren* eine weit grössere; im letztern Falle kann selbst ein gemeinsamer Ausführungsgang (*Gryllotalpa*) die übrigens kurzen Fäden zu einem Büschel vereinigen.

Als *Absonderungsorgane* der Insecten kommen ferner noch die sog. *Glandulae odoriferae*, die *Wachsdrüsen*, die ausschliesslich den Larven eigenthümlichen *Spinndrüsen* und endlich die *Giftdrüsen* in Betracht. Die erstern, zu denen auch die bereits erwähnten Analdrüsen gehören, liegen unter der Körperbedeckung und sondern meist zwischen den Gelenkverbindungen sehr verschiedene stark riechende Säfte ab. Bei den *Wanzen* ist es eine unpaare birnförmige Drüse im Metathorax, welche ihr intensiv riechendes Secret durch eine Oeffnung zwischen den Hinterbeinen austreten lässt und den berüchtigten Gestank verbreitet. Einzellige Hautdrüsen sind an sehr verschiedenen Theilen des Insectenkörpers nachgewiesen worden und scheinen, den Talgdrüsen der Wirbelthiere vergleichbar, eine ölige die Gelenke geschmeidig erhaltende Flüssigkeit abzusondern. Aehnliche als *Wachsdrüsen* zu bezeichnende Drüsenschläuche, welche gruppenweise unter warzigen Erhebungen der Haut zusammenliegen, secerniren weissliche Fäden und Flocken, welche den Leib wie mit einer Bekleidung von Puder oder feiner gekräuselter Wolle umgeben (*Pflanzenläuse, Cicaden* etc.).

Die *Spinndrüsen*, deren flüssiges Secret beim Luftzutritt zu Fäden erhärtet, kommen fast ausschliesslich im Larvenleben vor und dienen zur Verfertigung von Geweben und Hüllen, welche der Larve und ganz besonders der Puppe einen gesicherten Schutz bieten. Diese Drüsen sind wohl überall da, wo sie als zwei mehr oder minder angeschwollene und langgestreckte Schläuche (*Sericterien*) hinter dem Munde sich öffnen,

Digitized by Google

einer besondern Form von Speicheldrüsen gleichzustellen, zumal da sie denselben auch in ihrer Structur sehr nahe stehen. Die Larve des Ameisenlöwen hat freilich ihr Spinnorgan an dem entgegengesetzten Körperpole, indem die Wandung des vom Chylusmagen abgeschlossenen Mastdarms die Stelle der *Sericterien* vertritt. Bei den Bienen sind es cylindrische Drüsenzellen, welche als lamellöser Belag den Vorderplatten der Bauchschienen anliegen und durch dieses »Wachshäutchen« hindurch die zarten Wachsplättchen ausscheiden.

Endlich kommen bei vielen Weibchen von Hymenopteren *Giftdrüsen* vor. Dieselben bilden zwei einfache oder verästelte Schläuche mit einem gemeinsamen Ausführungsgang, dessen Anfangstheil zu einem blasenähnlichen Reservoir für die secernirte, aus Ameisensäure bestehende Flüssigkeit anschwillt. Das Ende des Ausführungsganges steht mit den äussern, aus veränderten Segmentstücken des Hinterleibes hervorgegangenen Geschlechtstheilen im Zusammenhang, welche in diesem Falle als *Giftstachel* bezeichnet werden.

Die meist farblose, zuweilen jedoch auch grünliche, gelbliche oder röthliche Blutflüssigkeit enthält constant körperliche Elemente vielgestaltiger amoebenähnlich beweglicher Blutzellen und strömt in wandungslosen Bahnen der Leibeshöhle. Die Vereinfachung des auf ein *Rückengefäss* beschränkten *Circulationsapparates* erklärt sich aus der ausgedehnten Verbreitung und reichen Verästelung der Respirationsorgane, welche als luftführende Röhren, *Tracheen*, nach allen dem Stoffwechsel unterworfenen Organen Verzweigungen senden und hier das frei die Gewebstheile umspühlende Blut gewissermassen aufsuchen. Das *Rückengefäss* liegt in der Medianlinie des Abdomens, und ist durch quere Einschnürungen in zahlreiche (häufig 8) den Segmenten entsprechende Kammern abgetheilt, welche mittelst dreieckiger Muskeln (Flügelmuskeln) an das Hautskelet der Rückenfläche befestigt sind. Durch ebensoviel Paare seitlicher Spaltöffnungen strömt das Blut während der Diastole der Kammern in das Rückengefäss ein, welches sich allmählig von hinten nach vorn zusammenzieht und das aufgenommene Blut in gleicher Richtung aus einer in die andere Kammer forttreibt. Die vordere Kammer setzt sich in eine mediane, bis zum Kopf verlängerte Aorta fort, aus welcher sich das Blut frei in den Leibesraum ergiesst und in vier Hauptströmen, zwei seitlichen, einem dorsalen unterhalb des Rückengefässes und einem ventralen oberhalb der Ganglienkette, unter Abgabe zahlreicher Nebenbahnen in die Extremitäten etc. nach dem Herzen zurückfliesst. Nur ausnahmsweise gehen vom Herzen arterienartige Röhren aus, in denen das Blut fortströmt, wie z. B. in den Schwanzfäden der *Ephemeren*larven während minder selten in peripherischen Körpertheilen wie in den Extremitäten pulsirende Platten zur Unterstützung der Circulation hinzukommen,

Digitized by Google

Die *Respiration* erfolgt überall durch reich verbreitete, vielfach verzweigte *Tracheen*, welche ihren Luftbedarf durch paarige, meist in den Gelenkhäuten der Segmente gelegene *Stigmen* unter deutlichen Athembewegungen des Hinterleibes aufnehmen. Die letztern sind runde oder längliche Spaltöffnungen mit aufgewulstetem ringförmigen verhornten Rande und sehr mannichfachen Einrichtungeu des Schutzes und Verschlusses [1]). Ihre Zahl variirt ebenfalls ausserordentlich, doch finden sich selten mehr als 9 und weniger als 2 Paare. Während dieselben am Kopfe und am letzten Hinterleibsringe stets fehlen, gehören dem Thorax meist 1 oder auch 2 Paare, dem Abdomen höchstens 8 Paare von Luftlöchern an, die überdies zuweilen eine sehr versteckte Lage haben. Am meisten sinkt die Zahl der Luftlöcher bei den wasserbewohnenden Larven von Käfern und Dipteren, welche nur 2 Stigmen und zwar am Ende des Hinterleibes auf einer einfachen oder auch gespaltenen Röhre besitzen. Häufig kommen indessen zu den Oeffnungen dieser *Athmenröhren* noch zwei Spaltöffnungen am Thorax hinzu. Auch einige Wasserwanzen, z. B. *Nepa*, *Ranatra* etc. tragen am Ende des Hinterleibes 2 lange, aus Halbcanälen gebildete Fäden, welche am Grunde zu zwei Luftlöchern führen, und können bei dieser Einrichtung ebenso wie jene Larven mit emporgestreckter Athemröhre an der Oberfläche des Wassers Luft aufnehmen. Die *Tracheen*, deren Lumen durch die feste zu Spiralringen verdickte und nicht selten als Spiralfaden darstellbare Chitinhaut der Wandung klaffend erhalten wird, sind stets mehr oder minder prall mit Luft gefüllt und daher meist von silberglänzenden Aussehen. Ihre innere Chitinhaut wird von einer äussern zarten und kernhaltigen Zellhaut erzeugt und kann daher bei Häutungen, insbesondere im Larvenzustande, zugleich mit der äussern Körperhaut erneuert und abgestreift werden. Die nicht selten im Verlauf der Tracheen auftretenden Erweiterungen, welche sich bei guten Fliegern, z. B. *Hymenopteren*, *Dipteren* etc. zu Luftsäcken von bedeutendem Umfange vergrössern und mit Recht den Luftsäcken der Vögel verglichen werden, besitzen eine zartere, des Spiralfadens entbehrende Chitinhaut, collabiren daher leicht und bedürfen zu ihrer Füllung besonderer Respirationsbewegungen, welche z. B. bei den verhältnissmässig schwerfälligen Lamellicorniern vor dem Emporfliegen leicht zu beobachten sind. Die Anordnung und Verbreitung des Tracheensystemes lässt sich in einfacher Weise aus dem Ursprung der Hauptstämme in den Stigmen ableiten. Jedes Stigma führt in einen (oder auch in mehrere) Tracheenstamm, welcher zu den benachbarten Stämmen Querbrücken sendet und einen Büschel vielfach verzweigter Röhren an die Eingeweide ausstrahlen lässt. In der Regel entstehen auf diese Art

1) Vergl. H. Landois, Der Stigmenverschluss bei den Lepidopteren. Müllers Archiv 1866, ferner H. Landois und W. Thelen, Zeits. für wiss. Zoologie Tom. XVII.

Digitized by Google

zwei selbständig verlaufende Seitenstämme, welche durch quere Verbindungsröhren communiciren und zahlreiche Nebenstämme nach den innern Organen entsenden. Die feinern Verästelungen der Nebenstämme legen sich nicht nur äusserlich an die letztern an, sondern durchsetzen dieselben theilweise und dienen zugleich als Mesenterium, um die Eingeweide in ihrer Lage zu befestigen.

Eine besondere, durch den Aufenthalt im Wasser und den völligen Ausfall der Stigmen bedingte Form von Respirationsorganen sind die sog. *Kiementracheen* zahlreicher Larven. Anstatt der fehlenden Stigmen finden sich hier an mehreren oft an zahlreichen Segmenten blattförmige oder fadenähnliche oder selbst verzweigte Anhänge, in denen sich ein oder mehrere Tracheenstämmchen äusserst fein verästeln *(Phryganiden, Ephemeriden)*. In solchen Fällen geschieht die Erneuerung der im Tracheensystem verbreiteten Luft indirect durch Vermittlung des Wassers, aber nicht nur an den besonders mit Trachen erfüllten Hautanhängen, sondern wie es scheint mehr oder weniger an der gesammten Körperoberfläche, die zuweilen (*Tipulidenlarven*), falls auch die Tracheenkiemen hinwegfallen, ausschlieslich als Respirationsorgan zurückbleibt. Uebrigens können auch innere, mit Wasser in Berührung tretende Flächen des Darmes zur Athmung dienen, wie insbesondere bei den Larven und und Puppen von *Aeschna* und *Libellula* der geräumige Mastdarm als Respirationsorgan fungirt. Hier erscheinen die Wandungen des Mastdarmes durch ihre kräftige Musculatur zu einem regelmässigen Aus- und Einpumpen von Wasser (einer Art Respirationsbewegung) und dann durch ihre zahlreichen, mit Tracheenverzweigungen dicht gefüllten Hautfalten zur Athmung vorzüglich befähigt.

In der innigsten Beziehung zu der Respiration und auch zu dem Ernährungsprocess steht der sog. *Fettkörper*. Derselbe erweist sich dem unbewaffneten Auge als ein System fettartig glänzender meist gefärbter Lappen und Ballen, welche sowohl unter der Haut als zwischen allen Organen — besonders reich während der Larvenperiode — im Leibe ausgebreitet sind und nebenbei offenbar zur Verpackung und Befestigung der Eingeweide dienen. Die Hauptbedeutung dieses aus unregelmässigen fetthaltigen Zellen zusammengesetzten Organes beruht auf seiner Verwendung beim Stoffwechsel. Als eine Ansammlung überschüssigen Nahrungsmateriales scheint der Fettkörper sowohl zur Ernährung und zur Erzeugung von Wärme, als besonders während der Ausbildung des vollkommenen Insectes zur Anlage neuer Körpertheile und zur Ausbildung der Geschlechtsorgane verwendet zu werden. Der Reichthum an Tracheen, welche sich in überaus feinen Verzweigungen zwischen und an den Fettzellen verbreiten, weist schon auf einen ausgedehnten Sauerstoffverbrauch und daher auf einen lebhaften Stoffumsatz hin, der vollends durch das häufige Vorkommen von stickstoffhaltigen Zersetzungproducten

Digitized by Google

insbesondere von Harnsäure bewiesen wird. Die neuerdings ausgesprochene Vermuthung, dass sich ein Theil des Fettkörpers direct an der Respiration betheilige und durch seine Zellen den Austausch von Sauerstoff und Kohlensäure zwischen Luft und Blut besorge, möchte auf die sternförmigen Endzellen der feinsten Tracheenzweige zu beziehen sein.

Dem Fettkörper schliessen sich ihrem Baue nach die sog. *Leuchtorgane*[1]) der *Lampyriden* und wohl auch der westindischen *Elateriden* an. Die erstern sind paarige zarte Platten, welche bei *Lampyris* an der Bauchfläche verschiedener Hinterleibssegmente liegen und theils aus blassen eiweissreichen, theils aus körnchenreichen harnsäurehaltigen Zellen bestehen, zwischen denen sich Tracheen und Nerven in äusserst reichen Verzweigungen ausbreiten. Die blassen Zellen setzen die untere ventrale Schicht der Platte zusammen, welcher ausschliesslich das Leuchtvermögen zukommt und sind im Zusammenhange mit den überhaupt zahlreichen Tracheen-Endzellen als die thätigen Elemente anzusehen, deren Stoffumsatz unter dem Einfluss des zugeführten Sauerstoffes in gewisser Abhängigkeit von den nervösen Elementen die bekannten Lichterscheinungen hervorruft. Die obere nicht leuchtende Schicht der Platten erscheint dem unbewaffneten Auge undurchsichtig und weisslich in Folge der zahlreichen in den Zellen dicht angehäuften lichtbrechenden Körnchen, welche nach Kölliker u. a. harnsaure Verbindungen enthalten, die wahrscheinlichen Endproducte des Stoffumsatzes, von welchem die Lichterscheinungen abhängig sind.

Das Nervensystem[2]) der Insekten zeigt eine ebenso hohe Entwicklung als mannichfaltige Gestaltung, und es kommen alle Uebergänge von einer langgestreckten, 11 Ganglien in sich einschliesenden Bauchkette bis zu einem gemeinsamen Ganglienknoten der Brust vor. Das im Kopf gelegene Gehirn erlangt besonders in seiner obern über dem Schlunde gelegenen Partie, welche dem grossen Gehirne der Wirbelthiere an die Seite gesetzt wird, einen bedeutenden Umfang. Diese obere Gehirnportion (oberes Schlundganglion) besteht aus mehreren Reihen von Anschwellungen, die sich am schärfsten bei den psychisch am höchsten stehenden Hymenopteren ausprägen. Sie entsendet die Sinnesnerven und scheint der Sitz des Willens und der psychischen

---

1) Vergl.: Kölliker, Berliner Monatsberichte. 1857.

Max Schultze, Zur Kenntniss des Leuchtorgans von Lampyris splendidula. Archiv für miskrosk. Anatomie. Tom. I. 1865.

A. Targioni-Tozzetti, Osservazioni etc. Mem. della soc. ital. di scienze naturale. Milano. 1866.

2) Vergl.: Leydig, Handbuch der vergl. Anatomie. I. Tübingen. 1864. sowie die dazu gehörigen Tafeln.

Digitized by Google

Thätigkeiten zu sein. Die kleine untere Gehirnportion, welche die Mundtheile mit Nerven versorgt, wurde neuerdings dem kleinen Gehirn und dem verlängerten Marke der Wirbelthiere verglichen, wie sie denn auch in der That nach den Versuchen von Faivre an *Dytiscus* die Bewegungen zu regeln und zu coordiniren scheint. Die Bauchganglienkette, welche mit ihren Seitennerven dem Rückenmarke mit seinen Spinalnerven zu entsprechen scheint, erhält sich die ursprüngliche gleichmässige Gliederung bei den meisten Larven und sodann am wenigsten verändert bei den Insecten mit freiem Prothorax und langgestrecktem Hinterleibe. Hier bleiben nicht nur die drei grössern Thoracalganglien, welche die Beine und Flügel mit Nerven versehen, sondern auch eine grössere Zahl (7 bisweilen sogar 8) von Abdominalganglien gesondert. Von diesen letztern zeichnet sich stets das Endganglion, welches wohl auch in der Regel aus der Verschmelzung mehrerer Ganglien enstanden ist und zahlreiche Nerven an den Ausführungsgang des Geschlechtsapparates und an den Mastdarm entsendet, durch eine bedeutende Grösse aus. Die allmählich fortschreitende, auch während der Entwicklung der Larve und Puppe zu verfolgende Concentrirung des Bauchmarks erklärt sich sowohl aus der durch Verschmelzung verminderten Zahl der Abdominalganglien als aus der Verschmelzung der Brustganglien, von denen zuerst die des Meso- und Metathorax zu einem hintern grössern Brustknoten und dann auch das vordere Ganglion des Prothorax zu einer gemeinsamen Brustganglienmasse zusammentreten. Vereinigt sich endlich mit dieser auch noch die verschmolzene Masse der Hinterleibsganglien, so ist die höchste Stufe der Concentration, wie sie sich bei *Dipteren* und *Hemipteren* findet, erreicht.

Das *Eingeweidenervensystem* zerfällt in das System der Schlundnerven und in den eigentlichen *Sympathicus*. An dem erstern unterscheidet man einen unpaaren und paarige Schlundnerven. Jener entspringt mit 2 Nervenwurzeln von der Vorderfläche des Gehirnes und bildet an der vordern Schlinge seiner beiden Wurzeln das sog. *Ganglion frontale*, in seinem weitern Verlaufe aber auf der Rückenfläche des Schlundes eine Menge feiner Nervengeflechte in der Muskelhaut des Schlundes, sowie endlich ein grosses Ganglion in der Magengegend. Die paarigen Schlundnerven entspringen jederseits an der hintern Fläche des Gehirnes und schwellen zur Seite des Schlundes in meist umfangreichere Ganglien an, welche ebenfalls die Schlundwandung mit Nerven versehen. Während diese Schlundmagennerven mit ihren Ganglien ebenso wie die entsprechenden Nerven der *Anneliden* als Hirnnerven gelten und von neuern Beobachtern insbesondere von Newport und Leydig dem *Vagus* der Wirbelthiere an die Seite gestellt werden, deutet man ein System von blassen, durch ihre mikroskopische Structur kenntlichen Nerven, welche zuerst Newport als *Nervi respiratorii*

Digitized by Google

oder *transversi* beschrieb, als *Sympathicus*. Dieselben zweigen sich in der Nähe eines Ganglions der Bauchkette von einem medianen zwischen den Längscommissuren, aber auf deren oberer Fläche verlaufenden Nerven ab, welcher in demselben, häufiger in dem vorausgehenden Ganglion wurzelt und hier zuweilen ein kleines sympathisches Ganglion bildet. Nach ihrer Trennung erzeugen sie abermals seitliche Ganglien, deren Nerven in die Seitennerven der Bauchkette eintreten, von diesen aber sich nachher wieder absondern und unter Bildung von Geflechten die Tracheenstämme und Muskeln der Stigmen versorgen.

Von den *Sinnesorganen*[1]) erlangen bei den Insecten die *Augen* eine allgemeine Verbreitung und den höchsten Grad der Vervollkommnung. Die Punktaugen mit einfacher Linse *(Ocelli)* treten vorzugsweise im Larvenleben auf, finden sich indessen auch als Nebenaugen auf der Scheitelfläche des ausgebildeten Insectes, im letztern Falle meistens in dreifacher Zahl. Die zusammengesetzten Facettenaugen oder Netzaugen nehmen die Seitenflächen des Kopfes ein und sind vorzugsweise Eigenthum des geschlechtsreifen ausgebildeten Insectes. Die Punctaugen besitzten immerhin einen complicirtern Bau als die einfachen Augen niederer Krebse und Würmer und würden richtiger mit den Augen der Spinnen und Scorpionen als zusammengesetzte Augen mit gemeinsamer Cornealinse bezeichnet werden. In den hintern Theil des von einer Art *Sclerotica* umgebenen Augenbulbus tritt der Sehnerv mit gangliöser Verdickung ein und strahlt in Fasern aus, welche sich in die kolbig angeschwollene Nervenstäbe (Stäbchenschicht der Netzhaut) fortsetzen. Der Pigmentkörper lagert sich theils (Chorioidea) in streifenförmiger Anordnung um Nervenfaser und Stäbe, theils als *Iris*artiger Saum am Vorderrand des Bulbus hinter der Linse ab. Die grössern Netzaugen unterscheiden sich von den Punctaugen vornehmlich durch die gefelderte, facettirte Cornea, welche für jeden Nervenstab eine besondere Linse bildet. Allerdings erscheint auch in der Regel der gesammte Bau des Facettenauges bei dem bedeutendern Umfang complicirter, indessen treten auch hier im Wesentlichen dieselben Elemente auf, so dass man beide Augenformen auf den gleichen Typus zurükführen kann. Auch am zusammengesetzten Facettenauge unterscheidet man hinter der zuweilen aus Tausenden von Facetten (Linsen) gebildeten Hornhaut einen von der meist derben Sclerotica umgrenzten Bulbus, an welchem der

---

1) Ausser Joh. Müller, Gottsche, Claparède u. a. vergl.:

F. Leydig, Zum feinern Bau der Arthropoden, sowie Geruchs- und Gehörorgane der Krebse und Insecten. Müllers Archiv. 1855 und 1860. Ferner, Das Auge der Gliederthiere. Tübingen. 1864.

M. Schultze, Untersuchungen über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insekten. Bonn. 1868.

Digitized by Google

eintretende Sehnerv zu einem Ganglion anschwillt. Auch hier gehen die Nervenfasern in zahlreiche, freilich complicirter gestaltete Nervenstäbe über, deren Enden hinter besondern lichtbrechenden Elementen meist kegelförmiger Gestalt, den sog. Krystallkegeln liegen. Zwischen den ausstrahlenden Nervenfasern und Stäben verlaufen noch Muskelfasern und feine Tracheenzweige, dessgleichen breitet sich in der Umgebung dieser Elemente in streifenförmiger Vertheilung das Pigment der Chorioidea aus, welche auch gewöhnlich an der Innenwand der Sclerotica eine zusammenhängende becherförmige Pigmentlage bildet. Beiderlei Augenformen scheinen auch mit Rücksicht auf die Art und Weise, wie sie die Perception von Bildern vermitteln, keineswegs in dem Gegensatze zu stehen, welchen die mit so grossem Scharfsinne von Joh. Müller entwickelte Theorie vom musivischen Sehen voraussetzt, indem aus histologischen und physiologischen Gründen eine jede Facette mit ihrem dahinter liegenden Krystallkegel mehr als den senkrecht auffallenden Lichtstrahl zur Perception bringen muss. Wahrscheinlich aber dienen die Punctaugen, welche den Bedürfnissen einer tiefern Lebensstufe genügen, für das Sehen in der Nähe, während die Facettenaugen aus grösserer Entfernung Bilder wahrnehmen.

Gehörorgane nach dem Typus der Gehörblasen mit Otolithen, wie sie insbesondere bei Würmern, Krebsen und Mollusken vorkommen, sind für die Insecten noch nicht nachgewiesen. Da aber die Fähigkeit der Schallempfindung für zahlreiche und insbesondere für diejenigen Insecten, welche Geräusche und Töne hervorbringen, nicht wohl in Zweifel gezogen werden kann, wird man bei diesen auch das Vorhandensein von Organen für die Perception von Schalleindrücken voraussetzen müssen. In der That hat man bei den *Acridiern*[1]), *Locustiden* und *Gryllodeen* Apparate nachweisen können, welche zwar nach einem andern Typus als die Gehörblasen gebaut, aber höchst wahrscheinlich als akustische Apparate zur Empfindung der Schallwellen bestimmt sind. Bei den *Acridiern* findet sich an den Seiten des ersten Abdominalsegmentes dicht hinter dem Metathorax ein horniger Ring, über welchem eine zarte dem Paukenfell vergleichbare Membran ausgespannt ist. An der Innenseite der Membran erheben sich mehrere stark chitinisirte zapfenförmige Vorsprünge, in welche eigenthümliche Nervenenden eines aus dem dritten Brustganglion entspringenden Nerven eindringen. Der letztere schwillt vor seinem Eintritt in die areolören Räume des Chitinzapfens in ein Ganglion an und lässt aus diesem strangartige Nervenfasern hervorgehen,

1) Ausser Joh. Müller vergl. v. Siebold, Ueber das Stimm- und Gehörorgan der Orthopteren. Archiv für Naturg. 1844.

Leydig, Müllers Archiv. 1855 und 1860.

V. Hensen, Ueber das Gehörorgan von Locusta. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Tom. XVI. 1866.

Digitized by Google

in deren kolbig erweiterten Enden starkglänzende Stäbe eingebettet sind. Erweist sich der Nerv aus der Art seiner Endigung entschieden als Sinnesnerv, so spricht für seine Bedeutung als Gehörnerv die für Schallwellen empfängliche Membran, sowie das Hinzukommen eines Resonanzapparates, welcher als grosse Tracheenblase dem Nerven und Trommelfell anliegt. Ein ähnlich ausgestattetes Organ findet sich bei den *Gryllodeen* und *Locustiden* in den Schienen der Vorderbeine dicht unter dem Gelenke des Oberschenkels. Auch hier erweitert sich ein Tracheenstamm zwischen zwei seitlichen trommelfellartigen Membranen zu einer Blase, an welcher das in ähnliche Nervenenden auslaufende Ganglion eines aus dem ersten Brustganglion entspringenden Nerven liegt. Ob die eigenthümlichen Sinnesorgane, welche von Leydig in dem Hinterflügel der Käfer und in den Halteren der Fliegen nachgewiesen worden sind, in ihrer Bedeutung dem Gehörorgane der Zirpen und Heuschrecken entsprechen, muss vorläufig dahin gestellt bleiben, da die sehr ähnlichen mit Stäbchen erfüllten Nervenenden zum Beweise nicht ausreichen möchten.

Aehnliche Nervenstifte wurden neuerdings von demselben Forscher auch in den Nerven der Antennen, Palpen und Beinen aufgefunden, unter Verhältnissen, welche die Bedeutung derselben als Tastnerven am wahrscheinlichsten machen. Der *Tastsinn* wird nämlich vorzugsweise durch die Antennen und Taster der Mundtheile, sowie durch die Tarsalglieder der Beine vermittelt, indessen können auch Anhänge des gesammten Integuments wie die mit Nerven und Ganglien in Verbindung stehenden Tastborsten am Körper zarter Insectenlarven (*Corethra*) in ähnlicher Weise verwendet werden.

Geruchsorgane kommen wie es scheint in allgemeiner Verbreitung vor, worauf schon der Nachweis eines ausgebildeten Riechvermögens bei vielen Insecten hinweist. Auch kann als sicheres Factum gelten, dass die Oberfläche der Antennen der Sitz des Geruches ist. Während man früher nach dem Vorgange Erichson's die zahlreichen Gruben, welche sich z. B. an den blattförmigen Fühlern der *Lamellicornier* finden, als Geruchsgruben deutete, wird man richtiger mit Leydig die eigenthümlichen, mit gangliösen Nervenenden verbundenen Zapfen und zarten Borsten der Antennen für Geruchsorgane halten.

Die *Fortpflanzung* der Insecten ist vorwiegend geschlechtlich. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane sind durchweg auf verschiedene Individuen vertheilt, correspondiren aber in ihren Theilen und in ihrer Lage, sowie hinsichtlich der Ausmündung an der Bauchseite des hintern Körperendes unterhalb der Afteröffnung. Sie bestehen aus keimbereitenden und samenerzeugenden Schläuchen, welche sich unter sehr mannichfacher Anordnung paarig rechts und links wiederholen, sodann aus deren Ausführungsgängen und aus einem gemeinsamen, in der

Digitized by Google

Regel mit Anhangsdrüsen verbundenen ausführenden Canal, welchem sich die äussern Begattungstheile anschliessen. Die Anlage der Geschlechtsorgane lässt sich bis auf das Leben des Embryo's im Eie zurück verfolgen, ihre Ausbildung erfolgt indessen erst in der letzten Zeit des Larvenlebens, oder bei den Insecten mit sog. vollkommener Metamorphose während des Puppenzustandes. Selten unterbleibt die volle Entwicklung und Reife der Geschlechtsorgane, wie bei den zur Fortpflanzung unfähigen sog. *geschlechtslosen* Hymenopteren (Arbeitsbienen, Ameisen) und Termiten. Männchen und Weibchen unterscheiden sich auch durch äusserliche mehr oder minder tiefgreifende Abweichungen zahlreicher Körpertheile, welche zuweilen zu einem ausgeprägten Dimorphismus des Geschlechtes führen. Fast durchweg besitzen die Männchen eine schlankere Körperform, eine leichtere und raschere Bewegung, vollkommenere Ausbildung der Sinnesorgane, grössere Augen und Fühler und eine schönere, mehr in die Augen fallende Färbung. In Fällen eines ausgeprägten Dimorphismus bleiben die Weibchen flügellos und der Form der Larve genähert (*Cocciden, Psychiden; Strepsipteren, Lampyris*), während die Männchen Flügel besitzen und die Geschlechtsform des *Imago* erlangen.

An den weiblichen [1]) Geschlechtsorganen unterscheidet man die *Ovarien*, die *Tuben* oder *Eileiter*, den unpaaren *Eiergang*, die *Scheide* und die *äusseren Geschlechtstheile*. Die ersteren sind röhrenartig verlängerte Schläuche, in denen die Eier ihren Ursprung nehmen und von dem blinden Ende nach der Mündung in die Tuben zu an Grösse wachsend, in einfacher Reihe perlschnurartig hintereinander liegen. Die Anordnung dieser Eiröhren wechselt ausserordentlich und führt zur Entstehung einer ganzen Reihe verschiedener Ovarialformen, die namentlich auf dem Gebiete der Käfer durch Stein bekannt geworden sind. Auch ist die Zahl derselben höchst verschieden, am geringsten bei einigen *Rhynchoten* und dann bei den *Schmetterlingen*, welche letztere jederseits nur 4, freilich sehr lange und vielfach zusammenlegte Eiröhren besitzen. Nach unten laufen jederseits die Eiröhren kelchartig (*Eierkelch*) in den erweiterten Anfangstheil eines Canals, *Eileiters*, zusammen, welcher sich mit dem der entgegengesetzten Seite zur Bildung eines gemeinschaftlichen Eiergangs vereinigt. Dieser letztere ist in seinem unteren Ende zugleich Scheide und nimmt in der Nähe der Geschlechtsöffnung sehr häufig die Ausführungsgänge besonderer Kitt- und Schmierdrüsen (*Glandulae sebaceae*) auf, deren Secret hier und da zur Umhüllung und Befestigung der abzusetzenden Eier verwendet wird. Ausser diesen fast

1) Ausser Joh. Müller und v. Siebold vergl. besonders F. Stein, Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insekten. I. Die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer. Berlin. 1847. Ferner die Aufsätze von Leuckart, Lubbock, Claus und Leydig.

Digitized by Google

regelmässig vorhandenen Drüsen ist der unpaare Ausführungsgang des Geschlechtsapparates sehr allgemein mit einem blasigen Anhang versehen, dessen Bedeutung erst in neuerer Zeit bekannt geworden ist und viel dazu beigetragen hat, manche Räthsel in der Zeugungsgeschichte der Insecten zu lösen. Es ist die in einfacher oder auch in mehrfacher Zahl auftretende meist gestilte *Samentasche*, das *Receptaculum seminis*, welche gewissermassen als Reservoir den vom Männchen während der Begattung häufig in Form sog. *Spermatophoren* abgesetzten Samen aufnimmt und wahrscheinlich unter dem Einfluss des Secretes einer Anhangsdrüse längere Zeit — selbst Jahre lang — befruchtungsfähig erhält. Unterhalb dieses Samenbehälters sondert sich zuweilen von der Scheide eine grössere taschenartige Aussackung, die Begattungstasche (*Bursa copulatrix*), welche die Function der Scheide übernimmt und nach der Begattung die Samenflüssigkeit in das Receptaculum seminis übertreten lässt. In der Umgebung der Geschlechtsöffnung, welche meist hinter den Bauchschienen des 8. oder auch 7. Segmentes liegt, bilden die Chitinstücke des 9. Abdominalsegmentes die als *Legescheide*, *Legebohrer* oder *Giftstachel* und *Legeröhre* bekannten ausseren Genitalorgane [1]).

Die männlichen Geschlechtswerkzeuge bestehen aus paarigen *Hoden*, deren *Vasa deferentia*, aus einem gemeinsamen *Ductus ejaculatorius* und dem äusseren Begattungsorgan. Die Hoden lassen sich ebenfalls auf Blindschläuche und Röhren zurückführen, welche jederseits in einfacher oder vielfacher Zahl auftreten, meist eine sehr bedeutende Länge erreichen und knäuelförmig zusammengedrängt ein scheinbar compactes, rundes oder birnförmiges Organ von lebhafter Färbung darstellen. Die Hodenröhrchen setzen sich jederseits in einen meist geschlängelten Ausführungsgang, Vas deferens, fort, dessen unteres Ende beträchtlich erweitert und selbst blasenförmig aufgetrieben erscheinen kann und dann als *Samenblase* bezeichnet wird. Bei ihrer Vereinigung zu dem gemeinschaftlichen musculösen Ductus ejaculatorius ergiessen in den letztern häufig ein oder mehrere Drüsenschläuche ihr gerinnbares Secret, welches die Samenballen als Spermatophoren mit einer Hülle umgibt. Die Ueberführung der Spermatophoren in den weiblichen Körper wird durch eine hornige Röhre oder Rinne vermittelt, welche das Ende des Ductus ejaculatorius umfasst. Dieselbe liegt in der Ruhe meist in den Hinterleib eingezogen und wird beim Hervorstülpen von äusseren Klappen oder Zangen scheidenartig umfasst, welche aus bestimmten Stücken des letzten Segmentes hervorgegangen, den besonders zur Befestigung dienenden Theil des Copulationsorganes darstellen. Nur ausnahmsweise (*Libellen*) kommt es vor, dass die eigentlichen zur Uebertragung des Sperma's dienenden Begattungswerkzeuge ähnlich wie bei den männlichen Spinnen

1) Lacaze-Duthiers l. c.

Digitized by Google

von der Geschlechtsöffnung entfernt an der Bauchseite des zweiten blasig aufgetriebenen Abdominalsegmentes liegen (Rathke).

Die Insecten sind fast durchgehend ovipar, nur wenige wie die *Tachinen*, einige *Oestriden* und *Pupiparen* etc. gebären lebendige Junge. In der Regel werden die Eier vor Beginn der Embryonalentwicklung kurz nach der Befruchtung, selten mit bereits fertigem Embryo im Innern ihrer Hüllen nach aussen abgelegt. Im letzteren Falle werden die Vorgänge der Furchung und Embryonalbildung im Innern der Vagina durchlaufen. Die Befruchtung des Eies erfolgt meist während seines Durchgleitens durch den Eiergang an der Mündungsstelle des *Receptaculum seminis*, welches in diesem Momente eine geringe Menge von Sperma austreten lässt.

Da die Eier bereits in den sog. Keimfächern der Eiröhren, aus deren Epitelzellen sie meist schon während des Larvenlebens ihren Ursprung nehmen, mit einer hartschaligen Haut, *Chorion*, umkleidet werden, so müssen besondere Vorrichtungen bestehen, welche die Befruchtung, d. h. die Vermischung der Samenfäden mit dem Eiinhalte trotz der hartschaligen Umkleidung des Eies möglich machen. Dieselben finden sich in der That in Gestalt eines oder zahlreicher feiner Poren, welche meist an dem obern, beim Durchgleiten des Eies nach der Eiröhre gerichteten Pole, in sehr characteristischer Form und Gruppirung als *Mikropylen*[1]) (zum Eintritt der Samenfäden) das *Chorion* durchsetzen. Bei zahlreichen Insecten konnte indessen auch die spontane Entwicklung unbefruchteter Eier nachgewiesen werden, theils als zufällige (*Bombyx mori*), theils als regelmässige, durch mehrfache Generationen zu verfolgende Erscheinung. Als gesetzmässige Form der Entwicklung gilt die *Parthenogenese* für die *Psychiden* (*Psyche*), *Tineiden* (*Solenobia*), *Cocciden* (*Lecanium*, *Aspidiotus*) und *Chermes*, ferner für zahlreiche *Hymenopteren*, insbesondere für die *Bienen*, *Wespen* (*Polistes*), *Gallwespen*, *Blattwespen* (*Nematus*). Während bei den Gallwespen nach den bisherigen Beobachtungen immer weibliche Generationen parthenogenetisch erzeugt wurden, scheinen die Cocciden und Tannenläuse auf demselben Wege beide Geschlechter hervorbringen zu können; bei den in sog. Thierstaaten zusammenlebenden *Hymenopteren* dagegen entstehen aus den unbefruchteten Eiern ausschliesslich männliche Formen. Die Tannenläuse (*Chermes*) bieten gleichzeitig ein Beispiel für die *Heterogonie*, indem in ihrer Lebensgeschichte zwei verschiedenartige eierlegende Generationen aufeinander folgen, eine schlankere und geflügelte Sommergeneration und eine flügellose überwinternde Herbst- und Frühlings-

1) Vergl. R. Leuckart, Ueber die Micropyle und den feinern Bau der Schalenhaut bei den Insecten. Zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Befruchtung. Müller's Archiv. 1855.

Digitized by Google

generation. Die Männchen derselben sind bislang überhaupt noch nicht bekannt. Dagegen neigt sich die Fortpflanzung der nahe verwandten Blattläuse, *Aphiden*, mehr dem Generationswechsel hin. Auch hier haben wir Sommergenerationen von einer geschlechtlich ausgebildeten Herbstgeneration zu unterscheiden, deren im Herbst abgesetzte befruchtete Eier überwintern. Aus den letztern entwickeln sich im Frühjahr und Sommer vivipare Blattläuse, welche geflügelt sind und rücksichtlich ihrer Organisation den Weibchen am nächsten stehen, indessen an ihren abweichend gebauten Fortpflanzungsorganen der Samentasche entbehren. Da sich dieselben niemals begatten, werden sie häufig als mit Keimröhren ausgestattete Ammen betrachtet und ihre Vermehrung als ungeschlechtliche aufgefasst. Indessen besitzt nicht nur der Keimapparat dieser sog. Blattlausammen eine sehr grosse Analogie mit dem weiblichen Geschlechtsapparat der Insecten, sondern es erscheint auch die Anlage und Entstehung des Keimes mit der des Eies identisch, so dass wir die viviparen Aphiden auch als eine besonders gestaltete Generation von Weibchen auffassen können, deren Genitalapparat einige auf Parthenogenese berechnete Vereinfachungen erfahren hat. Immerhin mag es passend sein, in diesem Falle das Ovarium *Pseudovarium* und die in demselben entstehenden *befruchtungsunfähigen* Eier, mit deren Wachsthum die Embryonalbildung zusammenfällt, *Pseudova* zu nennen. Rücksichtlich der Aphidenfortpflanzung ist neuerdings von Balbiani der Versuch gemacht worden, die Fortpflanzung der viviparen Aphiden als eine geschlechtliche darzustellen und den schon von Leeuwenhoek behaupteten Hermaphroditismus dieser Thiere nachzuweisen. Was Balbiani jedoch als Hoden betrachtet, ist nichts als der hintere Abschnitt der ventralen Dottermasse, um welche sich der Aphidenembryo bildet. In der That gestaltet sich der vordere Abschnitt dieses Dotters zu einem Zellenhaufen um, aus welchem die Anlagen der Pseudovarialröhren hervorgehn, dagegen ist die Behauptung Balbiani's, dass der hintere durch grüne Körner gefärbte Dottertheil die Anlagen der Samendrüsen und eines sich mit Sperma füllenden Samenbehälters darstelle, nicht nur nicht bewiesen, sondern bereits durch Metschnikoff und Claparède zurückgewiesen.

Noch weit inniger schliesst sich dem *Generationswechsel* die Fortpflanzungsweise einiger Dipteren an (*Cecidomyia, Miastor*), welche nicht nur als Geschlechtsthiere, sondern bereits als Larven zeugungsfähig sind. Die von N. Wagner entdeckte Fortpflanzung der *Cecidomyia*-Larven, welche in die Zeit des Winters und Frühlings fällt, knüpft sich nicht wie man anfangs glaubte an den Fettkörper, sondern an einen Keimstock, welcher nichts anders als die Anlage der Geschlechtsdrüse ist. Diese Anlage erfährt eine sehr frühzeitige Differenzirung und erzeugt die Elemente des Ovariums schon im Larvenkörper. Aus jeder Keim-

Digitized by Google

drüse gelangt eine Anzahl von Keimfächern mit Dotterbildungszellen, Epitelzellen und je einem Ei zur Isolirung. Mit der Grössenzunahme dieser frei in der Leibeshöhle flottirenden Körper wächst das eingeschlossene Pseudovum auf Kosten der umgebenden Zellen mehr und mehr und lässt ähnlich wie die Pseudova der Aphiden sehr frühzeitig die Entwicklung des Embryo's beginnen, welche unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie im Insectenei ihren Ablauf nimmt. Das Wachsthum der allmählig zu Tochterlarven [1]) werdenden Embryonen geschieht auf Kosten des Fettkörpers und der zerfallenden Organe der Mutterlarve, welche zuletzt nur noch mit ihrer Körperhaut als Schlauch in der Umgebung der Brut zurückbleibt. Schliesslich durchbrechen die Tochterlarven die leere Haut und erzeugen entweder in gleicher Weise eine neue Brut oder bereiten sich durch Verpuppung zum Uebergang in das geflügelte Insect vor. Sehr interessant ist die von O. v. Grimm an Puppen von Chironomus entdeckte Fortpflanzungsweise. Freilich sind dieselben nicht vivipar, sondern legen eine Reihe von Eiern (in eine glashelle Masse eingebettet) ab, welche sich parthenogenetisch zu neuen Larven entwickeln.

Die Entwicklung des Embryo's geschieht in der Regel ausserhalb des mütterlichen Körpers nach der unter sehr verschiedenen Verhältnissen erfolgten Absetzung des Eies und nimmt je nach Temperatur und Jahreszeit eine grössere oder geringere Zeitdauer in Anspruch, kann sogar einen auf längere Zeit ausgedehnten Stillstand erleiden. Anstatt der Dotterfurchung beginnt die Embryonalbildung mit der Anlage eines peripherischen *Keimhautblastems*, welches sich durch Auftreten von Kernen mit später erfolgender zelliger Umgrenzung zu der wie es scheint stets aus einer einfachen Lage von Zellen zusammengesetzten *Keimhaut* umgestaltet. Ueber die Abstammung dieser Kernbläschen sind die Autoren verschiedener Ansicht. Während Metschnikoff dieselben bei den *Aphiden* auf Derivate des Keimbläschens zurückführt, sollen sie nach Weismann bei den *Dipteren*, nach Melnikow bei *Donacia* unabhängig von dem längst geschwundenen Keimbläschen selbstständig entstehen. Aus dieser den Dotter umschliessenden Keimhaut geht durch Verdickung und schärfere Abgrenzung an der späteren Bauchseite die als *Keimstreifen* bezeichnete Anlage des Kopfes und der ventralen Hälfte des Embryo's hervor. In anderen Fällen (*Rhynchoten, Libellen*) wächst der Keimstreifen von einer Hügel-ähnlichen Verdickung des Blastoderms aus in das Innere des Dotters hinein. Mit der weiteren Differenzirung des Keimstreifens hebt sich die äussere Zellschicht ab zur Bildung einer den Embryo umgebenden Hülle, die von Metschnikoff als Amnion bezeichnet worden ist. Sodann wird in der Regel der Keim-

1) Von Baer nennt diese Fortpflanzungsweise *Paedogenesis.*

Digitized by Google

streifen unterhalb des Amnion noch von einem zweiten Blatt, dem Faltenblatt überwachsen, welches zuesrt von Weismann bei dem Dipterenei beobachtet wurde und hier durch Vereinigung einer Schwanz- und zweier Kopffalten seinen Ursprung nimmt. Kupffer dagegen führt am Eie von *Chironomus* beide Hüllen auf die dorsal verwachsenden Schwanz- und Kopffalten des Blastoderms zurück und erklärt das sog. Amnion oder die Embryonalhülle für das selbstständig gewordene äussere Blatt, während das innere mit dem Keimstreifen zusammenhängende Blatt das Faltenblatt darstellt. In ähnlicher Weise lässt Melnikow beide Hüllen im Eie von *Donacia* entstehen. Gleichzeitig mit dieser Ueberwachsung (in anderen Fällen vor derselben) zerfällt der Keimstreifen durch Spaltung in zwei symmetrische Hälften, die *Keimwülste*, welche durch quere Einschnürung eine Segmentirung erleiden und zunächst hinter den sog. Scheitelplatten des Vorderkopfes mit den Antennenanlagen drei *Kopfsegmente* mit den als Auswüchse auftretenden Anlagen der Mundgliedmassen zur Sonderung bringen, hinter welchen sich die übrigen *Ursegmente* des Leibes der Reihe nach abgrenzen. Indem sich weiterhin unter zahlreichen, im Einzelnen hier nicht näher zu erörternden Differenzirungen die Keimwülste stark contrahiren, ziehen sie ihren dorsalen umgeschlagenen Endtheil mehr und mehr nach der unteren Spitze des Eies herab und umwachsen mehr und mehr mit ihren Seitentheilen den Dotter zur Bildung des Rückens. Mit diesen Veränderungen hat der Embryonalkörper eine geschlossene Form angenommen, er besitzt Mund und After, die Anlage der inneren Organe und äusseren Anhänge der Segmente und erscheint bald zum Ausschlüpfen aus dem Ei und zum freien selbstständigen Leben tauglich.

Die freie Entwicklung erfolgt in der Regel mittelst *Metamorphose*, indem die Form, Organisation und Lebensweise der aus dem Eie ausgeschlüpften Jungen vom geschlechtsreifen Thiere verschieden ist. Nur die am tiefsten stehenden, theilweise parasitischen und in beiden Geschlechtern flügellosen *Apteren* verlassen das Ei in der bereits fertigen Körperform (*Insecta ametobola*). Bei den einer Verwandlung unterworfenen Insecten ist übrigens die Art und der Grad der Metamorphose sehr verschieden, so dass die aus früherer Zeit überkommene Bezeichnung einer unvollkommenen und vollkommenen Metamorphose in gewissem Sinne berechtigt erscheint. Im erstern Falle (*Rhynchoten, Orthopteren*) wird der Uebergang der ausschlüpfenden Larven in das ausgebildete geflügelte Insect continuirlich durch eine Anzahl frei beweglicher und Nahrung aufnehmender Larvenstadien vermittelt, welche unter Abstreifungen der Haut auseinander hervorgehen, mit zunehmender Grösse Flügelstummel erhalten, die Anlage der Geschlechtsorgane weiter ausbilden und den geflügelten Insecten immer ähnlicher werden. Im einfachsten Falle schliesst sich auch die Lebensweise und Organisation der

Digitized by Google

jungen Larven schon ganz an das Geschlechtsthier an, z. B. *Hemipteren* und *Heuschrecken*, in andern Fällen allerdings weicht diese beträchtlich wenn auch nicht in so hohem Grade als bei den Insecten mit vollkommener Metamorphose ab, indem z. B. die Larven der *Ephemeren* und *Libellen* in einem andern Medium leben und unter abweichenden Ernährungsbedingungen gross werden. Vollkommen aber wird die Verwandlung erst durch das Auftreten eines meist ruhenden und der Nahrungsaufnahme entbehrenden sog. *Puppen*stadiums, mit welchem das Larvenleben abschliesst und das Leben des geflügelten Insectes (*Imago*), freilich erst unter Abwicklung einer Reihe von Umformungen der innern Organe, beginnt. Die Larven der Insecten mit vollkommener Metamorphose entfernen sich in Lebensweise und Ernährungsart, in der Gestalt des Körpers und in der Einrichtung der gesammten Organisation so sehr von den Geschlechtsthieren, dass wenn auch bereits die dem geflügelten Insecte eigenthümlichen Körpertheile während des Larvenlebens vorbereitet und angelegt werden, doch eine kürzere oder längere Ruheperiode, gewissermassen ein wiederholtes Embryonalleben nothwendig erscheint, während dessen sowohl die wesentlichen Umgestaltungen der innern Organe als die Consolidirung der neu angelegten äussern Körpertheile ihren Ablauf nehmen.

Nach dem Vorgange Fabre's hat man als Hypermetamorphose eine Entwicklungsart unterschieden, welche durch das Auftreten mehrfacher Larvenformen und dazwischen eingeschobener puppenartiger Ruhestadien gewissermassen noch über die vollkommene Verwandlung hinausgeht. Dieselbe kommt bei den *Meloïden* vor und ist am vollständigsten durch die Beobachtungen Fabre's für *Sitaris humeralis* [1]) bekannt geworden.

In ihrer Körperform erinnern die Larven durch die homonome Segmentirung an die Ringelwürmer, mit denen sie auch oft die gleichartige Gliederung der Ganglienkette gemeinsam haben, indessen erweisen sie sich auf verschiedenen Stufen der morphologischen Körperbildung. Die am tiefsten stehenden meist parasitischen Larven sind geradezu wurmförmig und entbehren nicht nur aller Gliedmassen, sondern auch eines gesonderten mit Sinnesorganen ausgestatteten Kopfabschnittes, dessen Stelle durch den vordern Leibesring vertreten wird; in andern Fällen ist zwar ein gesonderter Kopfabschnitt vorhanden, aber die nachfolgenden 12 Brust- und Hinterleibssegmente sind vollständig gliedmassenlos. Man kann diese gliedmassenlosen unbehülflichen Larven, welche bei völlig beschränkter Locomotion die Nahrung an ihrem Aufenthaltsorte in Ueberfluss vorfinden müssen und dieselbe meist saugend

1) Fabre, Mémoire sur l'hypermétamorphose et les moeurs des Méloides. Ann. des sciences natur. 4 sér. Tom. VII. 1857.

Digitized by Google

in sich aufnehmen, als *Maden* bezeichnen (*Dipteren*, zahlreiche *Hymenopteren*). Die Larven der Netzflügler, zahlreicher Käfer, der Blattwespen und Schmetterlinge besitzen dagegen an ihren drei freien Brustsegmenten gegliederte Extremitäten, häufig aber auch an den Hinterleibssegmenten eine grössere oder geringere Zahl von Fussstummeln, sog. Afterfüsse. Im erstern Falle spricht man schlechthin von Larven, im letztern nennt man dieselben *Raupen*. Am Kopfe dieser Larven und Raupen finden sich stets 2 Antennenstummel und eine verschiedene Anzahl von Punctaugen. Die Mundtheile sind in der Regel beissend, auch da, wo die ausgebildeten Insecten Saugröhren besitzen, bleiben freilich mit Ausnahme der Mandibeln gewöhnlich rudimentär (Fress-spitzen). Die Ernährungsart der Larve wechselt übrigens sehr mannichfach, indessen prävaliren vegetabilische Substanzen, welche in ausreichendem Ueberflusse dem rasch wachsenden Körper zu Gebote stehen. Derselbe besteht meist in kurzer Zeit vier oder auch fünf, zuweilen zahlreiche (*Chloëon*) Häutungen, und legt im Laufe seines Wachsthums den Körper des geflügelten Insectes vollständig an, freilich nicht überall, wie man früher glaubte, durch unmittelbare Umbildung bereits vorhandener Theile, sondern wie die Beobachtungen Weismann's für die *Dipteren* erwiesen haben, unter wesentlichen Neubildungen.

Freilich gibt es in dieser Hinsicht bedeutende Verschiedenheiten, deren Extreme in der genannten Gruppe durch die Gattungen *Corethra* und *Musca* repräsentirt werden. Im erstern Falle verwandeln sich die Larvensegmente und die Gliedmassen des Kopfes direkt in die entsprechenden Theile der Mücke, während die Beine und Flügel nach der letzten Larvenhäutung als Ausstülpungen der Hypodermis von der zelligen Umhüllungshaut eines Nerven resp. einer Luftröhre aus gebildet werden. Die Muskeln des Abdomens und die übrigen Organsysteme gehen unverändert oder mit geringen Umgestaltungen in die des geflügelten Thieres über, die Thoraxmuskeln dagegen entstehen als Neubildungen aus bereits im Eie angelegten Zellsträngen. Mit diesen geringen Veränderungen und dem Mangel sog. »*Imaginalscheiben*« steht das aktive Leben der Puppe und die geringe Entwicklung des Fettkörpers in nothwendiger Correlation. Bei *Musca* dagegen, deren ruhende Puppen von einer festen tonnenförmigen Haut eingeschlossen liegen und einen reichlichen Fettkörper enthalten, entsteht der Körper des ausgebildeten Thieres mit Ausnahme des Abdomens unabhängig von der äussern Haut der Larve. Kopf und Thorax gehen aus Imaginalscheiben hervor, die bereits im Eie angelegt, im Larvenkörper an der Umhüllungshaut von Nerven oder Tracheen zur Entwicklung gelangen. Erst während des Puppenstadiums verwachsen diese Scheiben zur Bildung von Kopf und Brust. Jedes Brustsegment wird aus zwei (einem dorsalen und ventralen) Scheibenpaaren zusammengesetzt, deren Anhänge die spätern Beine

Digitized by Google

und Flügel darstellen. Sämmtliche Organsysteme der Larven sollen während des langdauernden Puppenzustandes durch den Process der sog. Histolyse zerfallen und durch Neubildungen unter Vermittlung des Fettkörpers und der aus demselben entstandenen Körnchenkugeln ersetzt werden. In wie weit die übrigen Insektengruppen dem einen (*I. adiscota*) oder andern (*I. discota*) Extreme innerhalb der Dipterengruppe näher stehen, bleibt durch spätere Untersuchungen festzustellen. Soviel aber dürfte schon jetzt mit Sicherheit vorauszusetzen sein, dass die Insekten mit unvollkommener Metamorphose noch über die erstere Form hinausgehn, die übrigen dagegen sich in sehr verschiedenem Grade der letztern annähern werden.

Hat die Larve eine bestimmte Grösse und Ausbildung erreicht, d. h. ist dieselbe ausgewachsen und mit dem für die weitern Umwandlungen nöthigen Nahrungsmaterial in Gestalt des mächtig entwickelten Fettkörpers ausgestattet, so schickt sich dieselbe zur Verpuppung an. Die Larven zahlreicher Insecten verfertigen sich dann mittelst ihrer Spinndrüsen über oder unter der Erde ein schützendes Gespinnst, in welchem sie nach Abstreifung der Haut in das Stadium der Puppe (*Chrysalis*) eintreten. Liegen die äussern Körpertheile des geflügelten Insectes der gemeinsamen hornigen Puppenhaut in der Art an, dass sie als solche zu erkennen sind (*Lepidopteren*), so heisst die Puppe *Pupa obtecta*, stehen dieselben aber bereits frei vom Rumpfe ab (*Coleopteren*), so wird die Puppe als *Pupa libera* bezeichnet. Bleibt die Puppe dagegen auch noch von der letzten Larvenhaut umschlossen (*Musciden*), so heisst dieselbe *Pupa coarctata*.

Ueberall liegt bereits der Körper des geflügelten Insect's mit seinen äussern Theilen in der Puppe scharf umschrieben vor, und es ist die besondere Aufgabe des Puppenlebens, die Umgestaltung der innern Organisation und Reife der Geschlechtsorgane zu vollenden. Ist diese Aufgabe erfüllt, so sprengt das allmählig consolidirte geflügelte Insect die Puppenhaut, arbeitet sich mit Fühlern, Flügeln und Beinen hervor und breitet die zusammengefalteten Theile unter dem Einfluss lebhafter Inspiration und Luftanfüllung der Tracheen auseinander. Die Chitinbekleidung erstarrt mehr und mehr, aus dem Enddarm tropft das während des Puppenschlafes entstandene und aufgespeicherte Harnsecret aus, und das Insect ist zu allen Geschäften des geschlechtsreifen Alters tauglich.

Die Lebensweise der Insecten ist so mannichfach, dass sich kaum eine allgemeine Darstellung geben lässt. Zur Nahrung dienen sowohl vegetabilische als animalische Substanzen, welche in der verschiedensten Form, sei es als feste Stoffe oder als Flüssigkeiten, sei es im frischen oder im faulenden Zustande aufgenommen werden. Insbesondere werden die Pflanzen von den Angriffen der Insekten und deren Larven heim-

Digitized by Google

gesucht, und es existirt wohl keine Phanerogame, welche nicht eine oder mehrere Insektenarten ernährte. Bei der grossen Fruchtbarkeit, welche unter gewissen Bedingungen zu einer übergrossen Vermehrung der Individuen führt, bringen die an Culturpflanzen, Obst- und Waldbäumen lebenden Insecten zuweilen grossen Schaden, indem sie Blätter und Blüthen, Halme und Früchte vollständig zerstören und die Ursache selbst von Misserndten und Hungersnoth werden können. Derartigen Verheerungen wirken wiederum in ausgedehntem Masse andere Insekten entgegen, welche als Larven im Leibe jener schädlichen Insekten schmarotzen und von deren Säften und Körpertheilen sich ernähren (*Tachinen, Ichneumonen* u. a.). Andererseits erscheinen die Insekten wiederum für das Gedeihen der Pflanzenwelt nützlich und nothwendig, indem sie wie zahlreiche Fliegen, Bienen und Schmetterlinge durch Uebertragung des Pollens auf die Narbe der Blüthen die Befruchtung vermittlen. Endlich erweisen sich zahlreiche Insecten durch die Erzeugung verwendbarer und wichtiger Stoffe als nützlich, wie z. B. die Seidenspinner, die Scharlachläuse, die Bienen.

Mit Rücksicht auf die gesammten *Lebenserscheinungen* nehmen die Insekten unstreitig unter den Wirbellosen neben den Decapoden und Cephalopoden die höchste Stufe ein. Der Nahrungsverbrauch erscheint bei den zum Fluge befähigten Thieren in gleichem Masse bedeutend als der Stoffwechsel energisch und ebenso ist die Consumption von Sauerstoff erwiesenermassen eine so reiche, dass man bei manchen Insecten von einer Eigenwärme des Körpers reden kann. Mit Recht gilt die Biene als warmblütiges Thier. Den vollkommenen Leistungen der vegetativen Organe entsprechen die vielseitigen und oft wunderbaren, auf psychische Lebensäusserungen hindeutenden Handlungen. Dieselben werden allerdings grossentheils unbewusst auf reflectorischem Wege durch den Mechanismus der Organisation ausgeführt, durch den *Instinct*, wie man sich auszudrücken pflegt, beruhen zum Theil aber entschieden auf psychischen Vorgängen, indem sie neben dem sehr ausgeprägten Perceptionsvermögen der Sinnesorgane, Gedächtniss und Urtheil voraussetzen. Mit dem Instincte tritt das Insekt von der Natur ausgestattet in die Welt, ohne zu demselben durch Erfahrungen und Vorstellungen geleitet zu werden (*Grabwespe*), zu den auf Gedächtniss und Urtheil beruhenden Handlungen dagegen hat sich dasselbe die psychischen Bedingungen erst auf dem Wege der Sinnesperception und Erfahrung zu erwerben (*Biene*).

Die instinctiven und psychischen häufig sehr schwer abzugrenzenden Handlungen beziehen sich zunächst auf die Erhaltung des Individuums, indem sie Mittel und Wege zum Erwerbe der Nahrung und zur Vertheidigung schaffen, ganz besonders aber als sog. *Kunsttriebe* auf die Erhaltung der Art und die Sorge um die Brut. Am einfachsten offenbart

Digitized by Google

sich die letztere in der zweckmässigen Ablage der Eier an geschützten Plätzen und an bestimmten dem ausschlüpfenden Thiere zur Nahrung dienenden Futterpflanzen. Complicirter (freilich auch minder verbreitet) werden die Handlungen des Mutterinsektes überall da, wo sich die Larve in besonders gefertigten Räumen entwickeln und nach ihrem Ausschlüpfen die erforderliche Menge geeigneter Nahrungsmittel vorfinden muss (*Sphex sabulosa*). Am wunderbarsten aber bilden sich die Kunsttriebe bei einigen auch psychisch am höchsten stehenden *Neuropteren* und *Hymenopteren* aus, welche sich weiter um das Schicksal der ausgeschlüpften Brut kümmern und die jungen Larven mit zugetragener Nahrung (Futterbrei) grossziehen. In solchen Fällen vereinigen sich eine grosse Zahl von Individuen zu gemeinsamem Wirken in sog. *Thierstaaten* mit ausgeprägter Arbeitstheilung ihrer männlichen, weiblichen und geschlechtlich verkümmerten Generationen (Termiten, Ameisen, Wespen, Bienen).

Einige Insekten erscheinen zu Tonproductionen [1]) befähigt, die wir zum Theil als Aeusserungen einer innern Stimmung aufzufassen haben. Man wird in dieser Hinsicht von den summenden Geräuschen der im Fluge befindlichen Hymenoptern und Diptern (Vibriren der Flügel und blattförmiger Anhänge im Innern von Tracheen), ebenso wohl von den knarrenden Tönen zahlreicher Käfer, welche durch die Reibung bestimmter Körpersegmente aneinander (Pronotum und Mesonotum, *Lamellicornier*) oder mit der Innenseite der Flügeldecken entstehen, abstrahiren können, obwohl es möglich bleibt, dass sie zur Abwehr feindlicher Angriffe eine Beziehung haben. Eigenthümliche Stimmorgane, welche Locktöne zur Anregung der Begattung erzeugen, finden sich bei den männlichen *Singzirpen* (*Cicada*) an der Basis des Hinterleibes und bei den männlichen *Gryllodeen* und *Locustiden* an der Basis des Vorderflügels. Aehnliche wenngleich schwächer zirpende Töne produciren indessen auch beide Geschlechter der *Acrididen* durch Reiben der Schenkel der Hinterbeine an einer Firste der Flügeldecke.

Die Verbreitung der Insekten ist eine fast allgemeine vom Aequator an bis zu den äussersten Grenzen der Vegetation, freilich unter beträchtlicher Abnahme der Artenzahl, der Grösse und Farbenpracht der Arten. Einige Formen sind wahre Cosmopoliten, z. B. der Distelfalter. Die Zahl der gegenwärtig bekannten Insektenarten wird auf mehrere 100,000 geschätzt. Auch fossile Insekten finden sich von der Steinkohlenformation an bis zum Tertiärgebirge an Artenzahl zunehmend. Am schönsten erhalten sind die Einschlüsse im Bernstein und die Abdrücke des lithographischen Schiefers.

1) H. Landois, Die Ton- und Stimmapparate der Insekten. Leipzig. 1867.

Digitized by Google

1. Ordnung: Rhynchota[1]) (= Hemiptera), Schnabelkerfe.

Insekten mit einem gegliederten Schnabel (Rostrum), stechenden (oder doch nur ausnahmsweise beissenden) Mundwerkzeugen, mit meist freiem Prothorax und unvollkommener Metamorphose.

Die Mundwerkzeuge fast durchweg zur Aufnahme einer flüssigen Nahrung eingerichtet, stellen gewöhnlich einen Schnabel dar, in welchem die Mandibeln und Maxillen als vier grätenartige Stechborsten vor- und zurückgeschoben werden. Der Schnabel (*Rostrum*), aus der Unterlippe hervorgegangen, ist eine drei- bis viergliedrige nach der Spitze verschmälerte ziemlich geschlossene Röhre und wird an der breiteren klaffenden Basis von der verlängerten dreieckigen Oberlippe bedeckt. Die Fühler sind entweder kurz, dreigliedrig mit borstenförmigem Endgliede oder mehrgliedrig und oft langgestreckt. Die Augen bleiben klein und sind meist facettirt, selten bleiben sie Punctaugen mit einfacher Hornhaut, häufig finden sich zwei Ocellen zwischen den Facettenaugen. Der Prothorax ist meist gross und frei beweglich, es können aber auch alle Thoracalsegmente verschmolzen sein. Flügel fehlen zuweilen ganz, selten sind zwei, in der Regel vier Flügel vorhanden, dann sind entweder die vordern halbhornig und an der Spitze häutig (*Hemiptera*), oder vordere und hintere gleichgebildet und häutig (*Homoptera*), die vordern freilich oft derber und pergamentartig. Die Beine enden mit zwei- oder dreigliedrigen Tarsen und sind in der Regel Gangbeine, zuweilen dienen sie auch zum Anklammern oder (in einzelnen Paaren) zum Schwimmen, Springen, selbst zum Raube. Der Darmcanal zeichnet sich durch die umfangreichen Speicheldrüsen und durch den complicirten, oft in drei Abschnitte getheilten Chylusmagen aus, hinter welchem meist vier Malpighische Gefässe in den Enddarm münden. Das Bauchmark concentrirt sich oft auf drei, meist sogar auf zwei Thoracalganglien. Mit Ausnahme der Cicaden besitzen die weiblichen Geschlechtsorgane nur vier bis acht Eiröhren, ein einfaches Receptaculum seminis und keine Begattungstasche. Die Hoden sind zwei oder mehrere Schläuche, deren Samenleiter gewöhnlich am untern Ende blasenförmig anschwellen. Viele (Wanzen)

---

1) J. G. Fabricius, Systema Rhyngotorum. Brunsvigiae. 1805.

L. Dufour, Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères. Mém. près. à l'Acad. Tom. IV. 1833.

Burmeister, Handbuch der Entomologie. II. Bd. Berlin. 1835.

J. Hahn, Die wanzenartigen Insecten. Nürnberg. 1831—1849. Fortgesetzt von H. Schäffer.

Amyot et Serville, Histoire naturelle des Insectes Hémiptères. Paris. 1843.

Amyot, Entomologie francaise. Rhynchotes. Paris. 1848.

F. X. Fieber, Die Europäischen Hemipteren nach der analytischen Methode. Wien. 1860.

Digitized by Google

verbreiten einen widerlichen Geruch, welcher von dem Secrete einer im Metathorax gelegenen zwischen den Hinterbeinen ausmündenden Drüse herrührt. Andere (Homopteren) sondern durch zahlreiche Hautdrüsen einen weissen Wachsflaum auf der Oberfläche ihres Körpers ab.

Alle nähren sich von vegetabilischen oder thierischen Säften, zu denen sie sich mittelst der stechenden Gräten ihres Schnabels Zugang verschaffen, viele werden durch massenhaftes Auftreten jungen Pflanzen verderblich und erzeugen zum Theil gallenartige Auswüchse, andere sind Parasiten an Thieren. Die ausgeschlüpften Jungen besitzen bereits die Körperform und Lebensweise der geschlechtsreifen Thiere, entbehren aber der Flügel, die allerdings schon nach einer der ersten Häutungen als kleine Stummel auftreten. Die echten Cicaden bedürfen eines Zeitraums von mehreren Jahren zur Metamorphose. Nur die männlichen Schildläuse verwandeln sich innerhalb eines Coccons in eine ruhende Puppe.

1. Unterordnung: **Aptera** [1]) = **Parasitica.**

Kleine flügellose Insekten mit kurzem einstülpbaren fleischigen Schnabel und breiten schneidenden Stechborsten, zuweilen mit rudimentären beissenden Mundtheilen, mit undeutlich gegliedertem Thorax und meist 9gliedrigem Hinterleib, als Parasiten an der Haut von Warmblütern lebend.

Die birnförmigen Eier werden mit dem spitzen Pole an Haare und Federn angeklebt. An dem breiten vordern Pole findet sich ein flacher Deckel, welcher die von wulstförmigen Ringen oder zarthäutigen Zellen umlagerten Mikropylöffnungen enthält. Während der Entwicklung des Eies, deren Kenntniss wir den Beobachtungen Melnikow's verdanken, erfährt der Dotter wie bei *Donacia* und *Asellus* eine Zerklüftung in mehrere Stücke. Die Entwicklung des Embryo's beginnt mit dem Auftreten von Kernen am untern Eipole. Dieselben gestalten sich durch Umhüllung mit Dotter-Plasma zu Zellen um; alsbald treten auch in der Peripherie des übrigen Dotters Kernbläschen auf, die sich mit dem zu einer einzelligen Lage reducirten hintern Zellenhaufens zur Bildung des Blastoderms vereinigen. An einer Stelle tritt in schildförmiger Umgrenzung dem untern Pole genähert eine Verdickung des Blastoderms

---

1) C. L. Nitsch, Die Familien und Gattungen der Thierinsekten. Germar, Magazin der Entomologie. Tom. III.

L. Landois, Untersuchungen über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculinen. Zeitschrift für wiss. Zool. Tom. XIV. 1864 und Tom. XV. 1865.

H. Denny, Monographia Anoplurorum Britanniae. London. 1862.

N. Melnikow, Beiträge zur Embryonalentwicklung der Insekten. Archiv für Naturg. Tom. 35. 1869.

Digitized by Google

auf, die schildförmige Embryonalanlage erhält eine Einkerbung, die sich allmählig zu einer Einstülpung des Keims in die Dottermasse umgestaltet. Das Blastoderm wird zum sog. Amnion (seröse Haut), während der eingestülpte Keim weiter wächst und eine Krümmung erfährt. Das hintere mit dem Amnion zusammenhängende Blatt verdünnt sich allmählig und wandelt sich in eine einschichtige als Deckplatte (Amnion) bezeichnete Lage um, während das vordere Hauptblatt des Keimes, welches mit dem Amnion durch den Ueberrest des Blastodermschildes zusammenhängt, zugleich mit diesem letztern Theile den Keimstreifen repräsentirt. Aus dem Blastodermschilde gehen die beiden Kopflappen und der Vorderkopf hervor, über welchen sich jedoch keine Amnionfalten zur Bildung eines Sackes fortsetzen; gleichzeitig zerfällt der stabförmige Keimstreifen in die seitlichen Keimwülste und bringt die Ursegmente mit Mundtheilen und Beinanlagen zur Differenzirung. Die Antennen gehen als Auswüchse der Kopflappen hervor. Das Abdomen liegt halb gegen die Bauchseite umgewendet. Nun soll nach Melnikow ein höchst merkwürdiger Austülpungsprocess eintreten und den Embryo, an dessen Bauch- und Seitentheilen die Dottersubstanz ausserhalb des Deckblattes verbraucht ist, in die definitive Lage innerhalb der Eizellen bringen. Die Theile, welche den Raum der ursprünglichen Einstülpungshöhle begrenzten, die Bauchseite des Keimes und das Deckblatt, werden in Folge desselben nach aussen gekehrt und letzteres zur Dorsalbegrenzung des Embryos verwendet. Wenn die Rückenseite des Embryos unter Betheilung von Deckplatte und Amnion geschlossen ist, erfolgt die Absonderung und Abstreifung einer Chitinhülle, also eine Art Häutung im Innern der Eihülle, mit deren Eintritt die Mundwerkzeuge sich wesentlich zur definitiven Rüsselbildung umgestaltet haben. Bei den *Mallophagen* sondert sich der Vorderkopf durch einen queren Einschnitt in Oberlippe und in den Clypeus, die Mandibeln platten sich ab und erhalten zangenartige Fortsätze, die vordern Maxillen erhalten feste Laden, die hintern Maxillen fliessen zur Bildung einer Unterlippe zusammen. Bei den *Pediculiden* wird die Unterlippe mit ihren beiden Anhängen viel länger und stellt mit den stark ausgezogenen Mandibeln und Maxillen einen kegelförmigen Mundaufsatz dar. Der Vorderkopf bildet sich zur Rüsselscheide um, während sich die Mundtheile stark reduciren. Die eigentliche Saugröhre ist eine Bildung der Mundhöhle und als solche auch bei den Mallophagen vorhanden, welche sämmtlich Blut zu saugen im Stande sein sollen.

1. Fam. *Pediculidae*, Läuse. Mit fleischiger, Widerhäckchen tragender Rüsselscheide, ausstülpbarer Saugröhre und 2 hervorschiebbaren messerförmigen Stiletten, mit undeutlich geringeltem Thorax und grossem 7—9gliedrigen Hinterleib. Die Fühler sind 5gliedrig und die Füsse Klammerfüsse mit hakenförmigem Endgliede; Augen klein, nicht facettirt. Leben auf der Haut von dem Blute der Säugethiere und legen ihre birnförmigen Eier (Nisse) an der Wurzel der Haare ab. Die ausschlüpfenden Jungen

Digitized by Google

erleiden keine Metamorphose und sind bei der Kopflaus des Menschen schon in 18 Tagen ausgewachsen und fortpflanzungsfähig.

Pediculus L. Hinterleib langgestreckt, nur wenig breiter als der Thorax. *P. capitis* Deg., Kopflaus des Menschen, *P. vestimenti* Burm., Kleiderlaus (grösser und von blasser Färbung). Die als P tabescentium unterschiedene Laus, welche die Läusesucht erzeugen sollte, ist keine besondere Art, sondern mit der letztern identisch.

Haematopinus suis L

Phthirius Leach. Hinterleib kurz und gedrungen, sehr breit, viel breiter als der Kopf. Thorax klein. *Ph. pubis* L., Schamlaus mit sehr grossen Krallen, in der Schamgegend und den Achselgruben des Menschen.

2. Fam. *Mallophaga* (Anoplura), Pelzfresser. Den Läusen in der Körperform sehr ähnlich, in der Regel aber mit deutlich abgesetztem Prothorax, mit drei- bis fünfgliedrigen Antennen und beissenden Mundtheilen, ohne den fleischigen Rüssel, aber auch mit Saugröhre. Leben auf der Haut von Säugern und Vögeln und nähren sich von jungen Haaren und Federn, aber auch vom Blut.

Trichodectes Nitsch. Fühler 3gliedrig. Tarsen mit einer Klaue. Hinterleib des Weibchens mit Afteranhängen. Nähren sich vom Blut. *Tr. canis* Deg.

Philopterus Nitsch. (*Nirmus* Herm.). Fühler 5gliedrig. Tarsen mit 2 Klauen. Hinterleib ohne Afteranhänge. Leben vornehmlich auf Vögeln. *Ph. versicolor* Burm., Storch. *Goniodes* Nitzsch., *Goniocotes* Burm. u. a. G.

Liotheum Nitzsch. Fühler 4gliedrig, keulenförmig. Lippentaster deutlich. Tarsen mit 2 Klauen und einem Haftlappen. *L. anseris* Sulz. *Menopon* Nitsch. u. a. G.

Gyropus Nitzsch. Tarsen mit einer Klaue. *G. porcelli* Schrk. auf *Cavia*.

2. Unterordnung: **Phytopthires** [1]), **Pflanzenläuse.**

In der Regel mit 2 häutigen Flügelpaaren, im weiblichen Geschlecht jedoch meist flügellos. Sehr häufig wird die Oberfläche der Haut von einem dichten Wachsflaum überdeckt, dem Absonderungsprodukt von Hautdrüsen, welche gruppenweise unter warzenförmigen Erhebungen der Segmente zusammengedrängt liegen. Die embryonale Entwicklung,

---

1) C. Bonnet, Traité d'Insectologie. Tome I. Paris. 1745.

J. F. Kyber, Erfahrungen und Bemerkungen über die Blattläuse. Germar's Magaz. der Entomol. Tom. I. 1815.

G. Newport, On the generation of Aphides. Transact Linn. soc. Tom. XX.

Th. Huxley, On the agamic reproduction and morphology of Aphis. Ebend. Tom. XXII.

Hartig, Versuch einer Eintheilung der Pflanzenläuse. Germar's Zeitschr. für Entom. tom. III. 1841.

J. H. Kaltenbach, Monographie der Familie der Pflanzenläuse. Aachen. 1843.

R. Leuckart, Die Fortpflanzung der Rindenläuse. Archiv für Naturgeschichte. Tom. XXV. 185 .

E. Metschnikoff, Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XVI. 1866.

A. Brandt, Beiträge zur Entwicklungsges. der Libelluliden und Hemipteren etc. Mém. l'acad. im. de St. Petersbourg. Tom. XIII. 1869.

Vgl. auch Ratzeburg, Forstinsekten, sowie die Aufsätze von Burmeister, v. Siebold, Leydig, Balbiani, Claus u. a.

Digitized by Google

deren Kenntniss wir vornehmlich den Untersuchungen Metschnikoff's verdanken, beginnt an dem Pseudovum der Aphiden mit der Bildung eines peripherischen Blastoderms, dessen Kerne auf das Keimbläschen zurückzuführen sind. Am untern Pole sondert sich jedoch ein Theil des von den Keimzellen unbedeckt gebliebenen Dotters von dem Eie los, um mit dem Epitel des Keimfaches zu verschmelzen. Vor diesem »cylindrischen Organ« schliesst sich das Blastoderm und bildet eine Verdickung, den *Keimhügel*, welcher immer weiter in den centralen Dotter hineinwächst und unter Abhebung einer grünen allmählig in einen Zellhaufen sich verwandelnden Zelle, sowie eines die Geschlechtsanlage bildenden Zellhaufens zum Keimstreifen wird. Dieser erfährt allmählig ganz ähnliche Bildungsvorgänge, wie wir sie bei den Pediculiden hervorgehoben haben, während die Blastodermhülle das Amnion und ein durch Einbuchtung vom Keimhügel aus entstandenes unteres Blatt das Deckblatt des Keimstreifens darstellt. Auch die Embryonalentwicklung der wahren Eier erfolgt im Wesentlichen in übereinstimmender Weise.

1. Fam. *Coccidae*[1]), Schildläuse. Die Fühler meist kurz, 6 bis vielgliedrig. Die grössern Weibchen haben einen schildförmigen Leib und sind flügellos, die viel kleinern Männchen besitzen dagegen grosse Vorderflügel, zu denen noch verkümmerte Hinterflügel hinzukommen können. Die letzteren entbehren im ausgebildeten Zustande des Rüssels und der Stechwaffen und nehmen keine Nahrung mehr auf, während die plumpen oft unsymmetrischen und sogar die Gliederung einbüssenden Weibchen mit ihrem langen Schnabel bewegungslos in dem Pflanzenparenchym eingesenkt sind. Die Eier werden unter dem schildförmigen Leibe abgesetzt und entwickeln sich von dem eintrocknenden Körper der Mutter geschützt nach voraus gegangener Befruchtung (*Coccus*) zuweilen parthenogenetisch (*Lecanium*, *Aspidiotus*). Im Gegensatz zu den Weibchen (und als einzige Ausnahme in der ganzen Ordnung) erleiden die Männchen eine vollkommene Metamorphose, indem sich die flügellosen Larven mit einem Gespinnst umgeben und in eine ruhende Puppe umwandeln. Viele sind in Treibhäusern sehr schädlich, andere werden für die Industrie theils durch den Farbstoff, den sie in ihrem Leibe erzeugen (*Cochenille*), theils dadurch nützlich, dass sie durch ihren Stich den Ausfluss von pflanzlichen Säften veranlassen, welche getrocknet im Haushalt des Menschen Verwendung finden (*Manna, Lack*).

Aspidiotus Bouché. Der Körper des Weibchens unter einem kreisförmigen Schilde verborgen. Männchen mit zwei Flügeln. *A. nerii* Bouché, auf Oleander, u. a. A.

Lecanium Ill. Fühler 9gliedrig. Männchen nur mit Vorderflügeln. Weibchen schildförmig ohne deutliche Segmentirung, im ausgebildeten Zustand unbeweglich fest-

---

1) Vergl. Bouché, Beiträge zur Naturgeschichte der Scharlachläuse. Stettiner Entom. Zeitschr. Tom. V.

F. v. Bärensprung, Beobachtungen über einige einheimische Arten aus der Familie der Coccinen. Zeitschr. für Zool., Zoot. und Palaeont. I.

R Leuckart, Zur Kenntniss des Generationswechsels und der Parthenogenese. Frankfurt 1858.

A. Targioni-Tozzetti, Studi sulle Cocciniglie. Mem. della Soc. italia delle scienze naturali. T. III. 1867.

Digitized by Google

geheftet, die Eier unter dem schildförmigen Körper ablegend. *L. hesperidum* L., *L. Ulmi* Walk., *L. persicae* Bouché. Hier schliesst sich an *Kermes* Amiot. *K. ilicis* L., auf Quercus coccifera, sodann *K.*? (Coccus) *lacca* Kerr., auch *Ficus religiosa* in Ostindien.

Coccus L. Fühler des Männchens 10gliedrig, des gegliederten beweglichen Weibchens 6gliedrig. Körper des Männchens mit 2 langen Afterborsten. Die Weibchen legen ihre Eier in Flocken eingehüllt frei auf der Pflanze ab. *C. cacti* L., lebt auf *Opuntia coccinellifera* (Mexico), liefert die Cochenille und wird besonders in Algier und Spanien gezüchtet. *C. (Pseudococcus) adonidum* L., auf verschiedenen Pflanzen in Treibhäusern. *C.* (?) *manniparus* Ehbg., auf Tamarix (Manna).

Dorthesia Latr. Fühler des flügellosen aber beweglichen Weibchens kurz und meist 8gliedrig, des Männchens länger und 9gliedrig. Letzteres mit grossen Vorderflügeln und am Hinterleib mit einem Büschel von Fäden. *D. urticae* L. *Monophlebus atripennis* Klug. Hier schliesst sich an *Porphyrophora polonica* L., lebt an den Wurzeln von Scleranthus perennis und erzeugt die polnische Cochenille oder das Johannisblut.

Aleurodes Latr. Fühler 6gliedrig mit sehr langem 2ten Gliede. Beide Geschlechter mit 4 Flügeln. Larvenzustand schildlausartig. *A. Chelidonii* Latr.

2. Fam. *Aphidae,* Blattläuse. Fühler 5 bis 7gliedrig, von ansehnlicher Länge. Der 3gliedrige lange Schnabel ist in beiden Geschlechtern wohl entwickelt. In der Regel finden sich vier durchsichtige wenig geaderte Flügel, die jedoch dem Weibchen, selten auch dem Männchen fehlen können. Die langen Beine mit 2gliedrigen Tarsen.

Die Blattläuse leben von Pflanzensäften an Wurzeln, Blättern und Knospen ganz bestimmter Pflanzen, häufig in den Räumen gallenartiger Anschwellungen oder Blatt-Deformitäten, die durch den Stich der Blattläuse erzeugt werden. Viele besitzen auf der Rückenfläche des drittletzten Abdominalsegmentes zwei „Honigröhren", aus denen eine süsse von Ameisen eifrig aufgesuchte Flüssigkeit, der Honigthau, secernirt wird. Die abgestreiften Larvenhäute mit ihrem weissen schimmelähnlichen Wachsflaum kleben mittelst jenes süssen Saftes an Stengeln und Blättern fest und bilden das, was man im gewöhnlichen Leben als „*Mehlthau*" bezeichnet. In mehrfacher Hinsicht bemerkenswerth sind die Eigenthümlichkeiten der Fortpflanzung, die theilweise schon im vorigen Jahrhundert von Réaumur, Degeer und Bonnet beobachtet waren. Ausser den in der Regel flügellosen Weibchen, welche meist erst im Herbst zugleich mit geflügelten Männchen auftreten und nach der Begattung befruchtete Eier ablegen, gibt es vivipare, meist geflügelte Generationen, die vorzugsweise im Frühjahr und Sommer verbreitet sind und ohne Zuthun von Männchen ihre lebendige Brut erzeugen. Bonnet sah bereits 9 Generationen viviparer Aphiden aufeinander folgen. Sie unterscheiden sich von den echten Weibchen nicht nur in Form und Färbung und durch den Besitz von Flügeln, sondern durch wesentliche Eigenthümlichkeiten des Geschlechtsapparates und der Eier (*Pseudova,* Keime), indem ein Receptaculum seminis fehlt, und die Eier bereits in den sehr langen Eierröhren (Keimröhren) mit fortschreitendem Wachsthum die Embryonalentwicklung durchlaufen. Die viviparen Individuen werden desshalb bald als eigenthümlich gebildete, auf Parthenogenese berechnete Weibchen, bald (Steenstrup) als Ammen betrachtet, doch spricht die Fortpflanzung der Rindenläuse (*Chermes*), bei denen mehrere Generationen eierlegender Weibchen vorkommen, zu Gunsten der erstern Ansicht. Vivipare und ovipare Aphiden folgen meist in gesetzmässigem Wechsel, indem aus den befruchteten überwinterten Eiern der Weibchen im Frühjahr vivipare Aphiden hervorgehen, deren Nachkommenschaft ebenfalls vivipar ist und durch zahlreiche Generationen hindurch lebendig gebärende Formen

Digitized by Google

erzeugt. Im Herbste erst werden Männchen und vivipare Weibchen geboren, die sich mit einander begatten.

Die Fortpflanzung der Rindenläuse weicht insofern nicht unwesentlich ab, als wir hier anstatt der viviparen Generationen eine besondere ovipare Geschlechtsform und somit eine Art Heterogonie, verbunden mit der Fähigkeit parthenogenetischer Eientwicklung beobachten. Die weibliche flügellose Tannenlaus überwintert an der Basis der beschuppten jungen Tannenknospe, wächst im Frühjahr an derselben Stelle beträchtlich, häutet sich mehrmals und legt zahlreiche Eier ab. Die ausgeschlüpften Jungen stechen die geschwollenen Nadeln des Triebes an und erzeugen die Ananasähnliche Galle. Die Hauptfeinde der Blattläuse sind die Larven von *Ichneumoniden* (*Aphidius*), *Syrphiden*, *Coccinellen* und *Hemerobiden*.

Schizoneura Hartg. Fühler 6gliedrig. Der Radius (Costalrippe) entspringt aus der Mitte des Stigmas. Cubitus (Subcostalrippe) 2theilig. *Sch. lanigera* Hartg., Apfelbaum. *Sch. lanuginosa* Hart.

Lachnus Ill. Fühler 6gliedrig. Der Radius entspringt aus der Spitze des linearen Stigma. Cubitus 3theilig. Mit Höcker an Stelle der Honigröhre. *L. pini* L., *L. juglandis* L., *L. fagi* L.

Aphis L. Fühler 7gliedrig, länger als der Körper. Der Radius entspringt aus der Mitte des spindelförmigen Stigma. Cubitus 3theilig. Hinterleib mit 2 Honigröhren. *A. brassicae* L., *A. rosae* L., *A. tiliae* L., u. z. a. A.

Tetraneura Hartg. Fühler 5gliedrig. Cubitus einfach mit Radialzelle. Hinterleib ohne Honigröhren und Höcker. Unterflügel mit einer Querader. Leben in Gallen und kuglig aufgetriebenen Blättern. *T. ulmi* Deg. *Pemphigus* Hartg Unterflügel mit 2 Queradern. *P. bursarius* L., Pappel.

Rhizobius Burm. Leib flügellos. Fühler 6gliedrig, kaum halb solang als der Körper. Hinterleib kurz und dick ohne Honigröhren. *Rh. pini* Burm. *Rh. piloscllae* Burm. *Forda* v. Heyd. *Paracletus* v. Heyd.

Chermes Hartg. Fühler 5gliedrig. Cubitus einfach, ohne Radialzelle. Unterflügel mit einer Querader. Beine kurz. *Ch. abietis* L. Erzeugt die ananasähnlichen Gallen der Fichte. *Ch. laricis* Hartg.

Phylloxera Boy. de F. Fühler 3gliedrig. Cubitus einfach ohne Radialzelle. Unterflügel ohne Querader. *Ph. coccinea* (*quercus*) v. Heyd. An Eichblättern.

3. Fam. *Psyllidae* [1]) (*Psyllodes*), Blattflöhe. Fühler lang, 10gliedrig, mit 2 dicken Grundgliedern. Rüssel weit nach hinten gerückt. Im ausgebildeten Zustand stets geflügelt. Die hintern Beine dienen zum Sprunge. Geben durch ihren Stich häufig Veranlassung zu Deformitäten von Blüthen und Blättern.

Psylla Geoffr. Randader 2ästig. Stigma des Flügels deutlich. *P. alni* L. *P. ulmi* L., u. z. a. A. *Trioza* Först. *Arytaina* Först.

Livilla Curt. Vorderflügel lederartig runzlich. Flügelstigma fehlt. *L. uliçis* Curt. *Aphlara* Först. *Rhinocola* Först.

Livia Latr. Netzaugen flach. Erstes Fühlerglied stark verdickt und verlängert. *L. juncorum* Latr.

3. Unterordnung: Cicadaria (Homoptera), Cicaden, Zirpen.

Beide Flügelpaare sind in der Regel von häutiger Beschaffenheit, zuweilen wenigstens im vordern Paare undurchsichtig lederartig und gefärbt und liegen in der Ruhe dem Körper schräg auf. Die Fühler

1) A. Förster, Uebersicht der Gattungen und Arten aus der Familie der Psylloden. Verhandl. des naturh. Vereins der Pr. Rheinlande. Tom. V und VIII.

Digitized by Google

sind kurz, borstenförmig, 3—7gliedrig. Meist finden sich zwei, selten drei Nebenaugen zwischen den Facettenaugen. Der Kopf ist verhältnissmässig gross und oft in Fortsätze verlängert. Der Schnabel entspringt stets weit nach unten scheinbar zwischen den Vorderfüssen und besteht aus 3 Gliedern. Die Beine enden meist mit 3gliedrigen, selten mit 2gliedrigen Tarsen, bei vielen zeichnen sich die Hinterbeine durch eine bedeutende Länge aus und sind Sprungbeine, mit denen sich die Thiere vor dem Fluge fortschnellen. Die Weibchen besitzen einen Legestachel und bringen die Eier oft unter die Rinde und in Zweige von Pflanzen ein. Die Larven grösserer Arten können mehrere Jahre leben.

1. Fam. *Cicadellidae* [1]), Kleinzirpen. Mit frei vortretendem Kopf, dessen breite Stirn frei bleibt und nach vorn gewandt ist. Die kurzen Fühler sind 3gliedrig, das Endglied borstenförmig und entspringen an der obern Ecke der Wangen vor den Augen. Der Prothorax bedeckt den Mesothorax bis zum Scutellum. Oberflügel lederartig. Hinterbeine verlängert. Ocellen können fehlen. Die Larven mancher Arten (Schaumcicaden) hüllen sich in einen blasigen Schaum (Kukuksspeichel) ein, der aus dem After hervortreten soll.

1. Subf. *Jassinae.* Hüftglieder der Hinterbeine quer ausgezogen. Schienen winklig.

Jassus Fabr. Scheitel dreiseitig. Ocellen frei an der Vorderseite des Kopfes. Stirn schmaler als die Augen, platt. Schienen der Hinterbeine mit grössern und kleinern Dornen. *J. atomarius* Fabr. *J. biguttatus* Fabr. *J. ocellatus* Scop. *Eurymela* Lep. *Typhlocypa* Germ. *Eupelix* Germ. u. z. a. A.

Ledra Fabr. Kopf gross, scheibenförmig scharf gerandet, mit langer breiter Stirn und breiten Wangen. Prothorax jederseits mit einem schräg aufgerichteten ohrförmigen Fortsatz. Hinterschienen nach aussen verbreitet, sägeförmig. *L. aurita* L.

Tettigonia Geoffr. Stirn blasig aufgetrieben. Fühlerborste sehr lang. Hinterschienen 3kantig und vieldornig. *T. viridis* L. *T. rutilans* Fabr. *T. erythrocephala* Germ. *T. vittata* L.

2. Subf. *Cercopinae.* Hüftstücke der Hinterbeine kurz. Schienen cylindrisch.

Aphrophora Germ. Stirn blasig aufgetrieben. Prothorax trapezoidal (7eckig).

---

1) J. F. Meckel, Anatomie der Cigale. Beiträge zur vergleichenden Anatomie. 1808.

L. Dufour, Recherches anatomiques sur les Cigales. Annales d. scienc. Tom. V. 1825.

M. Medici, Osservazioni anatomiche et fisiologiche intorno l'apparecchio sonoro della Cicala. Nuovi Annali d. scienz. nat. di Bologna. 2 Ser. Tom. VIII. 184 .

E. F. Germar, species Cicadarum etc. Thon's Entomol. Archiv Tom. II. 1830.

Derselbe, Bemerkungen über einige Gattungen der Cicaden. Mag. der Entomol. Tom. III. 1818 und Tom. IV. 1821.

H. Hagen, Die Singcicaden Europas. Stet. entom. Zeitschr. Tom. XVI. 1856.

J. O. Westwood, On the family Fulgoridae etc. Transac. Linn. Soc. Tom. XVIII.

L. Fairmaire, Revue de la tribu des Membracides. Annales de la soc. entomol. 2 sér. Tom. IV. 1846.

V. Signoret, Revue iconographique des Tettigonides. Annales de la soc. entom. 3 sér. Tom. I. II. III. 1853—1855.

Vergl. ferner die Werke und Aufsätze von Burmeister, Spinola, Stoll, Guérin-Méneville, Gerstäcker, Germar, Signoret u. z. a.

Digitized by Google

Flügeldecken lederartig. Hinterschienen mit 3 starken Dornen. *A. spumaria* L. *A. bifasciata* L. *A. lineata* Fabr.

Cercopis Fabr. Prothorax 6eckig. Flügeldecken bunt. Hinterschienen mit einem Dornenkranz am Ende. *C. haematina* Germ. *C. sanguinolenta* L. *Orthoraphia* Westw. u. z. a. G.

2. Fam. *Membracidae*, Buckelzirpen. Kopf nach abwärts gerückt, von dem grossen mit buckelförmigen Fortsätzen versehenen Prothorax überragt. Letzterer sehr mannichfach gestaltet, den Thorax und selbst das Abdomen überdeckend. Scheitel von der Stirn nicht abgegrenzt, mit 2 Ocellen. Fühler kurz 3gliedrig, unter dem Stirnrande verborgen. Vorderflügel meist häutig. Mit Ausnahme der sehr verbreiteten Gattung *Centrotus* americanisch.

Centrotus Fabr. Der buckelförmig gewölbte Prothorax überdeckt den Mesothorax bis zum Scutellum und zieht sich nach hinten in einen langen Dorn, seitlich in 2 ohrlörmige Fortsätze aus. Oberflügel glasartig. *C. cornutus* L. *Stegaspis* Germ. *Heteronotus* Lap. u. z. a. G.

Membracis Fabr. Der hochgewölbte Prothorax blattförmig comprimirt. Oberflügel lederartig. *M. lateralis* Fabr. *M. foliata* L., Brasilien. *Umbonia* Burm. u. z. a. G.

Smilia Germ. Prothorax bis an das Körperende verlängert. *Sm. inflata* Fabr., Brasilien. *Hoplophora* Germ.

3. Fam. *Fulgoridae*, Leuchtzirpen. Kopf mit halbkugligen Facettenaugen und grossen zuweilen stark aufgetriebenen Fortsätzen. Meist sind 2 Ocellen vorhanden. Stirn vom Scheitel scharf abgesetzt. Fühler kurz, 3gliedrig, unterhalb der Augen eingelenkt. Schienen dreikantig, häufig mit Dornen bewaffnet. Die Schienen der Hinterbeine mit einem Stachelkranz am Ende. Vorderflügel häufig gefärbt. Bei vielen bedeckt sich der Hinterleib dicht mit langen Wachssträngen und Wachsflaum, welches bei einer Art (*Flata limbata*) in so reicher Menge secernirt wird, dass es gewonnen wird und als „Chinesisches Wachs" in den Handel kommt. Die meisten Arten leben in den Tropen.

Fulgora L. Unterseite des Kopfes mit 3fachem Kiel. Stirnfortsatz sehr mächtig, kegelförmig oder blasig aufgetrieben. Die ganz kurzen Fühler mit rundem Endglied und feiner Endborste. Die lederartigen Vorderflügel schmäler und länger als die hintern. *F. laternaria* L. Der Laternenträger aus Surinam, sollte nach den irrthümlichen Angaben Merians aus dem laternenförmigen Stirnfortsatz Licht ausstrahlen. *F. candelaria* L. Chinesischer Laternenträger. *F.* (*Pseudophana*) *europaea* Burm. *Pyrops* Spin. u. a. G.

Lystra Fabr. Kopf kurz mit quadratischer Stirn. Augen wie gestilt. Wachsstränge am Hinterleib. *L. lanata* L. u. z. a. amerikanische Arten. *Poeocera perspicillata* Fabr.

Flata Fabr. Kopf mit langer schmaler Stirn vom Vorderrand des Prothorax überdeckt. Fühler mit 2 langgestreckten Gliedern. Flügel breit. *Fl. limbata* Fabr., China. *Fl. nigricornis* Fabr., Ostindien. *Poeciloptera phalaenoides* Fabr., Südamerika. *Ricania* Germ. *Derbe* Fabr. *Flatoides* Guér. u. z. a. G.

Delphax Fabr. Stirn breit mit gabligem Mittelkiel. Die beiden untern Fühlerglieder verlängert. Vorderflügel glasartig mit vielen gabligen Längsrippen. *D. marginata* Fabr. u. z. a. kleine europäische Arten.

Cixia Latr. Fühler ganz kurz, die beiden untern Glieder dick. Stirn zugespitzt mit scharfen Seitenkanten. *C. nervosa* L. u. a. deutsche Arten. *Dictyophora europaea* L.

Digitized by Google

Issus Fabr. Vorderflügel bucklig, breit, lederartig, mit starken gegitterten Rippen. Fühler dicht unter den Augen eingelenkt, 2tes Glied napfförmig. Stirn breit mit Längsleiste. *I. coleoptratus* Fabr., Südeuropa. *Eurybrachis* Guér. *Corethura* Hop. *Ancyra* White u. a. G.

4. Fam. *Cicadidae* = *Stridulantia*, Singcicaden. Der plumpe Körper mit kurzem breiten Kopf, blasig aufgetriebener Stirn und 3 Ocellen zwischen den grossen Facettenaugen. Fühler kurz 7gliedrig mit borstenförmigen Endgliede. Die Flügel von ungleicher Grösse, die zwei vorderen weit länger und schmäler als die hinteren. Thoracalhaut mehrfach aufgewulstet. Schenkel der Vorderbeine verdickt, unten bestachelt. Der dicke Hinterleib beim Männchen mit bauchständigem Stimmorgan, welches einen lautschrillenden Ton hervorbringt. Jederseits unter einer halbmondförmigen Platte, dem Stimmhöhlendeckel, liegt in einem Hornringe ausgespannt eine elastische Membran, welche durch die Sehne eines starken Muskels in Schwingungen versetzt werden kann. Eine grosse unterliegende Tracheenblase dient als Resonanzapparat. Nach Landois soll freilich der Ton durch Schwingungen hervorgerufen werden, deren Erzeugung auf den aus den Tracheen ausgestossenen Luftstrom zurückgeführt wird. Die Weibchen sind stumm. („Glücklich leben die Cicaden, da sie alle stimmlose Weiber haben". (Xenarchus)). Die Cicaden sind auf die wärmern Klimate beschränkt und kommen vornehmlich in grossen Arten in den Tropen vor. Als scheue Thiere halten sie sich am Tage zwischen Blättern versteckt. Sie leben von den Säften junger Triebe und können durch ihren Stich das Ausfliessen süsser Pflanzensäfte veranlassen, die zu dem Manna erhärten (*Cicada orni* Esch., Sicilien). Die Weibchen haben einen sägeförmigen Legebohrer zwischen 2 gegliederten Klappen. Die ausschlüpfenden Larven kriechen in die Erde, in der sie sich mit ihren schaufelförmigen Vorderbeinen eingraben und saugen Wurzeln an.

Cicada L. (*Tettigonia* Fabr.). Kopf breit mit grossen Augen und abgesetztem Scheitel. *C. orni* L, Südeuropa. *C. fraxini* Fabr. *C. tibicen* L. *C. septemdecim* Fabr., Brasilien. *C. sanguinea* Fabr. *C. haematodes* L., Süddeutschland.

Cystosoma Westw. Kopf schmal mit zugespitztem Scheitel. Hinterleib blasig aufgetrieben. *C. Saundersii* Westw., Australien.

4. Unterordnung: **Hemiptera** [1]), **Wanzen.**

Die vordern Flügelpaare sind halbhornig, halbhäutig (*Hemielytra*) und liegen dem Körper horizontal auf. Manche Arten entbehren der Flügel, ebenso die Weibchen einiger im männlichen Geschlechte geflügelter.

---

1) Vergl. ausser J. C. Fabricius, Amyot et Serville, C. W. Hahn, Burmeister

W. S. Dallas, List of Hemipterous Insects in the collection of the British Museum, London. 1851—1852.

F. X. Fieber, Die Europäischen Hemipteren nach der analytischen Methode bearbeitet. Wien. 1860.

Derselbe, Entomologische Monographieen. 1844.

G. Flor, Die Rhynchoten Livlands in systematischer Folge beschrieben. Dorpat. 1860—1861.

A. Dohrn, Zur Anatomie der Hemipteren. Stettiner Entomol. Zeitschrift. Tom. XXVII.

Digitized by Google

Arten. Der erste Brustring ist gross und freibeweglich. Der Rüssel entspringt frontal und liegt in der Ruhe meist unter der Brust eingeschlagen. Die Fühler sind in der Regel 4 oder 5gliedrig. Die Tarsen der Beine bestehen meist aus 3 Gliedern. Viele verbreiten einen intensiven Geruch durch das Sekret der bereits erwähnten Stinkdrüse. Einige Arten der Reduvinen erzeugen ein schrillendes Geräusch, so *Pirates stridulus* durch die Bewegung des Halses am Prothorax. Auch die Hemipteren haben einen innern von einem Hügel des Blastoderms aus wachsenden bandförmigen Keimstreifen, der aber bei *Corixa* nur kurze Zeit vom Dotter bedeckt bleibt und in seiner Krümmung der Form des Eies folgt.

1. Gruppe. *Hydrocores = Hydrocorisae,* Wasserwanzen. Fühler kürzer als der Kopf, 3- oder 4gliedrig, mehr oder minder versteckt. Rüssel kurz. Ocellen fehlen. Tarsen theilweise nur 2- oder 1gliedrig. Nähren sich von thierischen Säften.

1. Fam. *Notonectidae,* Rückenschwimmer. Rücken dachförmig gewölbt, von den Flügeldecken überlagert, Bauch flach und meist behaart, beim Schwimmen nach oben gewendet. Fühler meist 4gliedrig und unterhalb der Augengegend zurückgeschlagen. Schienen und Fuss der Hinterbeine flach, beiderseits mit langen Haaren besetzt.

Plea Leach. Fühler kurz 4gliedrig, ganz versteckt. Rüssel kurz. Schildchen gross. Tarsen 3gliedrig, mit 2 Krallen. *Pl. minutissima* Fabr. *Anisops* Spin. *A. productus* Fieb.

Corixa Geoffr. Fühler kurz 4gliedrig. Tarsen der Vorderbeine eingliedrig, breit und beborstet, ohne Krallen. Schildchen vom grossen Prothorax verdeckt. *C. striata* L. *Sigara* Leach. (Schildchen deutlich). *S. minuta* Fabr.

Notonecta L. Fühler 4gliedrig, kurz und dick. Rüssel stark. Hinterbeine sehr verlängert, zum Rudern geeignet. Die Tarsen derselben nur 2gliedrig und ohne Kralle. Schildchen gross. *N. glauca* L., Wasserwanze.

2. Fam. *Nepidae,* Wasserscorpione. Die Vorderbeine sind kräftige Raubfüsse, deren Schiene und Tarsus gegen den verdickten Schenkel eingeschlagen wird. An der Spitze des Hinterleibes oft 2 borstenförmige Athemröhren. Die Weibchen einiger Formen tragen die Eier auf dem Rücken.

Naucoris Geoffr. Körper oval, flach, mit breitem Kopf. Fühler 4gliedrig, 2tes und 3tes Glied verdickt. Tarsus der Vorderbeine sehr kurz, eingliedrig. Hinterbeine schmal. *N. cimicoides* L.

Belostoma Latr. Körper länglich, flach. Fühler 4gliedrig. 2tes bis 4tes Glied hakenförmig. Tarsen der Vorderbeine 2gliedrig mit 1 Kralle. Hinterbeine breit und flach. Grosse tropische Arten. *B. grande* L., Surinam. *B. indicum* Lep. Serv., Ost-

---

L. Landois, Anatomie der Bettwanze. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Tom. XVIII und XIX.

J. W. Douglas and J. Scott, The British Hemiptera vol. I. London. 1865.

Vergl. die Abhandlungen von Savigny, Treviranus, Fallén, L. Dufour, Westwood, E. Mulsant et Cl. Ray, C. Stål, Kirschbaum, A. Brandt, Metschnikoff u. a.

Digitized by Google

indien. Bei *Diplonychus* Lap. enden die Vordertarsen mit 2 Krallen. *D. rusticus* Fabr., Ostindien.

Nepa Fabr. Fühler 3gliedrig, sehr kurz. Tarsen eingliedrig. Eine lange Athemröhre. Körper flach elliptisch mit grossem Schildchen. Raubbeine mit dicken Hüften. Schiene von Schenkellänge. *N. cinerea* L., Wasserscorpion. *Telmatotrephes* Stål.

Ranatra Fabr. Fühler 3gliedrig, drittes Glied lang. Tarsen eingliedrig. Eine Athemröhre. Körper linear mit kurzem Schildchen. Vorderbeine mit dünnen langen Hüften. Schienen kaum halb so lang als der Schenkel. *R. linearis* L.

3. Fam. *Galgulidae*, Uferscorpionwanzen. Der flache Körper mit eingesenktem Kopf. grossen vortretenden Facettenaugen und 2 Ocellen. Fühler 4gliedrig. Schenkel der Vorderbeine verdickt.

Galgulus Latr. Tarsen eingliedrig, mit 2 Klauen. *G. oculatus* Fabr. u. a. amerikanische Arten. *Mononyx* Lap. *Pelogonus* Latr.

2. Gruppe: Geocores, Landwanzen. Fühler vorgestreckt, mittellang und 4- oder 5gliedrig. Schnabel meist lang. Tarsen meist 3gliedrig.

1. Fam. *Hydrometridae* (*Ploteres*). Körper linear gestreckt, fein behaart. Kopf ohne halsförmige Einschnürung, fast so breit als die Brust. Schnabel meist 3gliedrig. Mittel- und Hinterbeine zur Seite der Brust eingelenkt, verlängert. Klauenglieder vorn gespalten. Tarsen 2gliedrig, das erste Glied sehr kurz. Fühler 4gliedrig. Laufen auf der Oberfläche des Wassers und ernähren sich von andern Insekten. Die Weibchen legen längliche Eier reihenweise an Wasserpflanzen.

Hydrometra Fabr. = *Gerris* Latr. Schnabel 4gliedrig. Ocellen und Flügel vorhanden. Hinterleib langgestreckt, schmal. Mesothorax vom Prothorax bedeckt. Mittelbeine von den vordern weit abgerückt. Erstes Fühlerglied am längsten. *H. lacustris* L. (*Limnometra* Mayr.)

Limnobates Burm. (*Hydrometra* Latr.). Fühler mit verlängertem 3ten und 4ten Gliede, letzteres am längsten. Klauen am Ende der Tarsen. *L. stagnorum* L. *Hebrus* Westw.

Velia Latr. Ocellen fehlen. Flügel vorhanden. Beine ziemlich gleichweit abstehend, die vordern kaum verkürzt. Schenkel der Hinterbeine verdickt, beim Männchen bedornt. *V. rivulorum* Latr. *Microvelia* West. *Hydroessa* Burm.

Halobates Esch. Ohne Flügel und Ocellen. Vorderbeine mit verdickten Schenkeln. Abdomen kegelförmig. Marine Arten. *H. sericeus* Esch., Stiller Ocean.

Hier schliessen sich die *Leptopodae* (*Riparii*) an mit den Gattungen *Salda* Fabr. (*S. littoralis* Fabr.) und *Leptopus* Latr.

2. Fam. *Reduvidae* (*Reduvini*), Schreitwanzen. Kopf frei vortretend, an der Basis halsförmig verengert. Ocellen vorhanden. Fühler 4gliedrig. Schnabel bogenförmig abstehend, meist mittellang. Die starken Beine mit kurzen 3gliedrigen Tarsen, die vordern zuweilen zu Raubbeinen gestaltet. Stechen sehr empfindlich und nähren sich von Insekten.

Nabis Latr. Rüssel bis zu den Mittelbeinen verlängert. Basalglied der Fühler etwas verdickt. *N. ferus* L. *Prostemma* Lap. *Physorhynchus* Am. Serv. u. z. a. G.

Reduvius Fabr. Körper gestreckt eiförmig. Rüssel bis zu den Vorderbeinen reichend. Vorderflügel ganz häutig mit 2 oder 3 Zellen. Erstes Glied der borstenförmigen Fühler kaum dicker als das viel längere zweite und dritte Glied. Endglied sehr dünn. *R. personatus* L. *Holotrichius* Burm. *Opinus* Lap. u. a. G. Bei *Pirates* Burm. reicht der Rüssel bis zur Mitte der Brust, und enden die Beine mit starker Klaue und Haftborste. *P. stridulus* Fabr., Südeuropa.

Pygolampis Germ. Körper schmal und flach. Fühler gebrochen mit verdicktem

Digitized by Google

vorgestreckten Basalgliede. Fussklauen ungezähnt. Erstes Glied des Schnabels doppelt so lang als das zweite. *P. pallipes* Fabr. *Stenopoda* Lap. *Conorhinus* Lap. u. a. G.

Harpactor Lap. Brust mit stumpfen Ecken. Erstes Glied der Fühler so lang als die beiden folgenden Glieder. Fussklauen gezähnt. *H. cruentus* Lap. *Myocoris* Burm. *Zelus* Fabr. u. a. G.

Hier schliessen sich die durch den Besitz von Raubbeinen ausgezeichneten *Emesidae* an. *Emesa* Fabr. *Ploiaria* Scop. (*Emesodema*). *Pl. domestica* Scop., Südeuropa.

3. Fam. *Acanthiadae* (*Membranacei*), Hautwanzen. Mit flachgedrücktem Leibe, viergliedrigen an der Spitze meist geknöpften Fühlern und Kehlrinne, in welcher der 3gliedrige Schnabel eingelegt wird. Tarsen 2gliedrig, ohne Haftlappen. Hautabschnitt der Flügeldecken geadert. Zuweilen flügellos. Ocellen fehlen meist.

Acanthia Fabr. (*Cimex* Latr.). Fühler borstenförmig, fein behaart, die beiden Endglieder schlank. Flügel fehlen. *A. lectularia* L., Bettwanze. *A. hirundinis* H. S. *A. pipistrelli* Jen.

Aradus Fabr. Fühler dick, fadenförmig, 2tes Glied am längsten, Prothorax seitlich erweitert. Flügel vorhanden. Hauttheil der Vorderflügel mit 4 oder 5 Adern. *A. depressus* Fabr. (*corticalis* L.). *Piestosoma* Lap. *Aneurus* Curt. *Dysodius* Lep.

Tingis Fabr. Fühler geknöpft. 3tes Glied sehr lang. Brust und Vorderflügel seitlich verbreitert. *T. echii* Fabr. *T. pyri* Fabr. *Dictyonota* Curt. *Agramma* West. *Zosmenus* Lap.

Syrtis Fabr. Ocellen vorhanden. Vorderbeine zu Raubfüssen umgebildet. Fühler kurz mit langem keulenförmigen Endglied. *S. crassipes* Fabr, und zahlreiche amerik. Arten. *Amblythyreus* Westw. *Macrocephalus* Swed.

4. Fam. *Capsidae*, Blindwanzen. Mit kleinem dreieckigen Kopf, ohne Ocellen mit 4gliedrigen borstenförmigen Fühlern und 4gliedrigem Schnabel. Oberlippe verlängert. Die Tarsen undeutlich 3gliedrig. Der hornige Theil der Vorderflügel mit starkem Anhang (*Appendix*), der Hauttheil mit 2 ungleichen Zellen. Kleine und meist langgestreckte weichhäutige Wanzen, welche sich auf Pflanzen aufhalten und meist der gemässigten Zone angehören.

Capsus Fabr. Fühler lang. Zweites Glied länger als die übrigen zusammengenommen, gekeult. Die beiden Endglieder dünn. *C. trifasciatus* L. *Heterotoma* Latr. *H. spissicornis* Fabr. *Phytocoris* Fall. *Ph. scriptus*, *Leptomerocoris* Kirschb. *Astemma* Latr.

Miris Fabr. Fühler borstenförmig mit dickem Basalglied. Körper langgestreckt linear. Hinterbeine verlängert mit dickem Schenkelglied. *M. erraticus* L.

5. Fam. *Lygaeidae* (*Lygaeodes*), Langwanzen. Kopf eingesenkt mit 2 Ocellen. Fühler 4gliedrig fadenförmig, auf der Unterseite des Kopfes eingelenkt, oft mit verdicktem Endgliede. Scutellum von gewöhnlicher Grösse. Membran der Flügeldecke mit Längslinien. Schnabel mit 4 ziemlich gleichlangen Gliedern. Tarsen 3gliedrig. Fussklauen meist mit 2 Haftlappen.

Lygaeus Fabr. Körper gestreckt, ziemlich flach. Fühler kaum halb so lang als der Körper, leicht gekeult. Membran der Vorderflügel mit 4 bis 5 Längsadern. *L. equestris* L. *Aphanus* Lap. u. a. G.

Pachymerus Lep. Schenkel der Vorderbeine verdickt. *P. pini* L. *Blissus* Kl. *Oxycarenus* Fieb. a. u. G.

Geocoris Fall. (*Ophthalmicus* Hahn). Kopf gross mit stark vortretenden Augen. Endglieder der Fühler verdickt, Membran der Deckflügel ungeadert oder ganz fehlend. Hinterflügel fehlen. *G. grylloides* L. *Anthocoris* Fall. *Xylocoris* Duf.

Pyrrhocoris Fall. Fühler von Körperlänge, die beiden Grundglieder gleichlang.

Digitized by Google

Ocellen fehlen. Membran der Flügeldecken kurz mit zwei Zellen und vielen Adern, kann fehlen. *P. apterus* L., Feuerwanze. *Odontopus* Lap., *Largus* Hahn u. a. G.

6. Fam. *Coreidae* (*Coreodes*), Randwanzen. Fühler am Rande des Kopfes eingelenkt, 4gliedrig. Das erste Glied des 4gliedrigen Schnabels meist am längsten. Thorax mit scharfrandigen oft aufsteigenden und verbreiterten Seitenflügeln. Membran der Flügeldecken von vielen Adern durchsetzt.

Coreus Fabr. (*Syromastes* Latr.). Kopf klein viereckig. Erstes Fühlerglied dick, gekrümmt, zweites und drittes schmal, letztes kurz. Thorax und Hinterleib flügelförmig verbreitert. *C. marginatus* L. *Stenocephalus* Latr. *Phyllomorpha* Lap, *Leptocorisa* Latr. u. a. G.

Alydus Fabr. Körper schmal und gestreckt, mit dreieckigem Kopf. Letztes Fühlerglied beträchtlich länger als die vorhergehenden. Schenkel der Hinterbeine stark verdickt, stachlig bedornt. *A. calcaratus* L.

Anisoscelis Latr. Kopf dreieckig, Thorax mit scharfen Ecken. Fühler dünn, von Körperlänge. Die Schienen der verlängerten Hinterbeine blattförmig verbreitert. *A. bilineata* Fabr., Brasilien. *Leptoscelis* Lap. *Paryphes* Burm. u. z. a. G.

Pachylis Lep. Kopf viereckig mit entfernten Ocellen. Abdomen mit dornartig ausgezogenen Ringen. Drittes Fühlerglied herzförmig. *P. Pharaonis* Fabr. u. a. südamerik. Arten. *Nematopus* Latr. *Petalops* Am. Serv. u. a. G.

7. Fam. *Pentatomidae*, Schildwanzen. Fühler meist 5gliedrig, das 2te Glied der 4gliedrigen Rüsselscheide am längsten. Scutellum sehr gross, mindestens von halber Länge der Flügeldecken.

Pentatoma Latr. (*Cimex* Fabr.). Der dünne Schnabel reicht bis zum Ende des Thorax und liegt mit seinem ersten Gliede in einer Kehlrinne. Schienen fein behaart. *P. junipera* L., *P. rufipes* L., *P. oleracea* L. *Aelia acuminata* Fabr. *Acanthosoma* Curt. *Rhaphigaster* Lap. u. z. a. G.

Phloea Lep. (*Phloeocoris* Burm.). Fühler 3gliedrig, Körper ganz flach und seitlich gelappt. Fussklauen ohne Haftlappen. *Ph. corticata* Drur. *Ochlerus* Spin. *Halys* Fabr.

Cydnus Fabr. Körper fast elliptisch. Brust mit 3eckigem Scutellum, welches halb so lang ist als die Vorderflügel. Fühlerglieder gleich lang. Schienen dicht bestachelt. *C. morio* L. *Sciocoris* Fall. *Asopus* Burm. *Thyreocoris* Schrk. *Plataspis* Westw. u. a. G.

Tetyra Fabr. Körper fast elliptisch, das Scutellum bedeckt das Abdomen bis zur Spitze. Fünftes Fühlerglied doppelt so lang als das vierte. Das dritte Fühlerglied am kürzesten. *T. maura* L. *T.* (*Odontoscelis*) *scaraboides*. *Podops* Lap. *Phimodora* Germ. *Graphosoma* Lep.

Pachycoris Burm. Körper kurz und dick mit feinen Fühlern. Scutellum den ganzen Hinterleib bedeckend. *P. Fabricii* L. u. a. brasilianische Arten. *Odontotarsus* Lap. *Agonosoma* Lap. u. a. G.

Scutellera Latr. Die beiden ersten Glieder der 5gliedrigen Fühler kurz, die nachfolgenden lang. Scutellum sehr breit, den Hinterleib und die Flügel bedeckend. *Sc. nobilis* Fabr., Ostindien. *Sphaerocoris* Burm. u. z. a. G.

Digitized by Google

2. Ordnung: **Diptera**[1]) **(Antliata), Zweiflügler.**

Insekten mit saugenden und stechenden Mundtheilen und verwachsenem Prothorax, mit häutigen Vorderflügeln, zu Schwingkolben verkümmerten Hinterflügeln und mit vollkommener Metamorphose.

Die Bezeichnung dieser Ordnung ist der am meisten in die Augen fallenden Elügelbildung entlehnt, ohne freilich — wie auch die ähnlich gebildeten Namen anderer Insektenordnungen — dem Sachverhältniss genau zu entsprechen. Allerdings sind die vordern Flügel ausschliesslich zu grossen häutigen Schwingen entwickelt, allein auch die Hinterflügel bleiben in rudimentärer Gestalt als gestilte Knöpfchen, Schwingkolben (*Halteres*), vorhanden. Die Vorderflügel sind nackt, meist von glasartiger Beschaffenheit und vorzugsweise in der Längsrichtung geadert. Indessen sind auch Queradern vorhanden, welche sich mit den erstern zur Bildung von Zellen verbinden. An dem Innenrande der Vorderflügel markiren sich durch Einschnitte zwei Lappen, ein äusserer (*Alula*) und ein innerer (*Squama*), der die Hinterflügel überdecken kann. Die letztern bestehen aus einem dünnen Stil und einem kugligen Knopf.

Der frei bewegliche Kopf hat meist eine kuglige Form, ist mittelst eines engen und kurzen Halsstils eingelenkt und zeichnet sich durch die

1) J. C. Fabricius, Systema Antliatorum. Brunsvigae. 1805.

J. W. Meigen, Systematische Beschreibung der bekannten Europäischen zweiflügligen Insekten. 7 Theile. Aachen. 1818—1838.

Wiedemann, Aussereuropäische zweiflüglige Insekten. 2 Theile. Hamm. 1828—30.

Macquart, Hist. natur. des insectes Diptères. 2 Vols. Paris. 1834—35.

— — Diptères exotiques nouveaux on peu connus. 2 Vols et 5 Suppl. Paris. 1838—55.

F. Walker, Insecta Britannica. Diptera. 3 Vol. London. 1851—1856.

R. Schiner, Fauna austriaca (Fliegen). Wien. 1860.

L. Dufour, Anatomie generale des Diptères. Ann. des scienc. nat. 3 ser. Tom. I. 1844.

Derselbe, Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères. Mém. près. à l'acad. d. sc. de Paris. Tom. XI. 1851.

Lacaze-Duthiers, De l'armure génitale femelle des Insectes Diptères. Ann. des sc. nat. 3 sér. Tom. XIX.

R. Leuckart, Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen. Abh. der naturf. Gesellsch. in Halle. Tom. IV.

A. Weismann, Die Entwicklung der Dipteren. Leipzig. 1864.

Derselbe, Die Metamorphose der Corethra plumicornis. Leipzig. 1866.

C. Kupffer, Ueber das Faltenblatt an den Embryonen von *Chironomus*. Arch. für mikr. Anatomie. Tom. III.

El. Metschnikoff, Embryologische Studien. Ueber die Entwicklung der viviparen Cecidomyialarve. Ueber die Embryologie von Simulia. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XVI.

Vergl. ausserdem die Werke und Aufsätze von Clark, Kellner, Scheiber, Fallén, Zetterstedt, Rondani, E. Blanchard, Leydig, S. Winnertz, Bremi, Erichson, Gerstäcker, Saunders, Loew, Frauenfeld, Brauer u. z. a.

Digitized by Google

grossen Facettenaugen aus, welche im männlichen Geschlecht auf der Mittellinie des Gesichtes und Scheitels zusammenstossen können. In der Regel sind drei Ocellen vorhanden. Die Fühler weichen nach zwei verschiedenen Richtungen auseinander, indem sie entweder klein bleiben, aus drei Gliedern bestehen und häufig an der Spitze eine Fühlerborste (*Arista*) tragen, oder schnurförmig, von bedeutender Länge und aus einer grossen Gliederzahl zusammengesetzt sind. Da jedoch im erstern Falle das Endglied wieder in kleine Glieder getheilt sein kann, so ist eine scharfe Abgrenzung beider Fühlerformen um so weniger möglich, als auch die Fühlerborste gegliedert sein kann. Die Mundwerkzeuge bilden die als Schöpfrüssel (*Proboscis, Haustellum*) bekannte Form von Saugröhren, in denen die Kiefer und ein unpaarer der Oberlippe anhaftender Stab (*Epipharynx*) als hornige borsten- oder messerförmige Stechorgane auftreten können. Da wo nur die Maxillen als paarige Stäbe vorhanden sind, scheint das unpaare Stechorgan den verwachsenen Mandibeln zu entsprechen. Die Saugröhre, vorzugsweise aus der Unterlippe gebildet, endet mit einer schwammig aufgetriebenen Zunge und entbehrt der Lippentaster, während die Unterkiefer Taster tragen, welche allerdings bei Verschmelzung der Unterlippe dem Schöpfrüssel aufsitzen. Brust und Hinterleib zeigen im Allgemeinen eine gewisse Concentrirung ihrer Theile. Mit Ausnahme der Puliciden sind alle Thoracalsegmente zu einer festen Brust verschmolzen. Vom Prothorax treten die Seitentheile in Form zweier Schulterschwielen hervor; das meist mit Dornen besetzte Schildchen überdeckt den Metathorax; das Abdomen ist häufig gestilt und besteht aus fünf bis neun Ringen. Die Beine besitzen fünfgliedrige Tarsen, welche mit Klauen und meist mit sohlenartigen Haftlappen (Pelotten) enden.

Das Nervensystem erscheint in sehr verschiedenen Graden der Concentrirung, je nach der Streckung des Leibes. Während bei Formen mit sehr gedrungenem Körperbau die Ganglien des Abdomens und der Brust zu einem gemeinsamen Brustknoten verschmelzen, erhalten sich bei langgestreckten Dipteren nicht nur die drei Brustganglien, sondern auch mehrere, selbst fünf und sechs Ganglien wohl gesondert. Für den Darmkanal dürfte das Auftreten eines gestilten Saugmagens als Anhang des Oesophagus sowie die Vierzahl der Malpighischen Gefässe hervorzuheben sein. Die beiden Tracheenstämme erweitern sich im Zusammenhang mit dem gewandten Flugvermögen zu zwei grossen blasigen Säcken in der Basis des Hinterleibes. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus zwei häufig gefärbten ovalen Hoden mit kurzen Ausführungsgängen, denen sich feste Begattungstheile nebst Copulationszangen anschliessen; die Ovarien entbehren einer besonderen Begattungstasche, tragen dagegen dreifache Samenbehälter an der Scheide und enden oft mit einer einziehbaren Legeröhre.

Digitized by Google

Die beiden Geschlechter sind selten auffallend verschieden. Die Männchen besitzen in der Regel grössere Augen, die zuweilen median zusammen stossen, häufig ein abweichend gestaltetes Abdomen, ausnahmsweise (*Bibio*) auch eine verschiedene Färbung. Auch die Mundtheile können Abweichungen bieten, wie z. B. die männlichen Bremsen der messerförmigen Mandibeln entbehren, welche im weiblichen Geschlechte die Hauptwaffe bilden. Auch die männlichen Culiciden entbehren der Stechwaffen und besitzen behaarte vielgliedrige Fühler, während die Fühler der Weibchen fadenförmig sind und aus einer geringern Gliederzahl bestehen. Bei *Elaphomia* aus Neu-Guinea tragen sie unterhalb der Augen geweihartig verästelte Auswüchse.

Rücksichtlich der Embryonalbildung vertreten die Diptern den Typus mit äusserem Primitivstreifen, der vom Faltenblatte (Deckblatt) überwachsen wird. Daher erfährt der Embryo keine Umstülpung, wohl aber in der Regel nach Ausbildung der Keimwülste eine halbe Umdrehung um seine Längsachse. Von den Gliedmassen legen sich zuerst an den Kopfsegmenten die drei Kieferpaare, dann die Antennen an, ohne dass jedoch das Faltenblatt einen Antheil an der Bildung derselben hat. Die Verwandlung ist eine vollkommene; die fusslosen Larven besitzen entweder einen deutlich gesonderten mit Fühlern und Ocellen versehenen Kopf (*Tipuliden*), oder der Kopf ist ein kurzer meist eingezogener Abschnitt ohne Fühler und Augen (höchstens mit einem xförmigen Pigmentfleck) mit ganz rudimentären Mundwerkzeugen, zuweilen mit zwei zur Befestigung dienenden Mundhaken. Im erstern Falle haben die Larven kauende Mundtheile und ernähren sich in der Regel vom Raube anderer Thiere, im letztern saugen sie als »Maden« Flüssigkeiten oder breiige Substanzen ein. Nach mehrfachen Häutungen, mit denen selbst wieder mannichfache Organisationsabweichungen der Larven verbunden sind, verwandeln sie sich entweder in der erhärteten Larvenhaut zur Puppe, oder bilden sich unter Abstreifung der ersteren in bewegliche, oft frei im Wasser schwimmende Puppen (*Pupae obtectae*) um, welche als provisorische Einrichtungen Tracheenkiemen besitzen können. Auf die Verschiedenheiten, welche die Entwicklung des geflügelten Insektes aus dem Organismus der Larve in beiden Gruppen darbietet, und deren Kenntniss wir den Untersuchungen Weismann's verdanken, ist schon bei einer frühern Gelegenheit hingewiesen.

Viele Dipteren produciren beim Fliegen summende Töne und zwar durch Vibrationen verschiedener Körpertheile, theils der Flügel, theils der Segmente des Abdomens unter Betheiligung der Stimmapparate an den vier Stigmen der Brust. Hier bildet unterhalb des Stigmenrandes der Tracheenstamm eine Blase mit zwei zierlich gefalteten Blättchen, welche unterhalb zweier äusserer Klappen (Brummklappen) durch die Luftexspiration in Schwingungen versetzt werden (H. Landois).

Digitized by Google

1. Unterordnung: **Aphaniptera**[1], **Flöhe.**

Mit seitlich comprimirtem Körper und deutlich getrennten Thoracalringen. Flügel fehlen, dagegen finden sich 2 seitliche plattenartige Anhänge an Meso- und Metathorax. Fühler sehr kurz, in einer Grube hinter den einfachen Punktaugen entspringend.

1. Fam. *Pulicidae.* Oberlippe fehlt. Mandibeln zu sägeartig gezähnten Stechborsten umgebildet, mit der feinen unpaaren Stechborste in der Rüsselscheide liegend. Diese wird aus der gespaltenen tasterartig gegliederten 3gliedrigen Unterlippe gebildet. Die Maxillen sind breite freiliegende Platten mit 4gliedrigem Taster. Beine mit verlängerten Hüften und stark comprimirten Schenkeln, die hintern kräftige Springfüsse. Hinterleib 8gliedrig. Sind im ausgebildeten Zustande stationäre Parasiten an dem Körper von Warmblütern, deren Blut sie saugen.

Pulex L. Unterlippe von der Länge der Mandibeln. Rücken des Männchen concav, zur Aufnahme des grössern Weibchens.

P. irritans L., Floh des Menschen. Die grossen fusslosen Larven haben einen deutlich abgesetzten Kopf und leben in Sägespänen und zwischen Dielen, wo auch die länglich ovalen Eier abgesetzt werden. Säugethiere, wie Hund, Katze, Maulwurf, Igel, Maus, Fledermäuse haben ihre besondern Floharten, ebenso unter den Vögeln das Haushuhn.

Sarcopsylla Westw. (*Rhynchoprion* Oken). Unterlippe undeutlich. *S. penetrans* L., Sandfloh (Chigoe), lebt frei in Südamerika im Sande. Das Weibchen aber bohrt sich in die Haut des menschlichen Fusses, auch verschiedener Säugethiere ein und setzt hier die Eier ab, deren ausschlüpfende Larven Geschwüre veranlassen.

2. Unterordnung: **Pupiparae**[2], **Lausfliegen.**

An dem meist gedrungenen Körper sind die 3 Thoracalsegmente verschmolzen, das Abdomen ist breit und oft abgeflacht. Die Fühler entspringen in einer Grube vor den Augen und bleiben kurz, häufig nur 2gliedrig. Der Saugrüssel wird von der Oberlippe unter Betheiligung der Maxillen gebildet. Die Unterlippe ist ungegliedert. Die kräftigen Beine enden mit gezähnten Klammerkrallen. Die Flügel können rudimentär sein oder fehlen. Die Entwicklung des Embryos und der Larve geschieht

---

1) A. Dugès, Recherches sur les caractères zoologiques du genre Puce. Ann. de. scienc. nat. Tom. XXVII. 1832.

W. Sells, Observations upon the Chigoe or Pulex penetrans. Transact. entom. soc. Tom. II. 1839.

H. Karsten, Beitrag zur Kenntniss des Rhynchoprion penetrans. Archiv für path. Anatomie. Tom. XXXII.

2) L. Dufour, Etudes anatomiques et physiologiques sur les Insectes Diptères de. la famille des Pupipares. Ann. de scienc. nat. 3 sér. Tom. III. 1843.

Chr. L. Nitzsch, Die Familien und Gattungen der Thierinsekten. Germar's Magazin der Entomologie. Tom. III.

J. O. Westwood, On Nycteribia etc. Transact. zool. soc. of London I. 1835.

J. Egger, Beiträge zur bessern Kenntniss der Braula coeca Nitzsch. Verh. d. zool. botan. Vereins zu Wien. Tom. III. 1853.

Vergl. ferner R. Leuckart l. c., Lucas, Kolenati, Frauenfeld u. a.

Digitized by Google

in der Uterus-ähnlichen Scheide. Die ausgeschlüpfte Larve schluckt das Sekret ansehnlicher Drüsenanhänge des Uterus und wird vollständig ausgebildet unmittelbar vor der Verpuppung geboren. Schmarotzen wie die Läuse an der Haut von Warmblütern, selten von Insekten.

1. Fam. *Braulidae,* Bienenläuse. Der grosse querovale Kopf ohne Augen, mit kurzen 2gliedrigen Fühlern. Flügel fehlen. Beine mit langen dichtgezähnten Fussklauen. Hinterleib rundlich, 5gliedrig.

Braula Nitzsch. *Br. coeca* Nitzsch., Bienenlaus, vornehmlich auf dem Körper der Drohnen, an deren Haaren sie sich mit den kammförmigen Klauen festhält.

2. Fam. *Nycteribiidae,* Fledermausfliegen. Kopf frei beweglich, rückwärts in in den ausgehölten Thorax einlegbar, ohne oder mit kleinen Augen und kurzen 2gliedrigen Fühlern. Körper mit breiter plattenförmiger Brust, ohne Flügel, aber mit geknöpften Schwingkölbchen. Saugrüssel mit grossem Taster. Beine lang, seitlich eingelenkt mit starken 2zähnigen Fussklauen. Vor dem zweiten Beinpaare eigenthümliche kammförmige Organe. Abdomen 6gliedrig. Leben vornehmlich in der Achselhöhle der Fledermäuse.

Nycteribia Latr. *N. Latreillei* Curt. Augenlos, auf Vespertilioarten. Nach Mac Leay kommen in Ostindien Nycteribien mit verkümmerten Flügeln vor.

3. Fam. *Hippoboscidae,* Lausfliegen. Der querovale Kopf mit grossen Augen und ganz kurzen Fühlern. Saugrüssel tasterlos mit kurzer Unterlippe. Füsse mit kräftigen 2- oder 3zähnigen Klauen.

Melophagus Latr. Körper flügellos. Kopf breit mit schmalen Augen ohne Ocellen. Saugrüssel von der Länge des Kopfes. Klauen 2zähnig. *M. ovinus* L., Schafzecke.

Anapera Meig. Flügel schmal und kurz, über den Hinterleib kaum hinausragend. Fusskrallen 3zähnig. Ocellen fehlen. *A. pallida* Meig., auf Schwalben. *Stenopteryx* Leach. *Raymondia* Frfld. *Strebla* Wiedm. etc.

Ornithomyia Latr. Kopf mit 3 Ocellen, vom queren Thorax umfasst. Flügel weit über den Hinterleib hinausragend mit 6 hornigen Längsadern. Fussklauen 3zähnig. *O. avicularia* L., Bussard.

Ornithobia Meig. (*Lipoptena* Nitzsch.). Ocellen vorhanden. Flügel mit 3 Längsadern, hinfällig. Fussklauen 2zähnig. *O. cervi* L.

Hippobosca Latr. Ocellen fehlen. Flügel länger als der Hinterleib mit vielen Adern. Fussklauen 2zähnig. *H. equina* L., Pferdelaus.

3. Unterordnung: Brachycera, Fliegen.

Körper sehr verschieden gestaltet, häufig dick und gedrungen mit 5- bis 8gliedrigem Hinterleib. Fühler kurz, meist 3gliedrig mit grossem, meist secundär gegliedertem Endgliede, an welches sich eine einfache oder geringelte Borste anschliesst. Flügel fast stets vorhanden. Die Larven leben in faulenden Stoffen der Erde und im Wasser, theilweise auch als Parasiten, sind grossentheils Maden und verpuppen sich in der abgestreiften tonnenförmigen Larvenhaut. Viele bilden jedoch auch eine Pupa obtecta.

1. Gruppe. *Muscariae.* Rüssel meist mit fleischigem Ende. Maxillen in der Regel verkümmert. (Pupae coarctatae).

Digitized by Google

1. Fam. *Phoridae.* Fühler 3gliedrig, dicht über dem Munde entspringend. Taster vorstehend, borstig. Randnerven des Flügels dick, die 3 bis 4 feinern Längsnerven entspringen aus dem verdickten 2ten Längsnerven des Randes. Hinterleib 6gliedrig. Larven parasitisch in Pilzen.

Phora Latr. Englied des Fühlers mit langer Borste. Thorax bucklig. Beine kräftig mit verlängerten Hüften und breiten Schenkeln. *Ph. incrassata* Meig.

2. Fam. *Acalypterae.* An der Spitze des Flügels fehlt eine Quernaht, und die erste Hinterrandsader läuft bis zum Rande in gerader Richtung. Schüppchen klein oder fehlend, Halteren daher frei. Die Larven leben meist von faulenden Stoffen.

Trypeta Meig. Kopf halbkreisförmig mit breiter Stirn, weit abstehenden Augen und genäherten anliegenden Fühlern. Untergesicht kurz und kahl. Das 5gliedrige Abdomen des Weibchens mit horniger vorstehender Legeröhre. Flügel meist gebändert und gefleckt. Die Larven leben vorwiegend in den Samen der Compositeen. *Tr. Cardui* L., *Tr. stylata* Fabr., *Tr. signata* Meig., in Kirschen u. z. a. A. *Loxocera* Fabr. *Toxotrypana* Gerst.

Chlorops Meig. Kopf quer, Stirn wohl doppelt so breit als die grünen Augen. Untergesicht zurückweichend. Fühler hängend, Endglied kreisrund mit meist nackter Borste am Grunde. Larven oft in den Halmen der Gräser. *Ch. lineata* Fabr., Weizenfliege. *Agromyza* Fall. *Ortalis* Fall. u. z. a. G.

Sepsis Fall. Kopf rund, mit weit abstehenden Augen. Untergesicht fast senkrecht, mit einigen Borsten seitwärts über dem Munde (Knebelbart). Abdomen fast walzenförmig, nackt und glänzend, 4gliedrig. Flügel aufrecht, beständig vibrirend. *S. punctum* Fabr., Glanzfliege.

Diopsis L. Kopf in 2 dünne lange Stile ausgezogen, an deren Ende die Augen und Fühler liegen. Scutellum und Seiten des Thorax mit 2 langen Dornen. Hinterleibsbasis stark verengt. *D. ichneumonea* L.

Scatophaga Latr. Augen rund, in beiden Geschlechtern durch die breite rothgestreifte Stirn getrennt. Knebelbart vorhanden. Fühler mit schmalem langen Endglied und meist gefiederter Borste. Flügel aufliegend und weit länger als das 5gliedrige Abdomen. Flügelschuppen klein. *Sc. stercoraria* L., Dungfliege, auf Düngerhaufen.

Piophila Fall. Augen rund. Knebelbart vorhanden. Endglied der Fühler elliptisch mit nackter Fühlerborste. Hinterleib 5gliedrig. *P. casei* L., Käsefliege.

Tetanocera Meig. Fühler vorgestreckt mit borstigem 2ten Gliede und zugespitztem Endgliede. Untergesicht fast senkrecht zurückweichend. Abdomen 5gliedrig, langgestreckt, flachgedrückt. *T. ferruginea* Fall. *Micropeza* Meig., *Tanypeza* Meig., *Psila* Meig., *Sapromyza* Fall. u. a. G.

Borborus Meig. Endglied der vorstehenden Fühler fast kugelrund, mit nackter Rückenborste. Hinterleib flach 5gliedrig. Erstes Tarsalglied der Hinterbeine verdickt. *B. subsultans* Fabr., Düngerfliege.

Anthomyia Meig. Augen beim Männchen zusammenstossend. Endglied der Fühler länglich stumpf, mit Borste. Knebelbart vorhanden. Abdomen 4gliedrig. *A. lardaria* L., *A. brassicae* Bouché, *Coenosia* Meig., *Lispe* Meig. u. a. G.

3. Fam. *Muscidae.* Die erste Hinterrandsader läuft gekrümmt oder in gebrochener Linie zur Flügelspitze. Halteren bedeckt. Larven an Excrementen und faulem Fleisch, aber auch parasitisch in Insekten (Tachinarien).

Musca L. Kopf kurz, breit, mit grossen beim Männchen zusammenstossenden Augen. Erste Hinterrandsader unter spitzem Winkel gebrochen. Hinterleib oval gedrungen. Fühlerborste bis zur Spitze gefiedert. *M. domestica* L., Stubenfliege. *M. Caesar* L., Goldfliege. *M. vomitoria* L., Brechfliege, mit glänzend blauem Hinterleib. *M. cadaverina* L., Aasfliege. *Idia* Meig. u. a. G.

Digitized by Google

Sarcophaga Meig. Kopf schmal. Augen in beiden Geschlechtern getrennt. Fühlerborste mit nackter Spitze. Brust mit mehreren dunkeln Rückenstriemen. *S. carnaria* L., Fleischfliege, vivipar. *S. mortuorum* L.

Mesembrina Meig. Erste Hinterrandsader unter stumpfem Winkel gebogen, in die Flügelspitze mündend. *M. meridiana* L.

Tachina Meig. Körper stark mit Borsten besetzt. Augen beim Männchen grösser, die Stirn verschmälert. Fühler mit nackter aber gegliederter Rückenborste. Die Larven schmarotzen vornehmlich in Raupen. *T.* (*Nemorea*) *puparum* Fabr., *T.* (*Chrysosoma*) *viridis* Fall., *T. grossa* L., *T. larvarum* L. *Phasia* Latr. *Gonia* Meig. u. v. a. G.

Gymnosoma Meig. Hinterleib kuglig, fast nackt. Mund ohne Knebelbart. 2tes und 3tes Fühlerglied verlängert. Fühlerborste nackt. *G. rotundata* L., Larve in Pentatoma parasitisch. *Phania* Meig., *Clytia* Meig.

Ocyptera M. Körper schlank mit kegelförmig vortretender Stirn. Thorax mit Quernaht. Fühlerborste 3gliedrig, nackt. Flügelschuppe gross. *O. bicolor* Oliv., *O. brassicaria* Fabr. *Lophosia* Meig.

Dexia Meig. (*Dexiariae*). Körper schlank mit kleinem Kopf und kurzen Fühlern, deren schmales Endglied eine dicht gefiederte Borste trägt. Hinterleib spitzoval. *D. rustica* Fabr., *Zeuxia* Meig., *Trichodura* Macq., *Rutilia* Macq. u. a. G.

4. Fam. *Conopidae.* Fühler winklig abstehend. Rüssel fadenförmig vorstehend, einfach oder doppelt gekniet. Schwingkölbchen unbedeckt. Hinterleib 5—6gliedrig. Die Larven leben im Hinterleib anderer Insekten, besonders Wespen und Acridiern.

Conops L. Scheitel blasig aufgetrieben, ohne Punktaugen. Rüssel am Grunde gekniet. Endglied der kopflangen Fühler mit kurzem 2gliedrigen Endgriffel. *C. flavipes* L., *C. quadrifasciatus* Deg. (*Bombus*), *C. rufipes* Fabr. (*Oedipoda*).

Myopa Fabr. Kopf in der Wangengegend aufgeblasen mit 3 Ocellen und kurzen Fühlern, deren kugliges Endglied einen kleinen Dorsalgriffel trägt. Rüssel doppelt gekniet. Hinterleib abwärts gebogen. *M. ferruginea* L., *M. testacea* L.

Hier schliessen sich die *Stomoxydae* an, deren Schwingkölbchen von doppelter Schuppe bedeckt ist.

Stomoxys Geoffr. Drei Ocellen vorhanden Rüssel an der Basis gekniet, wagerecht vorgestreckt. Fühler mit Rückenborste. Hinterleib 4gliedrig. *St. calcitrans* L., Stechfliege, der Stubenfliege ähnlich.

5. Fam. *Oestridae,* Biesfliegen. Rüssel verkümmert. Fühler kurz, in Aushöhlungen der Stirn entspringend, Endglied derselben mit nackter Borste. Abdomen behaart, 4 oder 5gliedrig. Die Weibchen haben eine Legeröhre und bringen ihre Eier oder die bereits lebendig geborenen Larven an bestimmte Stellen von Säugethieren, z. B. in die Nüstern der Hirsche, an die Brust der Pferde. Die Larven mit gezähnelten Körperringen und häufig mit Mundhaken leben in der Stirnhöhle, unter der Haut, im Magen bestimmter Säugethiere parasitisch. Unter der Haut erzeugen sie die sog. Dasselbeulen.

Hypoderma Latr. Fühler tief eingesenkt, durch eine Scheidewand gesondert mit kurzem dicken Endglied. Flügelschuppen gross und nackt. Larven ohne Mundhaken unter der Haut von Säugethieren. *H. bovis* L., *H. Actaeon* Br., am Edelhirsch. *H. tarandi* L. *Cuterebra* (*Oestrus hominis*), Südamerika.

Oestrus L. (*Cephenomyia* Latr.). Nur die Basis der Fühler getrennt. Beine kurz. Larven mit Mundhaken. *O. auribarbis* Wied. Die Larve wird von der Fliege in die Nasenhöhle des Edelhirsches gebracht. *O. trompe* Fabr., im Rennthier. *Cephalomyia ovis* L., Stirnhöhle des Schafes.

Gastrus Meig. Flügel verkümmert. *G. equi* Fabr. Das Ei wird an die Brust

Digitized by Google

des Pferdes abgesetzt und von diesem abgeleckt, die ausschlüpfende Larve hängt sich an der Magenwandung mittelst ihrer Mundhaken auf, besteht mehrfache Häutungen und wird vor der Verpuppung mit den Excrementen entleert. *G. pecorum* Fabr., *G. nasalis* L.

6. Fam. *Syrphidae,* Schwebfliegen. Lebhaft gefärbte, meist mit hellen Binden und Flecken versehene dickleibige Fliegen mit fleischigem Ende des Rüssels und vier Kieferborsten. Taster eingliedrig. Endglied der Fühler einfach und zusammengedrückt, meist mit Rückenborste. Drei Punktaugen. Abdomen 5gliedrig. Die Larven leben im morschen Holz oder auf Blättern von Blattläusen oder in schlammigem mit faulenden Stoffen erfülltem Wasser und haben im letztern Falle eine lange Athemröhre (*Eristalis*).

Syrphus Latr. Kopf halbkuglig. Endglied der Fühler eiförmig mit kurzer feinhaariger Borste. Abdomen flachgedrückt. Beine zart. Die Larven leben von Blattläusen. *S. pirastri* L., Schwebflege. *S. ribesii* L., *S. balteatus* Deg. *Sphaerophoria* Macq., *Chrysogaster* Meig., *Baccha* Meig u. z. a. G.

Volucella Latr. Endglied des Fühlers gestreckt eiförmig mit langgefiederter Borste. Hinterleib breit, stumpf herzförmig, gewölbt. *V. bombylans* L. = *plumata* Deg., Federfliege. Larve in Hummelnestern. *V. pellucens* L.

Rhingia Scop. Das rundliche Endglied des Fühlers mit nackter Borste. Untergesicht in einen kegelförmigen Schnabel ausgezogen. *Rh. rostrata* L.

Eristalis Meig. Endglied des kurzen nickenden Fühlers fast kreisrund mit nackter oder behaarter Borste. Untergesicht höckrig, behaart. Abdomen kegelförmig oder cirund. Larven mit Athemröhre in Kloaken und stehendem Wasser. *E. tenax* L., *E. aeneus* Fabr. *Merodon* Meig. (Hinterschenkel verdickt mit einem Zahn an der Spitze). *M. narcissi* Fabr. *Helophilus* Meig. *Megaspis* Macq. *Chrysotoxum* Meig. *Helophilus* Meig.

Microdon Meig. Grundglied des Fühlers lang, griffelförmig, Schildchen mit 2 kleinen Dornen. *M. apiformis* Deg.

Xylota Meig. Hinterschenkel verlängert und keulenförmig verdickt, an der Innenseite stachlig. Abdomen schmal. *X. femorata* L.

Ceria Fabr. Fühler auf einem gemeinsamen Stirnfortsatz entspringend, mit kurzem Endgriffel. Hinterleib gestilt. *C. conopsoides* L., *Milesia* Latr., *Brachyopa* Meig, *Brachypalpus* Macq. u. z. a. G.

7. Fam. *Stratiomydae,* Waffenfliegen. Endglied der Fühler langgestreckt und secundär in höchstens 5 Glieder getheilt, oft mit Endborste oder Endgriffel. Taster 2 bis 3gliedrig. Rüssel mit fleischiger Endlippe, zurückziehbar. Scutellum meist mit Dornen bewaffnet. Abdomen meist flach, 5gliedrig. Larven mit deutlichem Kopf, im Wasser oder im morschen Holze.

Stratiomys Geoffr. Kopf gross mit zusammenstossenden Augen beim Männchen. Drittes Fühlerglied verlängert, 5gliedrig. Flügel mit 4 Hinterrandsadern. *St. chamaeleon* L., *St.* (*Odontomyia* M. Erstes Fühlerglied sehr kurz) *hydroleon* L.

Oxycera Meig. Endglied des Fühlers 4gliedrig mit 2gliedrigem Endgriffel. Hinterleib kreisrund. *O. leonina* Panz., Dornfliege. *Nemotelus* Meig. Schildchen ohne Dornen. *N. pantherinus* L.

Sargus Fabr. Schildchen unbewaffnet. Drittes Fühlerglied rund, 3gliedrig mit Endborste. Abdomen schmal. *S. cuprarius* L., *S.* (*Chrysomyia* Macq.) *formosus* Schrk., *Chrysochlora* Latr., *Hermetia* Latr. u. a. G.

Pachygaster Meig. (*Vappo* Latr.). Schildchen unbewaffnet. Drittes Fühlerglied kuglig, 4gliedrig. Hinterleib kuglig. Flügel mit 3 Hinterrandsadern. *P. ater* Panz., *Ptilocera* Wied, *Chauna* Loew., *Blastocera* Gerst. u. z. a. G.

Digitized by Google

8. Fam. *Xylophagidae,* Holzfliegen. Drittes Fühlerglied verlängert und secundär in 8 Glieder getheilt. Abdomen aus 7 bis 8 Gliedern gebildet.

Xylophagus Meig. Schildchen unbewaffnet. Taster lang, 2gliedrig, aufgerichtet. Abdomen schmal. *X. maculatus* Fabr., Larve in Buchenholz. *X. ater* Fabr. *Coenomyia* Latr. *Diphysa* Macq.

Beris Latr. Schildchen am Rande mit 4 bis 8 Stacheln. *B. clavipes* L *Acanthomera* Wied. *Chiromyza* Wied. u. a. G.

2. Gruppe. *Tanystomata*, Langrüssler. Rüssel sehr verschieden, meist lang und mit stiletförmigen Kiefern zum Raube, selten mit fleischigen Endlippen. *Pupae obtectae.*

1. Fam. *Platypezidae,* Pilzfliegen. Mit kurzen 3gliedrigen Fühlern, deren Endglied eine kahle Endborste trägt. Beine kurz. Tarsen der Hinterfüsse meist stark verdickt. Flügel mit 6 Längsadern. Abdomen 6gliedrig. Die Larven leben in Schwämmen.

Platypeza Meig. Körper kurz und gedrungen. 5te Längsader des Flügels am Ende winklig gebrochen. *Pl. boletina* Fall.

Callomyia Meig. Körper schlank. Erstes Tarsenglied der Hinterfüsse verlängert. Fünfte Flügelader verläuft gerade. *C. elegans* Fabr. *Lonchoptera* Meig. *Opetia* Fabr.

2. Fam. *Dolichopodidae.* Rüssel kurz und fleischig, zurückziehbar, ohne freie Maxillen, mit eingliedrigem Taster. Fühler kurz, mit End- oder Rückenborste. 3 Ocellen vorhanden. Abdomen 6gliedrig, schlank. Beine lang und dünn. Flügel aufliegend mit nur 5 einfachen Längsadern. Die Larven leben in der Erde oder in faulem Holz.

Dolichopus Latr. Fühler mit ungegliederter feinhaariger Rückenborste. Vierte Längsader des Flügels geknickt. Schienen lang gestachelt. Genitalring des Männchens unter den Leib gebogen mit 2 gewimperten Lamellen. *D. pennatus* Meig., *D. nobilitatus* L. *Medeterus* Meig. (Rückenborste 2gliedrig).

Porphyrops Meig. Fühler mit geknieter Endborste. Vierte Längsader des Flügels geschwungen. Genitalring des Männchens mit 2 Fäden. *P. diaphanus* Fabr., *Raphium* Meig., *Chrysotus* Meig., *Peilopus* Meig. u. a. G.

3. Fam. *Leptidae,* Schnepfenfliegen. Rüssel kurz, vorstehend, mit fleischigen Endlippen und freien Stechborsten. Taster 2gliedrig. Letztes Fühlerglied kurz, mit einer Borste. Tarsen mit 3 Pulvillen. Abdomen 8gliedrig. Flügel abstehend. Die Larven mit 2 kurzen Afterröhren leben in der Erde.

Leptis Fabr. Endglied der Fühler zugespitzt mit langer feiner Borste. Taster haarig, linear, dem Rüssel aufliegend. Beine ziemlich lang. *L. scolopacea* L., Schnepfenfliege. *L. vermileo* L., Südeuropa. Die Larve gräbt im Sande Trichter und fängt in denselben wie der Ameisenlöwe Insekten. *Chrysopilus* Meig.

Atherix Meig. Rüssel kurz und dick. Fühlerborste entspringt an der Basis des nierenförmigen Endgliedes. *A. Ibis* Fabr.

Hier schliesst sich die zu einer besondern Familie gestellte Gattung *Scenopinus* Meig an. Fühler ohne Borste. Maxillen verkümmert. Hinterleib wie bei den Xylophagiden. Larve linear. *Sc. fenestralis* L.

4. Fam. *Bombyliidae,* Hummelfliegen. Körper gedrungen, dicht behaart. Rüssel lang, hornig, fadenförmig mit borstenförmigen Maxillen. Fühler nach auswärts abstehend, Endglied mit oder ohne Griffel. 3 Ocellen. Vierte Längsader des Flügels gegabelt. Abdomen meist 7gliedrig. Flügel auseinander gesperrt. Saugen Blüthensäfte. Die Larven leben theilweise (*Anthrax*) in den Nestern von Bienen.

Anthrax Scop. Rüssel nur wenig vorgestreckt oder zurückgezogen. Fühler kurz, am Grunde abstehend. Augen in beiden Geschlechtern schmal. Flügel gescheckt.

Digitized by Google

A. morio Fabr. (*sinuatus* Fall.). Larve lebt in den Nestern von *Megachile muraria* und *Osmia tricornis*. *A. semiatra* Panz. *Lomatia* Meig. *Anisotamia* Macq *Nemestrina* Latr.

Bombylius L. Körper hummelähnlich, dicht behaart. Kopf klein mit zusammenstossenden Augen im männlichen Geschlecht. Rüssel viel länger als der Kopf, fadenförmig. Fühler an der Basis dicht genähert. *B. major* L., *B. medius* L. *Ploas* Latr. *Dischistus* Loew. *Systropus* Wied. *Mulio* Latr. u. z. a. G.

Hier schliesst sich die zu einer besondern Familie gestellte Gattung *Pipunculus* Latr. an. Vierte Längsader nicht gegabelt. Fühler sehr kurz, scheinbar 2gliedrig. Das eingesenkte Endglied mit verdickter Borste. Abdomen glatt, 6gliedrig. *P. campestris* Latr. Die Larve lebt in Kleinzirpen parasitisch.

5. Fam. *Henopiidae* (*Acroceridae*). Der kleine abwärts gerückte Kopf ganz von den Augen bedeckt, mit Ocellen und ganz kleinen Fühlern. Hinterleib hoch aufgetrieben, 5 bis 6gliedrig. Rüssel lang und unter den Thorax geschlagen, oder ganz rudimentär. Halteren von grossen glockenförmigen Schuppen verdeckt.

Henops Meig. (*Oncodes* Latr.). Fühler kurz 2gliedrig, dicht über dem Munde entspringend. 2 Ocellen. Rüssel ganz und gar verkümmert. *H. gibbosus* L., Mundhornfliege.

Acrocera Meig. Fühler kurz 2gliedrig, auf dem Scheitel entspringend. 3 Ocellen. Rüssel rudimentär. *A. orbiculus* Fabr.

Lasia Wied. Fühler 3gliedrig mit langem cylindrischen Endgliede. Der fadenförmige Rüssel länger als der Körper. *L. flavitarsis* Wied. *Pacops* Latr., *Cyrtus* Latr., *Pialea* Erichs. u. z. a. G.

6. Fam. *Empidae*, Tanzfliegen. Kopf klein kuglig, mit Ocellen. Die 2- oder 3gliedrigen Fühler mit Endborste oder Endgriffel. Rüssel sehr lang und hornig, senkrecht vorstehend, mit Stechborsten. Beine kräftig, Tarsen mit 2 Pulvillen. Flügel parallel aufliegend, Abdomen 8gliedrig. Nähren sich vom Raube, theilweise auch von Blüthensäften. Die Larven leben in der Erde.

Hilara Meig. Drittes Fühlerglied pfriemenförmig mit 2gliedrigem Endgriffel. Rüssel kürzer als der Kopf. *H. globulipes* Meig., *Gloma* Meig., *Rhamphonomyia* Meig.

Empis L. Drittes Fühlerglied kegelförmig, mit 2gliedriger Endborste. Rüssel dünn, fast von halber Körperlänge, nach unten gerichtet. *E. tesselata* Fabr, *Brachystoma* Meig.

Tachydromia Meig. (*Tachydromidae*). Körper klein, Fühler 2gliedrig in Folge der Verwachsung der beiden Grundglieder, mit Endborste. Schenkel der Mittelbeine stark verdickt und gezähnelt. Rüssel kurz.

Hemerodromia Meig Vorderbeine mit verlängerten Hüften, zu Raubbeinen umgestaltet. *H. mantispa* Fabr., Tanzfliege.

Hybos Meig. (*Hybotidae*). Fühler kurz, die Grundglieder schwer zu unterscheiden. Endglied eiförmig, mit dünner Endborste. Rüssel wagerecht vorgestreckt. Ocellen gross auf einem Höcker. Brust buckelförmig aufgetrieben. Schenkel der Hinterbeine verdickt. *H. muscarius* Fabr., Buckelfliege. *Ocydromia* Meig. u. a. G.

7. Fam. *Therevidae* (*Xylotomae*), Stiletfliegen. Rüssel mit fleischigen Endlippen, kurz und wenig vortretend, mit zarten Stechborsten. 3 Ocellen vorhanden. Die kurzen vorgestreckten und 3gliedrigen Fühler mit Endgriffel. Beine schwach. Vierte Längsader des Flügels gegabelt. Abdomen 7—8gliedrig. Die dünnen langen Larven leben in der Erde. Puppen mit Dornfortsätzen.

Thereva Latr. Körper schlank, mit Haaren besetzt. Zweites Fühlerglied sehr kurz, drittes kegelförmig mit 2gliedrigem Griffel. *Th. annulata* Fabr. *Th. plebeja* L., *Th. nobilitata* L., *Xestomyza* Wied. u. a. G.

Digitized by Google

8. Fam. *Asilidae*, Raubfliegen. Körper kräftig und langgestreckt, mit walzigem 8gliedrigen Hinterleib. Augen gross, seitlich vorstehend. Fühler 3gliedrig, mit Endborste oder geglicdertem Griffel. Untergesicht mit borstigem Knebelbart. Rüssel kurz, wagerecht vorgestreckt mit horniger Unterlippe, messerförmigen Maxillen und starkem unpaaren Stechorgan. Taster 2gliedrig. Tarsen meist mit 2 Pulvillen. Leben vom Raube anderer Insekten. Die Larven leben in Wurzeln und Holz.

1. Subf. *Dasypogoninae*. Die dritte Längsader des Flügels mündet in den Aussenrand.

Leptogaster Meig. Ohne Pulvillen, anstatt derselben eine feine Borste zwischen den Klauen. Abdomen sehr lang, linear. Hinterbein mit verdickten Endtheil des Schenkels und der Schiene. *L. cylindricus* Deg.

Dasypogon Meig. Endglied des Fühlers lang und dünn, mit gegliedertem Endgriffel. Schienen der Vorderbeine oft mit starkem hornigen Endhaken. *D. teutonus* L. *D. brevirostris* Fall.

Dioctria Meig. Drittes Glied der Fühler mit 2gliedrigem Endgriffel. Hinterbeine unten bewimpert. *D. aelandica* L., *D. rufipes* Deg. *Microstylum* Macq. *Xiphocerus* Macq. u. a. G.

2. Subf. *Asilinae*. Die dritte Längsader mündet in die zweite ein.

Asilus L. Endglied des Fühlers mit nacktem borstenartigen Endgriffel. Schienen stachlig. *A. germanicus* L., *A. crabroniformis* L. *Craspedia* Macq. *Ommatius* Ill. *Trupanea* Macq. u. a. G.

Laphria Meig. Drittes Fühlerglied keulenförmig, ohne Endgriffel. Beine stark. Hinterschienen gebogen. *L. gibbosa* Fabr., *L. flava* Fabr. *Dasyllis* Loew. *Mydas* Fabr. *Dolichogaster* Macq. u. z. a. G.

9. Fam. *Tabanidae*, Bremsen. Körper breit und etwas niedergedrückt, mit grossem breiten Kopf und flachem 8gliedrigen Abdomen. Augen des Männchen zusammenstossend. Endglied der Fühler gegliedert, ohne Borste und Griffel. Rüssel kurz wagerecht vorstehend mit 6 beziehungsweise 4 (Männchen) Stiletten und 2gliedrigem Taster. Beim Männchen fehlen die messerförmigen Mandibeln. Die Tarsen der schwachen Beine mit 3 Pulvillen. Die walzigen Larven leben in der Erde. Stechen empfindlich und saugen Blut.

Chrysops Meig. Die beiden ersten Fühlerglieder gleich lang. Endglied an der Spitze 4gliedrig. 3 Ocellen vorhanden. Flügel dunkelgebändert. Schienen der Hinterbeine gespornt. *Ch. coecutiens* L., *Pangonia* Fabr., *Silvius* Meig.

Tabanus L. Erstes Fühlerglied kurz, Endglied an der Spitze 5gliedrig. Ocellen fehlen. Taster des Männchens mit kugligem, des Weibchens mit zugespitztem Endgliede. Schienen der Hinterbeine unbewaffnet. *T. bovinus* L., Rinderbremse. *T. tarandinus* L., *T. autumnalis* L. *Acanthocera* Macq. u. a. G.

Haematopota Meig. Erstes Fühlerglied des Männchens verdickt, des Weibchens lang und dünn, Endglied an der Spitze nur 3gliedrig. Ocellen fehlen. Schienen der Hinterbeine unbewaffnet. *H. pluvialis* L., Regenbremse. *Hexatoma* Meig.

4. Unterordnung: **Nemocera (Tipulariae), Langhörner.**

Zart und schlank gebaute, langgestreckte Formen mit vielgliedrigen meist schnurförmigen, im männlichen Geschlechte zuweilen buschigen Fühlern, langen dünnen Beinen und grossen, theils nackten, theils behaarten Flügeln. Taster meist von beträchtlicher Länge, 4—5gliedrig. Rüssel kurz und fleischig, selten fadenförmig, oft mit Stechborsten

Digitized by Google

bewaffnet. Halteren frei, niemals von Schuppen bedeckt. Hinterleib 7- bis 9gliedrig. Die Larven leben im Wasser, in der Erde und auch in vegetabilischen Stoffen (Gallen, Pilzen) und besitzen theilweise eine Athemröhre. Nach Abstreifung der Larvenhaut bilden sie sich in der Regel in eine freibewegliche Puppe um, mit Kiementracheen im Nacken und am Schwanz. Das ausgeschlüpfte Insekt schwimmt bis zur Erhärtung der Flügel auf der geborstenen leeren Puppenhülle wie auf einem Kahn herum. Die Weibchen mancher Arten (Stechmücken) saugen Blut und werden, wo sie in grossen Schaaren vorkommen, in bestimmten Distrikten zu einer wahren Plage.

1. Fam. *Bibionidae* (*Musciformes*). Körper fliegenähnlich. Fühler 6- bis 11gliedrig. Hinterleib 7gliedrig. Kopf meist mit 3 gleichgrossen Ocellen.

Bibio Geoffr. Fühler kurz und dick, 9gliedrig. Taster 5gliedrig. Augen des Männchens über den ganzen Kopf ausgedehnt, des Weibchens klein. 3 Ocellen. Schienen der Vorderbeine mit einem dicken Enddorn. Färbung der Geschlechter oft auffallend verschieden. Die Larven leben im Dünger und in der Erde. *B. marci* L. *B. hortulanus* L. Männchen schwarz, Weibchen ziegelroth mit schwarzem Kopf. *Dilophus* Meig. Fühler 11gliedrig. *Aspistes* Meig. (Fühler 8gliedrig). *Chionea* Dalm. Flügellos, jedoch mit Halteren. Beine lang, dicht behaart. Taster 4gliedrig. Fühler mit 3 Hauptgliedern und 7gliedrigem Fühlergriffel. *Ch. araneoides* L. Läuft im Winter auf dem Schnee umher.

Simulia Meig. Fühler kurz 11gliedrig. Taster 4gliedrig mit langem Endgliede. Ocellen fehlen. Oberlippe und Epipharynx stiletförmig. Weibchen blutsaugend. *S. reptans* L., *S. colambacschensis* Fabr., Kolumbaczer Mücke, überfällt in Ungarn schaarenweise die Viehheerden. *S. ornata* Meig., *S. pertinax* Koll., Mosquitos, in Südamerika. *Scatopse* Meig. *Penthetria* Meig.

2. Fam. *Fungicolae*, Pilzmücken. Fühler fadenförmig, 16gliedrig. Ocellen ungleich gross. Taster meist 4gliedrig. Rückenschild ohne Quernaht. Schienen mit 2 Enddornen. Hinterleib 7gliedrig. Die Larven leben in Pilzen.

Sciara Meig. (*Molobrus* Latr.), Trauermücke. Die dünnen feinbehaarten Fühler kürzer als der Leib. Taster 3gliedrig. 3 Ocellen. Die Längsader des Flügels gegabelt. *Sc. Thomae* L. Die Larven unternehmen vor dem Verpuppen in ungeheurer Zahl, zu einem schlangenförmig sich fortwälzenden als „*Heerwurm*“ bekannten Bande zusammengedrängt, Wanderungen am Erdboden. *Sc. flavipes* Meig.

Mycetophila Meig., Pilzmücke. Mit nur 2 Ocellen und gestachelten Schienen der Hinterbeine. *M. lunata* Fabr., *M. fusca* Meig.

Sciophila Meig., Schattenmücke. Mit 3 Ocellen und fein gestachelten Schienen. *Sc. maculata* Fabr.

Macrocera Meig., Langhornmücke. Fühler länger als der Leib, borstenförmig, mit feinem Ende. Mit 3 Ocellen. *M. fasciata* Meig., *Mycetobia* Meig., *Bolitophila* Meig. u. a. G.

3. Fam. *Noctuiformes*, Eulenartige Mücken. Körper dicht behaart, von der Gestalt kleiner Noctuiden, mit 14—16gliedrigen Fühlern und 4gliedrigen Tastern. Flügel mit zahlreichen Längsadern, ohne Queradern, dicht behaart mit lang befranztem Saum. Larven in faulen Pflanzenstoffen. *Psychoda* Latr., *Ps. phalaenoides* L., *Ps. ocellaris* Latr.

4. Fam. *Gallicolae*, Gallmücken. Fühler perlschnurförmig, quirlförmig behaart. Kopf nicht schnauzenförmig verlängert, Flügel breit und behaart, mit 2 bis 3 Längsadern. Die Larven leben in Pflanzen und Gallen.

Digitized by Google

Cecidomyia Meig. Flügel meist mit 3 Längsadern. Ocellen fehlen. Taster 4gliedrig. Schienen ohne Spore. *C. destructor* Say., Hessenfliege. Seit 1778 in den vereinigten Staaten als Weizenverwüster berüchtigt (eingeschleppt (?) im Stroh von den hessischen Soldaten). *C. tritici* Kirb., im Weizen. *C. secalina* Loew. *C. salicis* Schrk. u. z. A. Die viviparen Larven gehören der Gattung *Miastor* an.

5. Fam. *Limnobidae,* Schnaken. Kopf schnauzenförmig verlängert, mit fadenförmigen Fühlern. Taster 4gliedrig, eingekrümmt. Beine lang und dünn. Abdomen 8gliedrig.

Tipula L. Fühler 13gliedrig. Letztes Tasterglied viel länger als die vorhergehenden. Ocellen fehlen. Larven in der Erde oder in faulem Holze. *T. gigantea* Schrk., *T. oleracea* L., Kohlschnake, *T. pratensis* L., *T. hortulana* Meig., *Pedicia* Latr. u. z. a. G.

Trichocera Meig. Die Endglieder des Fühlers bilden eine Borste. *Tr. hiemalis* Deg., Winterschnake.

Limnobia Meig. Fühler 15—17gliedrig. Die 4 Tasterglieder gleich lang. *L. punctata* L., *L. nubeculosa* Meig.

Ctenophora Meig., Kammmücke. Fühler 13gliedrig, beim Männchen vom 4ten Gliede an gekämmt. Letztes Tasterglied sehr lang. *Ct. atrata* L., *Gynoplistia* Westw, *Rhipidia* Meig. u. a. G.

Ptychoptera Meig., Faltenmücke. Fühler 16gliedrig, beim Männchen doppelt so lang als beim Weibchen. Flügel am Hinterrande umgeschlagen. Endglied der Taster länger als die vorhergehenden. *Pt. contaminata* L., *Erioptera* Meig., *Bittacomorpha* Westw.

6. Fam. *Culiciformes.* Kopf nicht schnauzenförmig verlängert. Fühler des Männchens federbuschähnlich behaart. Rüssel kurz und fleischig, meist mit 4gliedrigem Taster. Maxillen meist mit der Unterlippe und auch der Oberlippe verwachsen. Die Larven leben im Wasser, in morschem Holz oder in der Erde.

Ceratopogon Meig., Bartmücke. Fühler 13gliedrig, die 8 ersten Glieder beim Männchen mit langen Haaren besetzt, die 5 letzten Glieder verlängert. Taster 4gliedrig. Oberlippe und Maxillen frei *C. pulicaris* L.

Tanypus Meig. Fühler 14gliedrig, mit verdicktem runden Endgliede. Das vorletzte Glied beim Männchen sehr lang. *T. varius* Fabr., *T. monilis* L.

Chironomus Meig., Federmücke. Fühler des Männchens 13gliedrig, des Weibchens 6gliedrig. Taster 4gliedrig. Larven mit Athemröhre am Aftersegment. *Ch. plumosus* L.

Corethra Meig. Fühler 14gliedrig. Flügel mit vielen theilweise gegabelten Längsadern fast wie bei Culex. Larve mit 4 Tracheenblasen und Borstenkranz am Aftersegment, im Wasser. *C. plumicornis* Fabr.

7. Fam. *Culicidae,* Stechmücken. Rüssel langhörnig, vorgestreckt mit 4 Stechborsten und 5gliedrigen Tastern. Fühler 14gliedrig, beim Männchen federbuschähnlich behaart. Flügel mit vielen Längsadern, von denen 2 bis 3 gegabelt sind. Die Weibchen stechen. Larven im Wasser mit Athemröhren.

Culex L. Taster des Männchens buschig und länger als der Rüssel. *C. pipiens* L., Stechmücke. *C. annulatus* Fabr. *Anopheles* Meig. *A. maculipennis* Meig. *Aedes* Meig.

Digitized by Google

3. Ordnung: **Lepidoptera**[1]), **Schmetterlinge.**

Insekten mit saugenden, zu einem spiraligen Rüssel umgeformten Mundwerkzeugen, mit 4 gleichartigen, meist vollständig beschuppten Flügeln, mit verwachsenem Prothorax und vollkommener Metamorphose.

Der frei eingelenkte, dicht behaarte Kopf trägt grosse halbkuglige Facettenaugen und zuweilen zwei Punktaugen. Die Antennen zeichnen sich in der Regel durch eine ansehnliche Grösse aus und sind stets ungebrochen, vielgliedrig, in ihrer Form aber mehrfach verschieden. Am häufigsten erscheinen sie borsten- oder fadenförmig, auch wohl keulenförmig, und nicht minder selten gesägt oder gekämmt. Die Mundtheile sind ausschliesslich zum Aufsaugen einer flüssigen Nahrung, besonders süsser Honigsäfte eingerichtet, zuweilen aber sehr verkürzt und kaum zum Gebrauche befähigt. Während Oberlippe und Mandibeln zu kleinen Rudimenten verkümmern, verlängern sich die Unterkiefer in Gestalt von dicht gegliederten Halbrinnen und legen sich zu dem spiralig aufgerollten *Rüssel* (*Rollzunge*) zusammen, welcher mit den feinen Dörnchen seiner Oberfläche zum Auffritzen der Nectarien und mit seiner Höhlung zum Aussaugen der Honigsäfte verwendet wird. Während die Kiefertaster in

1) Ausser den Werken von J. C. Sepp, P. Cramer und Jablonsky vergl.:

E. J. C. Esper, Die europäischen Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur, mit Beschreibungen. 7 Bde. Erlangen. 1777—1805.

M. B. Borkhausen, Naturgeschichte der europäischen Schmetterlinge nach systematischer Ordnung. 5 Theile. Frankfurt a. M. 1788—1794.

F. Ochsenheimer und F. Treitschke, Die Schmetterlinge von Europa. 10 Bde. Leipzig. 1807—1835.

J. Hübner, Sammlung Europäischer Schmetterlinge, nebst Fortsetzung von C. Geyer. Augsburg. 1805—1841.

J. Hübner, Sammlung exotischer Schmetterlinge. 3 Bde. Augsburg. 1816—1841.

W. Herrich-Schäffer, Systematische Beschreibung der Schmetterlinge von Europa. 5 Bde. Regensburg. 1843—1855.

Derselbe, Lepidopterorum exoticorum species novae aut minus cognitae. Regensburg. 1850—1855.

Ad. und Aug. Speyer, Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Leipzig. 1858—62.

G. Koch, Die Indo-Germanische Lepidopterenfauna im Zusammenhange mit der Europäischen. Leipzig. 1865.

O. Staudinger und M. Wocke, Catalog der Europäischen Schmetterlinge. Dresden. 1871.

A. Kowalewski, Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. St. Petersbourg. 1871.

Vergl. ausserdem die Werke von Herold, C. F. Freyer, Haworth, W. Helvitson, Boisduval, Godart et Duponchel, Frey, sowie die zahlreichen Abhandlungen von A. Guénée, Gray, v. Siebold, Burmeister, Walker, Zeller, Stainton u. z. a.

Digitized by Google

der Regel rudimentär (mit Ausnahme der *Tineiden*) oder als zweigliedrige Stummel versteckt bleiben, höhlen sich die gestreckten Ladentheile an ihrer Innenseite rinnenförmig aus und bilden durch festes Aneinanderlegen einen Canal, in welchem der Blüthensaft unter dem Einfluss pumpender Bewegungen der Speiseröhre nach der Mundöffnung aufsteigt. In der Ruhe liegt dieser Rüssel unterhalb der Mundöffnung zusammengerollt, seitlich von den grossen dreigliedrigen dichtbehaarten, oft buschigen Lippentastern begrenzt, welche an einer rudimentären, als dreieckiges Plättchen sich darstellenden Unterlippe aufsitzen.

Die drei Ringe der Brust sind innig mit einander verschmolzen und wie fast alle äussern Körpertheile auf ihrer Oberfläche dicht behaart. Die meist umfangreichen, nur selten ganz rudimentären (Spannerweibchen) Flügel, von denen die vordern an Umfang hervorragen, zeichnen sich durch theilweise oder vollständige Ueberkleidung von schuppenartigen Haaren aus, welche dachziegelförmig über einander liegen und die äusserst mannichfache Zeichnung, Färbung und Irisirung des Flügels bedingen. Es sind kleine meist fein gerippte und gezähnelte Blättchen, welche mit stilförmiger Wurzel in Poren der Flügelhaut stecken und als Cuticulargebilde, verbreiterten Haaren vergleichbar, während der Puppenperiode ihre Entstehung nehmen. Die Aderung der Flügel ist systematisch von Bedeutung geworden und lässt sich auf eine grosse von der Wurzel entspringende Mittelzelle zurückführen, aus welcher 6—8 radiäre Adern nach dem seitlichen äussern Rande hinziehen, während ober- und unterhalb der Mittelzelle einzelne selbstständige Längsadern dem obern und untern befranzten Rande parallel verlaufen. Beide Flügelpaare sind häufig durch Retinacula mit einander verbunden, indem vom obern Rande der Hinterflügel Dornen oder Borsten in ein Bändchen der Vorderflügel eingreifen. Die Beine sind zart und schwach, ihre Schienen sind mit ansehnlichen Sporen bewaffnet, ihre Tarsen allgemein 5gliedrig. Der 6—7gliedrige Hinterleib ist ebenfalls dicht behaart und endet nicht selten mit einem stark vortretenden Haarbüschel.

Am Nervensystem ist das Gehirn zweilappig, mit starken Sehlappen und besondern Anschwellungen für den Ursprung der Antennennerven. Die Bauchganglienkette reducirt sich auf zwei Brustknoten (von denen jedoch der grössere zweite eine Einschnürung zeigt) und auf 5 Knoten des Hinterleibes. Im Larvenzustande existiren dagegen 11 Ganglienpaare des Bauchmarks. Der Nahrungscanal besitzt eine lange mit einer gestilten Saugblase (*Saugmagen*) verbundene Speiseröhre und meist 6 mehrfach gewundene Malpighische Gefässe, von denen je drei mit gemeinsamem Ausführungsgange einmünden. Die Ovarien bestehen jederseits aus vier sehr langen vielkammerigen Eiröhren, welche eine sehr grosse Zahl von Eiern bergen und hierdurch ein perlschnurartiges Aussehen erhalten. Der Ausführungsapparat besitzt stets ein langgestiltes

Digitized by Google

Receptaculum seminis mit Anhangsdrüse und eine grosse birnförmige Begattungstasche, welche unterhalb der Genitalöffnung nach aussen mündet. Die beiden langen Hodencanäle werden zu einem unpaaren meist lebhaft gefärbten Körper verpackt, aus dem die beiden vielfach geschlängelten Vasa deferentia entspringen, welche vor ihrer Vereinigung zum Ductus ejaculatorius zwei accessorische Drüsenschläuche aufnehmen. Nicht selten entfernen sich beide Geschlechter durch Grösse, Färbung und Flügelbildung in auffallendem Dimorphismus. Die Männchen sind oft mit lebhaftern und prachtvollern Farben geschmückt (Schillerfalter, Aurorafalter), die ihnen möglicherweise als Reizmittel bei der Bewerbung um die Begattung dienen; einige sollen unter einander um den Besitz des Weibchens kämpfen. Merkwürdigerweise kommt auch in dem weiblichen Geschlechte bei mehreren Schmetterlingen ein Dimorphismus oder gar Polymorphismus vor. So bieten die Malayischen Papilioniden Beispiele des Auftretens von 2 oder 3 verschieden gestalteten Weibchen, welche als Varietäten oder gar als Arten unterschieden worden sind. (*P. Memnon.* Weibchen mit spatelförmigem Schwanz der Hinterflügel und Weibchen ohne denselben mit blasserer Färbung, dem Männchen ähnlicher. *P. Pamnon* mit 3 weiblichen Formen, Wallace. Von nordamerikanischen Papilioniden soll *P. Glaucus* eine zweite weibliche Form von *P. Turnus* sein). Die *Parthenogenese* findet ausnahmsweise bei Spinnern (*Bombyx mori*), bei vielen Sackträgern (*Psyche* und einigen Motten, *Solenobia*) statt. Die Embryologie der Schmetterlinge ist bislang noch ziemlich unbekannt. Nach Kowalewsky's Beobachtungen bildet der Keimstreifen noch vor der Bildung der Embryonalhäute vom Kopfende aus eine Rinne, d. h. eine in dem Dotter eindringende Falte, von der aus das zweite Keimblatt wie auch bei den *Käfern, Hymenopteren* und andern Insekten seinen Ursprung nehmen soll. Noch bevor die Rinne geschlossen ist, zerfällt der Dotter in secundäre Ballen, mit dem Schlusse derselben schliesst sich auch die Falte der Embryonalhäute über dem Keimstreifen, der ganz frei mit seinem Deckblatt (Amnion) im Dotter liegt, da zwischen dieser und der serösen Hülle sich Dotterballen eingeschoben haben. Alsdann wächst der Keimstreifen sehr rasch in die Länge, bildet im Dotter eine kreisförmige mit der Längsseite nach der serösen Hülle gerichteten Krümmuug und treibt die Extremitätenknospen hervor. Später nach Schliessung des Rückens und Darmes biegt sich das Schwanzende auf die Bauchseite um, und der gesammte Embryo vertauscht die ursprüngliche ventrale Krümmung mit der entgegengesetzten, so dass er nun seine Rückenfläche der serösen Hülle zuwendet.

Die ausgeschlüpften als *Raupen* bekannten und sowohl durch die Schönheit der Färbung als mannichfache Behaarung und Bewaffnung ausgezeichneten Larven besitzen kauende Fresswerkzeuge und nähren

Digitized by Google

sich vorzugsweise von Pflanzentheilen, Blättern und Holz. An ihrem grossen harthäutigen Kopfe finden sich dreigliedrige Antennen und jederseits 6 je dreitheilige Punktaugen. Ueberall folgen auf die drei fünfgliedrigen conischen Fusspaare der Brustringe noch Afterfüsse, entweder nur 2 Paare, wie bei den Spannerraupen, oder 5 Paare, welche dann dem dritten bis sechsten und dem letzten Abdominalringe angehören. Die Raupen befestigen sich vor der Verpuppung an geschützten Orten oder spinnen sich Cocons und verwandeln sich in sog. *Pupae obtectae* [1]), aus denen entweder nach wenigen Wochen oder nach der Ueberwinterung im folgenden Jahre die geflügelten Insekten hervorgehen. Diese letztern haben in der Regel eine kurze Lebensdauer, indem sie nach der Begattung resp. Eierlage zu Grunde gehen. Einige überwintern indessen an geschützten Orten (Tagfalter). Dem Schaden einiger sehr verbreiteter Raupenarten an Waldungen und Culturpflanzen wird durch die Verfolgungen ein Ziel gesetzt, welche dieselben von Seiten bestimmter *Ichneumoniden* und *Tachinarien* zu erleiden haben. Fossile Reste von Schmetterlingen kennt man aus dem Tertiärgebirge und aus dem Bernstein. Der frühern Eintheilung Linné's in Tag-, Dämmerungs- und Nachtschmetterlinge ziehen wir die Aufstellung mehrfacher Gruppen mit zahlreichen Familien vor.

1. Gruppe. *Microlepidoptera* [2]), Kleinschmetterlinge. Sehr kleine zart gebaute Schmetterlinge mit meist langen borstenförmigen Fühlern. Haftapparat der Flügel vorhanden. Vorderflügel mit ein, seltener zwei Dorsalrippen. Hinterflügel mit 3 Innenrandsrippen. Selten ist einer der letzteren verkümmert. Die Raupen besitzen meist 16 Beine, von denen die Abdominalfüsse rings um die Sohle einen Kranz von Häkchen tragen. Viele machen Gänge im Parenchym der Blätter, andere leben in zusammengewickelten Blättern, wieder andere in Knospen etc. Die meisten halten sich am Tage verborgen.

1. Fam. *Pterophoridae*, Federgeistchen. Kopf kuglig mit borstenförmigen Fühlern. Flügel federartig in fein gefiederte Lappen gespalten. Rüssel stark mit vorstehendem zugespitzten Taster, dessen Mittelglied verlängert ist. Beine zart und lang. Hinterschienen viel länger wie die Schenkel. Raupen nackt, 16füssig.

---

1) Vergl. M. Herold, Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge. Cassel und Marburg. 1815.

2) Ausser H. Schaeffer l. c. vergl.

A. Guénée, Species général des Lepidoptères. Paris 1854.

H. Frey, Die Tineen und Pterophoren der Schweiz. Zürich. 1856.

H. T. Stainton, The Natural history of the Tineina. Vol. I—XI London. 1858—70.

Heinemann, Schmetterlinge Deutschlands. II. Abtheilung: *Microlepidoptera*. Tom. I. Braunschweig. 1863.

Vergl. besonders die zahlreichen Abhandlungen von Zincken, Zeller, Frey, Douglas, Stainton, H. Schäffer u. z a.

Digitized by Google

Pterophorus Fabr. Vorderflügel nur im obern Abschnitt gespalten, 2lappig, Hinterflügel 3lappig. Ocellen fehlen. *Pt.* (*Aciptilia*) *pentadactylus* L., *Pt. pterodactylus* L., *Pt. tetradactylus* L. *Agdistes* Hb., *Platyptilia* Hb. u. a. G.

Alucita L. Vorder- und Hinterflügel bis auf den Grund in 6 lineare Strahlen gespalten. Ocellen vorhanden. *A. hexadactyla* L. u. a.

2. Fam. *Tineidae.* Mit borstenförmigen Fühlern und meist stark entwickelten buschig beschuppten Lippentastern, welche den Kopf um mehr als seine Länge überragen. Auch die Kiefertaster sind lang und mehrgliedrig. Die Flügel schmal und gespitzt, meist lang gefranzt, in der Ruhe wagerecht aufliegend oder um den Körper gewickelt. Die Raupen besitzen 14 oder 16 Beine, leben theils in selbstgefertigten Röhren (*Solenobia*), theils im Marke von Stengeln und im Innern von Blüthenknospen und Blättern, die sie unterminiren, oder auch an verschiedenen thierischen Substanzen, wie Pelz und Wolle (Pelzmotte); sie verpuppen sich in Gespinnsten. (Enthält allein von Europäern 170 Genera).

Depresseria Hwth. Taster gross. Hinterleib flach. Rand der Hinterflügel eingebogen. Raupen zwischen zusammengesponnenen Blättern. *D. nervosa* Hwth., Kümmelschabe. *D. Heracliana* Deg. *Gelechia* Hb. *Lithocolletis* Hb. u. z. a. G.

Yponomeuta Latr. Taster klein, nicht länger als der Kopf. Ocellen fehlen. Die Raupen leben gesellig in Gespinnsten, mehrere Arten auf Obstbäumen. *Y. evonymella* L., Spindelbaummotte. *Y. padella* L., *Y. cognatella* Hb. *Hypsolophus* Fabr., *Plutella* Schrk. u. a. G.

Adela Latr. Die Fühler besonders des Männchens sehr lang und dicht neben einander entspringend. Lippentaster kurz, behaart. *A. Degeerella* L. *Diplodoma* Zell. u. a.

Solenobia Zell. Fühler des Männchens borstenförmig bewimpert. Ocellen fehlen. Lippentaster verkümmert. Weibchen flügellos. Die Raupen leben als „Sackträger" in kurzen Säcken. Pflanzen sich theilweise parthenogenetisch fort. *S. pineti* = *lichenella* L., *S. triquetrella* Fisch. R., *S. clathrella* Fisch. R., *Talaeporia pubicornis* Hwth.

Tinea L. Kiefertaster sehr entwickelt. Lippentaster aufgerichtet, länger als der Kopf. Fühler kürzer als die Vorderflügel. Rüssel kurz, verkümmert. *T. granella* L., Kornmotte, legt die Eier an Getreide. Die ausschlüpfenden Raupen, unter dem Namen „weisser Kornwurm" bekannt, fressen die Körner aus. *T. pellionella* L., Pelzmotte. *T. tapezella* L., Tapetenmotte. *Tineola* H. S., *Euplocamus* u. z. a. G.

3. Fam. *Tortricidae*, Wickler. Fühler borstenförmig Maxillartaster sind verkümmert. Lippentaster meist gross, vorstehend mit kurzem Basalglied, längern vorn verdicktem Mittelglied und dünnem Endgliede. Ocellen meist deutlich, Rüssel kurz, Flügel länglich, viereckig bis triangulär, dachförmig aufliegend, die vordern 2 bis 3 mal so lang als breit, nur mit einer Dorsalrippe. Die 16beinigen Raupen leben in der Regel zwischen versponnenen Blättern oder auch in Knospen und Früchten und verpuppen sich in einem Gespinnste, zuweilen auch in der Erde.

Tortrix L. Mittelrippe der Hinterflügel unbehaart. Der zweite Rippenast der Vorderflügel entspringt aus dem mittlern Drittel der hintern Mittelrippe, der siebte Ast mündet in den Saum. Die innern Sporen der Hinterschienen länger als die äussern. *T. viridana* L., Eichenwickler. Die Raupen im Mai auf Eichen. Bei *Teras* Tr. mündet die 7te Rippe in den Vorderrand aus. *T. caudana* Fabr. *Sciaphila* Tr. Innere und äussere Schienensporen gleich lang.

Grapholitha Tr. Mittelrippe der Hinterflügel an der Wurzel behaart. Der Mittelast der Vorderflügel entspringt gesondert vom 4ten Ast. *Gr. dorsana* Fabr., Erbsenwickler *Gr. funebrana* Tr., in Pflaumen. *Gr.* (*Carpocapsa*) *pomanella* L.,

Digitized by Google

Apfelwickler, in Aepfeln. *Gr.* (*Penthina*) *pruniana* Hb., Zwetschenwickler. *Conchylis Roserana* Tr., Traubenwickler.

4. Fam. *Pyralidae*, Zünsler. Die Fühler der Männchen häufig gekämmt. Lippentaster meist sehr gross und vorgestreckt. Maxillartaster meist deutlich. Vorderflügel länglich dreieckig, am Vorderrande nicht ausgeschweift, in der Ruhe dachförmig in Form eines Dreiecks ausgebreitet. Beine oft verlängert, die Hinterbeine mit starken Sporen. Die 14- bis 16beinigen Raupen sind mit Warzen und vereinzelten Haaren besetzt und leben theils in zusammengesponnenen Blättern, theils im Marke von Pflanzen oder an verschiedenen thierischen Stoffen. Sie verpuppen sich über der Erde in einem Gespinnste.

Crambus Fabr. (*Crambidae*). Taster der Maxillen wohl entwickelt, aufsteigend. Labialtaster horizontal, gross, vorstehend. Rüssel schwach. *Cr. pascuellus* L. *Phycis* Fabr.

Botys Latr. Fühler in beiden Geschlechtern borstenförmig. Rüssel stark. *B. urticalis* L. *Pyrausta purpuralis* L. *Nymphula potamogalis* L.

Galleria Fabr. Kiefertaster klein. Ocellen fehlen. Körper mottenähnlich. *G. mellionella* L. Raupe lebt vom Honig in Bienenstöcken (*G. cereana* L.). *Achroia alvearia* Fabr. Raupe vom Wachs lebend.

Pyralis L. Rüssel verkümmert. Lippentaster länger als der Kopf. Ocellen fehlen. *U. pinguinalis* L., Fettschabe.

Asopia Tr. Rüssel stark, aufgerollt. Ocellen fehlen. *A. farinalis* L., Mehlzünsler. *Scopula frumentalis* L., Saatmotte.

2. Gruppe. *Geometrina*, Spanner. Meist von schlankem Körperbau, mit grossen und breiten aber zarten, in der Ruhe dachförmig ausgebreiteten Flügeln, mit kleinem Kopf und Augen, ohne Ocellen. Fühler borstenförmig mit verdicktem Wurzelgliede. Taster wenig vorstehend. Maxillartaster nicht entwickelt. Vorderflügel mit einer Innenrandsrippe; Hinterflügel mit Haftborste und höchstens 2 Innenrandsrippen. Die Raupen mit 10 bis 12 Füssen bewegen sich spannartig, während sie in der Ruhe mit den Afterfüssen festsitzen. Viele sind den Obstbäumen schädlich.

1. Fam. *Phythometridae*. Die Costalrippe der Hinterflügel entspringt aus der vordern Mittelrippe, Subcostalrippe.

Larentia Tr. Vorderflügel mit vollständig geschlossener Mittelzelle und getheilter Anhangszelle. Männliche Fühler gewimpert. *L. prunata* L., Raupe auf Stachelbeeren. *L. populata* L. *Cheimatobia brumata* L., Frostschmetterling. Das Weibchen mit verkümmerten Flügeln legt im Spätherbst die Eier an den Stamm der Obstbäume. *Anisopteryx aescularia* Hb., Weibchen flügellos. *Eupithecia* Curt. u. z. a. G.

2. Fam. *Dendrometridae*. Die Costalrippe der Hinterflügel entspringt selbstständig.

Acidalia Tr. Hinterschienen mit 2 Sporen. *A. ochreata* Scop. *Ptychopoda* Steph. (Schienen des Männchens ungespornt). *Pt. aversata* L.

Boarmia Tr. Mit starkem hornigen Rollrüssel und starken Beinen. Hinterschienen lang, mit 2 Paar Sporen. Taster den Kopf meist überragend. Männliche Fühler gekämmt. *B. repandata* L.

Fidonia Tr. Beine und Hinterschienen kurz. Rüssel meist ziemlich schwach. Körper dunkel bestaubt. *F. piniaria* L., *F. wawaria* L., *Gnophos* Tr., *Hibernia defoliaria* L.

Amphidasis Tr Körper plump, spinnerartig. Kopf und Thorax dicht wollig

Digitized by Google

bestäubt. Männliche Fühler mit starken gefranzten Kammzähnen. Schenkel und Schienen langhaarig. *A. betularia* L., *Psodos* Tr., *Aspilates* Tr. u. a. G.

Geometra L. Körper schlank, grün. Männliche Fühler kammzähnig. Hinterschienen in beiden Geschlechtern mit 4 Sporen. Vorderflügel breit, ohne Anhangszelle, mit 12 Rippen. *G. papilionaria* L., *Abraxas* (*Zerene*) *grossulariata* L., Harlekin.

Urania Latr. Mit sehr langen Fühlern, schlanken verlängerten Labialtastern und sehr breiten Flügeln. Brasilianische Arten

3. Gruppe. *Noctuina*, Eulen. Nachtschmetterlinge mit breitem nach hinten verschmälerten Leib und düster gefärbten Flügeln. Fühler lang borstenförmig, beim Männchen zuweilen gekämmt. Nebenaugen fast stets vorhanden. Rüssel und Taster ziemlich lang und stark. Flügel in der Ruhe dachförmig. Vorderflügel mit einer Dorsalrippe. Hinterflügel mit Haftborste (Retinaculum) und 2 Dorsalrippen. Beine lang mit stark gespornten Schienen. Die bald nackten bald behaarten Raupen besitzen meist 16, seltener durch Verkümmerung oder Ausfall der vordern Bauchfüsse 14 oder 12 Beine und verpuppen sich grossentheils in der Erde.

1. Fam. *Deltoideae.* Körper dem der Zünsler ähnlich, mit weit vorstehenden Labialtastern. Hinterflügel mit 2 Innenrandsrippen.

Hypena Tr. Vorderflügel 3eckig. Schienen dünn und lang, unbewehrt. *H. proboscidalis* L.

2. Fam. *Ophiusidae,* Ordensbänder. Körper schlank, an die Spanner erinnernd, mit grossen Flügeln. Mittelzelle besonders der Hinterflügel kurz. Beine kräftig, mit Sporen. Raupen mit reducirten vordern Bauchfüssen, den Spannerraupen ähnlich, verpuppen sich zwischen Blättern.

Catocala Schr. Mittelbeine mit Dornborsten. Hinterflügel gerundet. *C. paranympha* L., gelbes Ordensband. *C. fraxini* L., blaues Ordensband. *C. nupta* L., *C. sponsa* L., *C. promissa* Esp., rothe Ordensbänder. *Euclidia mi* L., *E. glyphica* L. *Catephia alchymista* Fabr.

3. Fam. *Plusiadae,* Goldeulen. Kopf etwas eingezogen. Thorax ohne Längskamm, hinten mit Schopf. Hinterleib schlank, mit Haarschöpfen. Flügel mit metallisch glänzenden Flecken. Schenkel und Schienen behaart, letztere aber unbedornt.

Plusia Tr. Augen an den Rändern gewimpert. Männliche Fühler sehr kurz gewimpert. Vorderflügel ohne aufgeworfene Schuppen. *Pl. jota* L., *Pl. gamma* L., *Pl. chrysitis* L.

4. Fam. *Agrotidae.* Körper kräftig, mit flacher Stirn und unbeschopftem konischen Hinterleib. Rüssel stark, Beine kräftig. Schienen der Mittel- und Hinterbeine mit Dornborsten. Die nackten dicken Raupen sind theilweise sehr schädlich und verpuppen sich in der Erde.

Agrotis Tr. Thorax an den Seiten gerundet. Hinterleib conisch. Schienen der Vorderbeine auf beiden Seiten mit Dornborsten. *A. segetum* Tr., *A. tritici* L., *A. exclamationis* L. Bei *Graphophora* Ochsh. treten am Thorax Vorderecken hervor, *Gr. triangulum* Tr., *Gr. c-nigrum* L.

Triphaena Tr. Hinterleib flach gedrückt. Endglied der Taster kurz. Vorderschienen zuweilen ohne Dornborsten. *T. janthina* Tr., *T. pronuba* L.

5. Fam. *Orthosidae.* Thorax etwas gewölbt, mit stark anliegender Behaarung, ohne Längskamm. Schienen der Vorderbeine unbewehrt, die der Mittel- und Hinterbeine selten mit Dornborsten.

Digitized by Google

Amphipyra Tr. Augen nackt, unbewimpert. Hinterleib flach. Schienen unbewehrt. *A. pyramidea* L., *A. perflua* Fabr.

Orthosia Tr. Augen an den Rändern bewimpert, Rüssel stark, Hinterleib nicht flach Schienen unbewehrt. *O. lota* L., *O. ruticilla* Esp., *Calymnia trapezina* L., *Xanthia citrago* L., *Charaeas graminis* L., Raupe an Graswurzeln. *Cerastis* Ochsh., *Taeniocampa* Gn. u. a. G.

6. Fam. *Cucullidae.* Halskragen kapuzenförmig erhoben. Hinterleib lang und zugespitzt. Vorderflügel lanzetförmig. Schienen ohne Dornborsten.

Cucullia Schr., *C. verbasci* L., *C. absynthii* L. Die *Cleophanidae* haben ebenfalls eine Capuze des Halskragens, indess einen kürzern Hinterleib und keine lanzetförmigen Vorderflügel. *Cleophana* Bsdv., *Xylocampa* Gn.

7. Fam. *Hadenidae.* Kopf kaum eingezogen, Halskragen gerundet oder ausgeschnitten. Thorax gewölbt, vorn und hinten mit getheilten Schöpfen. Vorderflügel 3eckig.

Hadena Tr. Augen nackt und unbewimpert. Schienen ohne Dornborsten. Rüssel stark. *H. atriplicis* L., *H. adusta* Esp., *H. ypsilon* Tr., *Polia Chi* L.

Mamestra Tr. Augen behaart. Hinterleib des Weibchens endet stumpf. *M. pisi* L., *M. genistae* Borkh., *M. brassicae* L., Kohleule. *Episema* Ochsh., *Dichonia* Hb., *Miselia* Steph., *Xylina* Tr. u. a. G.

8. Fam. *Acronyctidae.* Augen nackt und meist ungewimpert. Thorax vorn gerundet, behaart, hinten mit gestutztem Schöpfchen. Beine behaart, Schiene ohne Dornborsten.

Acronycta Ochsh. Taster kurz und grob behaart mit kurzem geneigten Endgliede. *A. leporina* L., *A. psi* L., *A. rumicis* L., *Bryophila* Tr.

Diloba Bsdv. Körper vom Ansehn der Spinner. Kopf eingezogen. Augen gewimpert. *D. coeruleocephala* L., Raupe Obstbäumen schädlich. *Clidia* Bsdv., *Diphthera* Ochsh., *Cymatophora* Tr., *Thyatyra* Ochsh.

4. Gruppe. *Bombycina,* Spinner. Nachtschmetterlinge von plumpem Körperbau, mit dicht und oft wollig behaarter Oberfläche, mit borstenförmigen beim Männchen gekämmten Fühlern. Nebenaugen fehlen fast stets. Die Flügel sind ziemlich breit und meist ohne Retinaculum, in der Ruhe dachförmig. Die schwerfälligern grössern Weibchen fliegen wenig, um so beweglicher aber sind die schlankern und oft lebhafter gefärbten Männchen, welche selbst am Tage ungemein rasch und hastig fliegen und die Weibchen in ihren Verstecken aufspüren. In einigen Fällen verkümmern (*Orgyia*) oder fehlen (*Psyche*) die Flügel im weiblichen Geschlecht. Aus den Eiern, die häufig in Klumpen abgesetzt werden und mit einer wolligen Masse überkleidet sind, schlüpfen meist dicht behaarte 16beinige Raupen aus, welche sich später in vollständigen Gespinnsten über der Erde verpuppen. Die Raupen einiger Arten leben gesellschaftlich in gemeinsamen beutelartigen Gespinnsten, einige wenige (*Psychinen*) verfertigen einen Sack, in welchen sie ihren Körper verbergen. Bei diesen kommt Parthenogenese vor.

1. Fam. *Lithosidae.* Körper schlank mit gewimperten Fühlern und kleinen anliegenden Tastern. Augen nackt. Rollrüssel meist ziemlich stark. Vorderflügel schmal mit abgerundeter Spitze und wurzelwärts nicht gegabelter Dorsalrippe. Hinter-

Digitized by Google

flügel sehr breit, kurz gefranzt, mit 2 Dorsalrippen. Die bunten Raupen mit behaarten Warzen, von Flechten lebend.

Lithosia Fabr. Vorderflügel mit 10 oder 11 Rippen. *L. quadra* L., *Roeselia cucullatella* L., *Setina irrorella* L.

2. Fam. *Euprepiadae.* Fühler gewimpert, beim Männchen oft kammzähnig. Hinterschienen fast immer mit 2 Paar Sporen. Nebenaugen vorhanden. Dorsalrippe der Vorderflügel nicht gegabelt. Hinterflügel kurz gefranzt mit Haftborste und 2 Innenrandsrippen. Raupen sehr langhaarig, als Bärenraupen bekannt.

Euprepia Ochs. = *Arctia* Schreb. Fühler des Männchens kammzähnig. Hinterschienen mit 4 Sporen, Hinterflügel mit 8 Rippen. *E. menthastri* Ochsh., *E. urticae* Esp., *E. caja* L., *E. plantaginis* L. u. z. a. A.

Callimorpha. Fühler in beiden Geschlechtern gewimpert, Vorderflügel mit Anhangszelle. *C. dominula* L.

3. Fam. *Liparididae.* Fühler kurz, sägezähnig oder doppelt kammzähnig. Rollrüssel schwach oder verkümmert. Dorsalrippe der Vorderflügel ungegabelt. Hinterflügel breit kurzfranzig, mit Haftborste und 2 Innenrandsrippen. Raupen meist mit behaarten Warzen.

Liparis Ochs. Hinterschienen mit 4 Sporen. *L. monacha* L., Raupe auf Laub- und Nadelholz sehr schädlich. *L. dispar* L.

Orgyia Ochsh. Die Hinterschienen nur mit Endsporen, Vorderflügel mit Anhangszelle. Raupen mit Haarpinseln. *O. antiqua* L. Weibchen flügellos. *O.* (*Dasychira*) *pudibunda* L.

4. Fam. *Notodontidae.* Körper meist stark behaart. Männliche Fühler mit Kammzähnen. Schenkel langhaarig. Vorderflügel schmal, mit Rippen. Hinterflügel nicht lanzettförmig, mit Haftborste und 2 Innenrandsrippen. Costalrippe frei aus der Wurzel entspringend. Raupen nackt oder dünn behaart.

Notodonta Ochsh. Hinterschienen mit 4 Sporen. *N. ziczac* L., *N. dromedarius* L. *Cnethocampa processionea* L., Raupe auf Eichen.

Harpyia Ochsh. Flügel weiss oder grau. Hinterschienen nur mit Endsporen. Rollrüssel kurz. Raupen mit Kehldrüse und 2 vorstreckbaren Afterfäden. *H. vinula* L., Gabelschwanz, *H. erminea* Esp., *Hybocampa Milhauseri* Fabr. u. a. G.

5. Fam. *Bombycidae.* Fühler in beiden Geschlechtern gekämmt. Taster völlig behaart, schnabelförmig vorstehend. Hinterschienen nur mit kurzen Endsporen. Vorderflügel mit 12 Rippen ohne Anhangszelle. Dorsalrippe nicht gegabelt. Hinterflügel mit 2 Innenrandsrippen ohne Haftborste. Raupen mit weichen Haaren dicht besetzt.

Gastropacha Ochsh. Augen vorn nackt. Vorderflügel mit dunklem Mittelpunkte und dunklen Monden. *G. quercifolia* L., Kupferglucke *G. potatoria* L., *G. quercus* L., *G. pini* L., *G. rubi* L., *Clisiocampa neustria* L., *Lasiocampa* Dumeti L. u. z a. A.

Bombyx L Vorderflügel mit dunklem Fleck zwischen 2 geschwungenen Querlinien, mit sichelförmiger Spitze und tiefem Ausschnitt des Hinterrandes. Rollrüssel fehlt. *B. mori* L., Seidenspinner, ursprünglich in Südasien heimisch, wird jetzt auch im südlichen Europa und China zur Gewinnung der Seide gezüchtet. Die Raupe, Seidenwurm, lebt von den Blättern des Maulbeerbaums. Krankheit der Seidenraupe, Muscardine, *Botrytis Bassiana.*

6. Fam. *Saturnidae.* Körper wollig behaart. Männliche Fühler doppelt gekämmt. Beine kurz, Hinterschienen ohne Sporen. Vorderflügel mit 10 oder 12 Rippen, ohne Anhangszelle. Hinterflügel breit, kurz gefranzt, ohne Haftborste, mit nur einer Innenrandsrippe.

Saturnia Schr. Taster zwischen den Haaren versteckt. *S. pyri* Borkh. Grosses

Digitized by Google

Nachtpfauenauge. *S. carpini, spini* Borkh. Mittleres und kleines Nachtpfauenauge. *Attacus cynthia, Yamamai, Cecropia* u. a. werden zur Gewinnung von Seide gezüchtet. *Aglia tau* L., *Endromis versicolora* L.

7. Fam. *Psychidae.* Männliche Fühler doppelt gekämmt. Taster und Rüssel fehlen. Vorderflügel mit einer wurzelwärts gegabelten Dorsalrippe. Hinterflügel mit 3 Innenrandsrippen und Haftborste. Die Raupen tragen Säckchen mit sich herum und verpuppen sich in denselben. Theilweise mit Parthenogenese.

Psyche Schr. Weibchen madenförmig. Hinterschienen nur mit Endsporen. Dorsalrippe der Vorderflügel nach aussen gegabelt. Das Weibchen bleibt im Sacke und wird hier begattet. *P. hirsutella* Ochsh., *P. atra* L. Bei *Echinopteryx* Hübn. haben die Hinterschienen 2 Paar Sporen. *E. bombycella* Ochsh. Bei *Cochlophanes* v. Sieb. sind die Säcke spiralig gewunden, mit einer zweiten seitlichen Oeffnung versehn und in beiden Geschlechtern verschieden. *C. helix* v. Sieb.

Fumea Hwth. Weibchen mit Fühlern, Beinen und Legestachel, aus dem Sacke auskriechend. *F. nitidella* Hb.

8. Fam. *Zygaenidae.* Fühler gekeult oder gezähnt. Nebenaugen vorhanden. Vorderflügel schmal mit 2 Innenrandsrippen. Hinterflügel kurz gefranzt mit 3 Innenrandsrippen. Rollrüssel stark. Die Raupen leben an Kleearten. Gehen durch tropische Zwischenformen in die Euprepiden über und lassen wie diese gelbe Tropfen bei der Berührung an den Gelenkstellen der Extremitäten austreten.

Zygaena Fabr. Fühler gekeult. Hinterschienen mit 2 Paar Sporen. *Z. lonicera* Esp., *Z. filipendulae* L., *Ino* Leach., *Aglaope* Latr., *Corytia* Bsvd., *Glaucopis* Latr. u. a. A.

9. Fam. *Cossidae.* Rüssel fehlt. Vorderflügel mit 2 freien Innenrandsrippen. Hinterflügel mit Haftborste und 3 Innenrandsrippen. Die Raupen leben im Marke von Pflanzen.

Cossus Fabr. Hinterschienen mit 2 Paar Sporen. Flügel mit eingeschobener Zelle. *C. ligniperda* Fabr., *Zeuzera aesculi* L., *Limacodes testudo* Fabr., *Pielus* Steph.

10. Fam. *Hepialidae.* Körper langgestreckt. Fühler einfach kurz. Taster sehr kurz. Flügel mit 12 Rippen und eingeschobener Zelle. Die Raupen leben in Wurzeln.

Hepiolus Fabr. *H. humuli* L., Raupe in Hopfenwurzeln. *H. sylvinus* L., *H. hectus* L.

5. Gruppe. *Sphingina,* Schwärmer. Mit langgestrecktem am Ende zugespitzten Leib, mit meist sehr langem Rollrüssel, verhältnissmässig schmalen aber sehr langen Vorderflügeln und kurzen Hinterflügeln, von pfeilschnellem Fluge. Die kurzen Fühler sind in der Regel an der Spitze verdünnt. Ocellen fehlen meist. Die Flügel liegen in der Ruhe dem Körper horizontal auf und besitzen stets ein Retinaculum. Schienen der Hinterbeine an der Innenseite mit doppeltem Sporenpaar. Die platten mit einem Afterhorn versehenen Raupen haben 16 Beine und verpuppen sich in der Erde. Die Schwärmer fliegen in der Dämmerung, einige auch am Tage (*Macroglossa*) und umschwärmen die Blüthen, aus denen sie mittelst des langen entrollten Rüssels unter zitternden Flügelschwingungen Honig einsaugen.

1. Fam. *Sesiadae.* Bienenähnlich mit glashellen Flügeln. Hinterflügel breit, kurz gefranzt, mit 2 oder 3 Innenrandsrippen ohne Costalrippe. Nebenaugen vorhanden. Die Raupen leben meist im Innern von Pflanzen.

Digitized by Google

Sesia Lasp. Fühler nach aussen allmählig verdickt, beim Männchen mit Wimperpinseln. *S. spheciformis* Fabr., Raupe in Erlenstämmen. *S. tipuliformis* L., *S.* (*Trochilium* Scp., Rollrüssel weich, kurz). *S. apiformis* L., *S. bembeciformis* Hb., *Bembecia* Hb.

2. Fam. *Sphingidae.* Fühler meist nach dem Ende zu verdünnt. Ocellen fehlen. Augen nackt. Vorderflügel mit einer wurzelwärts gegabelten Dorsalrippe. Hinterflügel mit 2 Innenrandsrippen und schrägem Verbindungsast zwischen Costal- und Subcostalrippe.

Macroglossa Ochsh. Vorderflügel relativ kurz. Fühler keulenförmig mit Haarpinsel am Ende. Hinterleib mit Haarschopf am After. *M. stellatarum* L., Taubenschwanz. *M. fuciformis* L., *M. bombyliformis* Ochsh.

Sphinx L. Fühler mit Haarpinsel am Ende. Rollrüssel lang. Abdomen ohne Haarschopf. *S. celerio* L., *S. elpenor* L., *S. porcellus* L., Weinschwärmer. *S. Nerii* Oleanderschwärmer. *S. convolvuli* L., Windig. *S. euphorbiae* L. u. a. A.

Acherontia Ochsh. Rollrüssel kurz, nicht länger als der Kopf. *A. atropos* L., Todtenkopf. Raupe auf Kartoffeln. Bringt mit dem Rüssel einen eigenthümlichen Ton hervor und dringt dem Honig nachstellend in Bienenstöcke ein.

Smerinthus Latr. Fühler gegen die Wurzel etwas verdünnt, ohne Haarpinsel am Ende. Rollrüssel weich und schwach. *S. populi* L., Pappelschwärmer. *S. tiliae* L., Lindenschwärmer. *S. ocellatus* L., Nachtpfauenauge. *Pterogon oenotherae* Fabr., *Thyreus* Sws., *Perigonia* Bsdv. u. a. G.

6. Gruppe. *Rhopalocera,* Tagfalter. Schmetterlinge von schlanker Körperform mit umfangreichen meist lebhaft gefärbten Flügeln. Fühler keulenförmig oder am Ende geknöpft. Ocellen fehlen. Rollrüssel stark und hornig, ohne Maxillartaster. Beine dünn. Schienen und Tarsen meist mit 2 bis 4 Reihen kleiner Dornen, die Schienen der Vorderbeine verkürzt, zuweilen verkümmert. Schienen der Mittel- und Hinterbeine meist mit Endsporen. Vorderflügel meist mit 12, selten mit 10 oder 11 Rippen, einer Dorsalrippe. Hinterflügel mit freier Costalrippe, einer oder zwei Dorsalrippen, ohne Haftborste. Die Falter fliegen am Tage und tragen in der Ruhe die Flügel aufrecht, oft zusammengeschlagen. Die 16füssigen Raupen sind nackt oder mit Dornen und Haaren besetzt und bilden sich meist frei ohne Cocon und mit Fäden an fremden Gegenständen befestigt, in die oft metallisch glänzende bucklige Puppe um.

1. Fam. *Hesperidae.* Kleine Tagfalter mit plumpem Körper und nackten halbkugligen Augen. Fühler kurz mit länglicher Keule. Taster mit zugespitzten fast nacktem Endgliede. Vorderflügel mit 12 Rippen. Vorderbeine wohl ausgebildet. Die Raupen verwandeln sich in einem Gewebe.

Hesperia Latr. Hinterschienen mit 4 Sporen. Endglied der Taster schräg aufwärts gerichtet. *H. comma* L., *H. sylvanus* Schn., *H. actaeon* Esp.

Syrichthus Bsdv. Endglied der Taster geneigt. *S. malvarum* Ochsh., *S. alveus* Hübn., *Cyclopides* Hb., *Pyrrhopyga* Hb., *Goniuris* Hb. u. a. G.

2. Fam. *Lycaenidae* (*Polyommatidae*), Bläulinge, Röthlinge. Kleine dunkelbraune, im männlichen Geschlecht meist blaue oder rothe metallisch glänzende Falter, mit ovalen Augen, kolbigen Fühlern und 6 vollkommen entwickelten Beinen, von denen die vordern etwas kleiner als die mittlern sind. Vorderflügel mit 10 oder 11

Digitized by Google

Rippen. Hinterflügel mit 2 Innenrandsrippen und sehr feiner Querrippe. Die asselförmigen Raupen (Schildraupen) verwandeln sich in eine plumpe Puppe.

Polyommatus L. Vorderflügel mit 11 Rippen. *P. euphemus* Ochsh., *P. Arion* L., *P. Damon* Fabr., *P. virgaureae* L.

Thecla Fabr. Vorderflügel mit 10 Rippen. Hinterflügel in der Regel geschwänzt. *T. rubi* L., *T. quercus* L., *T. betulae* L., *Danis* Fabr., *Myrina* Gad. u. z. a. G.

Hier schliesst sich die Familie der *Erycinidae* an, deren Taster klein bleiben. *Nemeobius lucina* L.

3. Fam. *Satyridae.* Falter mit düstergefärbten meist mit Augenflecken versehenen Flügeln und verkümmerten Vorderbeinen. Taster wenig länger als der Kopf. An der Wurzel der Vorderflügel sind eine, zwei oder drei Rippen aufgeblasen. Die Hinterflügel mit 2 Innenrandsrippen. Raupen kurz und dünn behaart, leben von Gräsern und verpuppen sich meist frei (am After befestigt).

Satyrus Latr. Schienen der Mittelbeine viel kürzer als der halbe Fuss, am Ende mit einem Hornstachel. Oberseite der Flügel braun oder schwarz, meist mit heller Binde vor dem Saume. Unterseite der Hinterflügel marmorirt. *S. Briseis* L , *S. Hermione* L.

Erebia Bsdv. (*Hipparchia* Fabr.). Mittelschienen meist wenig kürzer als der Fuss, nur die Vorderrandsrippe aufgeblasen. *E. ligea* L., *E. Euryale* Esp., *Epinephele* Hb., *E. hyperanthus* L., *E. Janira* L. u, a. A.

Coenonympha Hb. Auf den Vorderflügeln sind 3 Rippen aufgeblasen. *C. pamphilus* L., *C. hero* L., *Pararge maera* L.

4. Fam. *Nymphalidae.* Taster wenig länger als der Kopf, dreigliedrig, mit zugespitztem Endgliede. Vorderbeine verkümmert. Vorderflügel mit 12 Rippen. Hinterflügel mit 2 Innenrandsrippen. Raupen mit dornigen Auswüchsen, selten feinhaarig, die Puppe hängt am After befestigt.

Apatura Fabr., Schillerfalter. *A. iris* L , *Neptis lucilla* L.

Libythea Fabr. Taster ungewöhnlich lang Vorderbeine nur beim Männchen verkümmert. Mittelzelle der Hinterflügel nicht geschlossen. *L. celtis* Esp. *Limenitis populi* L., Eisvogel.

Vanessa Fabr. Mittelzelle der Hinterflügel durch eine feine Querrippe geschlossen. Fühler mit länglich eiförmiger Endkolbe. Augen behaart. *V. prorsa* L. (*V. levana* ist die Frühlingsgeneration). *V. cardui* L , Distelfalter. *V. atalanta* L., Admiral. *V. antiopa* L., Trauermantel. *V. io* L., Tagpfauenauge. *V. urticae* L., Kleiner Fuchs u. z. a. A.

Argynnis Fabr., Perlmutterfalter. Augen nackt. Mittelzelle der Hinterflügel durch eine feine Querrippe geschlossen. Endkolbe des Fühlers eiförmig abgesetzt. *A. latonia* L., *A. paphia* L., *A. aglaia* L.

Melitaea Fabr. Mittelzelle der Hinterflügel offen. Augen nackt. *M. cinxia* L.

5 Fam. *Pieridae,* Weisslinge. Weisse oder gelbe Falter mit meist ganzrandigen an der Spitze abgerundeten Flügeln mit 3gliedrigem Taster und vollkommen entwickelten Vorderbeinen. Die kurz und dünn behaarten Raupen verpuppen sich mittelst eines um den Leib geschlungenen Fadens befestigt, den Kopf nach oben gerichtet.

Pieris Latr. Weiss mit schwarzer Flügelspitze und nicht eckigem Flügelsaum. *P. crataegi* L., der Heckenweissling. *P. brassicae* L., Kohlweissling, *P. napi* L., *P. rapae* L., *P. cardamines* L., Aurorafalter.

Colias Ochsh. Vorderflügel mit 11 Rippen, auf der Oberseite orangegelb bis grünlich weiss, mit breitem, braun schwarzem, oft geflecktem oder gerippten Saume und gerundeter Spitze. Hinterflügel mit gelbem Mittelfleck. *C. hyale* L., *C. edusa* L.

Gonopteryx Leach. Vorderflügel gelb mit orangegelbem Mittelfleck und scharfeckig vortretender Spitze. *G. rhamni* L., Citronenvogel.

Digitized by Google

6. Fam. *Danaidae.* Vorderbeine verkümmert Taster kurz, auseinanderstehend. Formen aus den warmen und heissen Regionen, deren Puppen mit dem Kopf nach unten aufgehängt sind. *Danais* Bsdv., *D. Chrysippus* L., Griechenland

7. Fam. *Heliconidae.* Vorderbeine verkümmert. Vorderflügel lang und schmal, Hinterflügel eiförmig gestreckt. Taster länger als der Kopf. Meist brasilianische Formen.

Heliconius Latr. *H. Phyllis* Fabr., *Ithomia* Hb. u. a. G.

8. Fam. *Equitidae,* Ritter. Fühler kurz, stumpf, kolbenförmig endend Die grossen Vorderflügel mit 11 oder 12 Rippen, Hinterflügel mit nur einer Innenrandsrippe, meist geschwänzt. Die vordern Beine gleich den hintern wohl entwickelt. Die Raupen mit ausstreckbarer fleischiger Gabel im Nacken verpuppen sich mit dem Kopf nach oben gerichtet von einer Schlinge umgürtet.

Papilio L. Taster kurz, anliegend, mit undeutlichem Endgliede. Vorderflügel breit dreieckig mit 12 Rippen, gelb mit schwarzer Zeichnung. *P. Podalirius* L., Segelspitze. *P. Machaon* L., Schwalbenschwanz. *P. Memnon* L., mit ungeschwänzten Hinterflügeln, hat 3 weibliche Formen. *Ornithoptera Priamus* L.

Doritis Fabr. Taster vorstehend mit deutlichem Endgliede. Vorderflügel mit 11 Rippen. *D. apollo* L. Die Weibchen tragen am Hinterende einen taschenförmigen Anhang (Begattungszeichen. v. Siebold). *Thais* Fabr. (mit 12 Rippen). *Th. Polyxena* Ochsh.

4. Ordnung: **Orthoptera** [1]), **Geradflügler.**

Insecten mit beissenden Mundtheilen, mit zwei meist ungleichen geaderten Flügelpaaren und unvollkommener Metamorphose.

Der den Flügeln entlehnte Name der Ordnung ist keineswegs allgemein anwendbar, zumal die Beschaffenheit der Flügel mehrfache Abweichungen erleidet, wie auch in Bezug auf den gesammten Bau und die Lebensweise eine grosse Mannigfaltigkeit herrscht. Es fehlt überhaupt ein gemeinsamer Typus in der äussern Erscheinung und innern Organisation, wie wir ihn in andern Ordnungen der Insekten beobachten. Im allgemeinen trägt der grosse Kopf lange vielgliedrige Fühlhörner, meist ansehnliche Facettenaugen und auch Punktaugen. Die Mundwerkzeuge sind zum Kauen und Beissen eingerichtet; als besonders charakteristisch kann die Bildung der Unterlippe angesehen werden, an der sich die beiden Kieferhälften mit ihren Theilen ziemlich vollständig erhalten haben. Während in einigen Fällen die Zunge aus zwei durch

---

J. W. Zetterstedt, Orthoptera Suecicae etc. Lund. 1821.

A. Serville, Histoire naturelle des Insectes Orthoptères. Paris. 1839.

T. de Charpentier, Orthoptera descripta et depicta. Leipzig. 1841.

L. H. Fischer, Orthoptera Europaea. Leipzig. 1853.

Léon Dufour, Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères Mém. prés. Paris. Tom. VII. 1841.

Vergleiche ausserdem die anat. Aufsätze von Goldfuss, De Haan, Philippi, Rathke, J. Müller, Th. v. Siebold, Leydig etc.

Digitized by Google

eine mediane Längsnath verschmolzenen Hälften besteht, sind in der Regel die vier Laden, zuweilen selbst ihre Träger (*stipites*) von einander getrennt. Häufig wird die äussere Lade der Maxillen helmförmig (*galea*) und überragt die Innenlade beträchtlich. Der sehr verschieden grosse Prothorax zeigt sich durchweg frei beweglich und gelenkig auch vom Mesothorax abgesetzt. Die Form und Bildung der Flügel schwankt ausserordentlich. In einzelnen Fällen können die Flügel vollständig fehlen; häufig sind die Vorderflügel pergamentartige Flügeldecken oder wenigstens stärker und dickhäutiger als die grössern und zusammenlegbaren Hinterflügel; in andern Fällen dagegen tragen beide gleichartig gebildete Flügelpaare bereits den Character der Netzflügler. Ebenso verschieden verhalten sich die Beine, deren Tarsen selten nur aus zwei, meist aus drei, vier oder fünf Gliedern bestehen.

Der stets in seiner ganzen Breite festsitzende Hinterleib bewahrt sich meist die ursprüngliche vollständige Segmentirung und endet sehr allgemein mit zangen-, griffel-, faden- oder borstenförmigen Caudalanhängen, meist gehen sogar 11 Segmente in seine Bildung ein, von denen das 9te die Geschlechtsöffnung, das 11te den After umschliesst.

Der Verdauungskanal zeichnet sich weniger durch beträchtliche Länge als durch Gliederung in mehrfache Abschnitte aus, indem viele Orthopteren eine als Kropf zu bezeichnende Erweiterung der Speiseröhre und einen Kaumagen besitzen, auf welchen der häufig mit einigen Blinddärmchen beginnende Chylusmagen folgt. Die Speicheldrüsen sind oft ausserordentlich umfangreich und mit einem blasenförmigen Reservoir versehen. Die Zahl der Malpighischen Gefässe ist mit einzelnen Ausnahmen eine sehr beträchtliche. Eine sehr complicirte Gestaltung zeigt das Tracheensystem namentlich bei den Orthopteren mit vollkommenem Flugvermögen, indem sich zwischen die Stämme der Luftröhren blasenförmige Erweiterungen einschieben, durch welche sowohl die Respiration als die Flugbewegung begünstigt wird. Das Nervensystem besitzt meist ein sehr langgestrecktes Bauchmark mit drei grössern Brustganglien und fünf, sechs oder sieben kleinern Knoten im Abdomen. Einige besitzen Gehörorgane. Für die Geschlechtsorgane gilt im allgemeinen eine grosse Zahl langer Eiröhren und Hodenschläuche, in deren Leitungskanäle mächtige Drüsen einmünden. Eine besondere Bursa copulatrix fehlt. Alle durchlaufen eine unvollkommene Metamorphose, welche sich bei den auch im ausgebildeten Zustande flügellosen Formen bis zur Stufe einer directen Entwicklung vereinfacht (*Ametabola*). Beide Geschlechter unterscheiden sich — von der Verschiedenheit der äussern Copulationsorgane und des Hinterleibsumfangs abgesehn — zuweilen durch die Grösse der Flügel (*Periplaneta*) oder den Mangel der Flügel im weiblichen Geschlecht (*Heterogamia, Pneumora*), sowie bei den springenden Orthopteren durch die Ausbildung eines Stimm-

Digitized by Google

organs am Körper des Männchens. Wahrscheinlich dienen die schrillenden Geräusche des letztern dazu, die Weibchen herbei zu locken und zur Begattung anzuregen. Man will von dem Feldheimchen beobachtet [1]) haben, dass das Männchen am Eingang seiner Höhle so lange zirpt, bis sich ein Weibchen nähert, dann soll ein leiseres Geräusch folgen, während das Männchen das Weibchen mit seinen Antennen liebkost. Selten kann jedoch auch das Weibchen den Stimmapparat in vollkommener Ausbildung besitzen (*Ephippiger* unter den *Locustiden*). Die Eier werden unter sehr verschiedenen Verhältnissen bald in die Erde, bald an äussere Gegenstände in der Luft an feuchten Orten oder im Wasser abgesetzt. Die Embryonalbildung ist für die *Libelluliden* näher verfolgt worden, und hier mit dem Auftreten eines inneren Keimstreifens verbunden (A. Brandt). Die echten *Orthopteren* und *Thysanuren* dagegen (ob alle?) scheinen sich mit äusserem Keimstreifen zu entwickeln. Die Larven der geflügelten Formen verlassen das Ei ohne Flügelstummel und stimmen entweder bis auf die Zahl der Fühlerglieder und Hornhautfacetten in ihrer Form und Lebensweise mit den Geschlechtsthieren überein, oder weichen auch in diesen Beziehungen beträchtlich ab (*Ephemeren, Libellen*), indem sie provisorische Einrichtungen des Nahrungserwerbes und der Athmungsorgane haben und in einem ganz andern Medium leben. Die Entwicklung dauert in der Regel fast ein Jahr, oft aber mehrere Jahre. Die meisten nähren sich im ausgebildeten Zustand von Früchten und Blättern, einige wenige von thierischen Substanzen.

Fossile Orthopteren treten schon im Devon und in der Steinkohlenformation auf und zwar in Formen, die vielfache Beziehungen zu den *Neuropteren* bieten. Merkwürdig ist der Fund eines fossilen Insektes [2]) (aus der Devonischen Formation von New-Braunschweig), welches bereits den Stridulationsapparat der männlichen Locustiden zeigt.

1. Unterordnung: **Thysanura** [3]).

Körper mit behaarter oder beschuppter Oberfläche, ohne Flügel, mit Ocellen, ausnahmsweise mit Netzaugen, mit borstenförmigen Anhangs-

---

1) Vergl. Bates, The Naturalist on the Amazons. Vol. I. 1863, ferner Westwood, Modern Classification of Insects. Vol. III, sodann über den besondern Bau der Stimmorgane Landois l. c.

2) Scudder, Transact. Entomol. Soc 3 sér. Vol. II.

3) Latreille, De l'organisation exterieure et comparée des Insectes de l'ordre des Thysanoures. Nouv. Annales du Mus. d'hist nat. Tom. I. 1832.

H. Nicolet, Essai sur une classification des Insectes aptères de l'ordre des Thysanoures. Annales de la soc. entom. 2 sér. Tom. V.

Derselbe, Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Podurelles. Neufschatel. 1841.

Digitized by Google

fäden am Hinterleibsende, die bauchwärts eingeschlagen als Springapparat zum Fortschnellen benutzt werden. Sie entwickeln sich ohne Metamorphose. Fühler verschieden lang, borstenförmig. Mundtheile wenig entwickelt, oft eigenthümlich modificirt, mit zum Kauen dienenden Mandibeln und Maxillen. Stigmata und Tracheen meist vereinfacht. Zuweilen (*Smynthurus*) sind überhaupt nur 2 Stigmata hinter dem ersten Beinpaare vorhanden. Nervencentra auf zwei Bauchganglien reducirt. Die Hoden sind jederseits einfache gewundene Schläuche und erweitern sich an ihrer Vereinigungsstelle zur Bildung einer kugligen Samenblase, deren Ausführungsgang ebenso wie der Eileiter in den Mastdarm mündet. Am Bauche findet sich häufig ein eigenthümliches röhrenförmiges Haftorgan. Nach der Begattung wachsen die Weibchen der Poduren bedeutend und legen dann die Eier ab.

1. Fam. *Poduridae*, Springschwänze. Körper gedrungen kuglig oder langgestreckt, mit 4- bis 8gliedrigen Fühlern und meist 4 bis 8 Ocellen jederseits. Hinterleib meist auf wenige Segmente reducirt, mit bauchständigem Haftorgan und mit langer bauchwärts umgeschlagener Springgabel endend. Die starken Beine enden mit eingliedrigen 2lappigen Tarsen und einer gespaltenen Klaue. Mundöffnung mit Oberlippe und unterer Mundklappe nebst 4theiliger Unterlippe. Unter den Mundklappen versteckt liegen die Mandibeln und tasterlosen Maxillen. Sie leben an feuchten Orten, auch auf der Oberfläche des Schnees und springen geschickt.

1. Subf. *Smynthurinae*. Körper kurz, fast kuglig. Die Segmente mit Ausnahme des Prothorax verwachsen.

Smynthurus Latr. Fühler 4gliedrig, lang. Ocellen jederseits 8 (*Dicyrtoma* Bourl. mit 8gliedrigen Antennen). *Sm. signatus* Latr. *Papirius* Lubb. Tracheen fehlen.

2. Subf. *Podurinae*. Körper gestreckt, mit getrennten Segmenten.

Podura L. Fühler kurz und dick, 4gliedrig. Springgabel kurz. Füsse mit einer Klaue. *P. aquatica* Deg. *Ochorutes* Templ.

Orchesella Templ. Fühler 6gliedrig. Springgabel sehr lang und schmal. *O. fastuosa* Nic. *Tomocerus* Nic.

Degeeria Nic. Fühler 4gliedrig. Körper mit keulenförmigen Haaren besetzt. 8 Ocellen jederseits. Abdominalsegmente ungleich. *Deg. nivalis* L., *Lepidocyrtus* Bourl., *Desoria* Ag. u. a. G.

Lipura Burm. Springgabel kurz, zum Springen nicht befähigend. Zahlreiche Ocellen jederseits. *L. ambulans* L. Bei *Anura* Gerv. sind Mandibeln und Maxillen verkümmert. *A. muscorum* Templ.

2. Fam. *Lepismidae*, Borstenschwänze. Körper gewölbt, langgestreckt mit metallisch schimmernden Schuppen dicht bedeckt. Die borstenförmigen Fühler lang und vielgliedrig. Mundtheile mit der Unterlippenbildung der Orthopteren, mit 5- bis 7gliedrigen Maxillartastern und 4gliedrigen Labialtastern. Prothorax gross. Beine mit 2- bis 4gliedrigen Tarsen. Das 10gliedrige Abdomen endet mit einer längern Mittel-

---

J. Lubbock, Notes on the Thysanura. Part. I—IV. Transact. of the Linn. Soc. 1862–1867.

E. v. Olfers, Annotationes ad anatomiam Podurarum. Diss. inaug. Berol. 1862. Vergl. ferner die Aufsätze von R. Templeton, P. Gervais, Laboulbène.

Digitized by Google

borste und 2 schwächern seitlichen Borsten. Erinnern durch die Bildung der Brust und der Beine an die Schaben und bewegen sich rasch laufend, theilweise springend.

Lepisma L. Augen klein, nur aus Ocellen zusammengesetzt. Unterkiefer mit helmförmigem Aussenlobus und hakiger Innenlade, mit 5gliedrigem Taster. Unterlippe 4lappig Hinterleib ohne Springorgan. *L. saccharina* L., Zuckergast, Silberfischchen. Bei *Nicoletia* Gerv. fehlen die Augen ganz.

Machilis Latr. Netzaugen vorhanden. Kiefertaster 7gliedrig. Neuntes Abdominalsegment zu einer Springgabel umgestaltet. *M. polypoda* L., *M. annulicornis* Latr.

2. Unterordnung: **Orthoptera genuina** [1]).

Vorderflügel schmal und derb, zuweilen lederartig erhärtet zum Schutze der Hinterflügel und der Rückenfläche. Die Hinterflügel dünnhäutig und breit, der Länge nach zusammenfaltbar. Kopf gross und kräftig entwickelt, die starken Mandibeln ungleich bezahnt. Die Maxillen mit horniger, an der Spitze gezahnter Innenlade, diese von der helmförmigen häutigen Aussenlade (*Galea*) überdeckt, mit 5gliedrigem Taster. Unterlippe bald mit freien, bald mit verschmolzenen Laden und 3gliedrigen Tastern. Anhänge des letzten Abdominalsegmentes entwickelt, die untern Griffel freilich zuweilen fehlend. Weibchen oft mit Legescheide, die aus den Ventralplatten des 9ten und 10ten Segmentes gebildet wird. Die Larven nähren sich stets von festen Stoffen und sind durchaus Landbewohner.

1. Gruppe. *Cursoria.*

1. Fam. *Forficulidae*, Ohrwürmer. (*Dermatoptera*). Von langgestreckter Körperform mit 4 ungleichen Flügeln, von denen die vordern kurze hornige Flügeldecken sind, welche dem Körper horizontal aufliegen und die zarthäutigen durch Gelenke eingeschlagenen Hinterflügel bedecken. Kopf ohne Ocellen mit fadenförmigen vielgliedrigen Fühlern. Oberlippe gross. Unterlippe bis zur Basis der Stipites gespalten mit jederseits verwachsenen Laden. Beine mit 3gliedrigen Tarsen. Der 9gliedrige Hinterleib endet mit einer Zange, deren Arme beim Männchen stark ausgebogen sind. Sie ernähren sich von Pflanzenstoffen, besonders Früchten und verkriechen sich am Tag in Schlupfwinkeln, aus denen sie in der Dämmerung hervorkommen. Von Linné wurden die Ohrwürmer zu den Coleopteren und zwar in die Nähe der Staphylinen gestellt.

Forficula L. Fühler meist 12gliedrig. Nach der Zahl der Antennenglieder

---

1) G. Gené, Saggio di una monografia della Forficula indigene. Padova. 1822.

H. Rathke, Zur Entwicklungsgeschichte der Blatta germanica. Meckel's Archiv für Anat. und Phys. Tom. VI. 1832.

Léon Dufour, Recherches anatomiques sur les Labidoures on Perce-oreilles. Ann. des scienc. nat. Tom. XIII.

C. Cornelius, Beiträge zur nähern Kenntniss der Periplaneta orientalis L. Elberfeld. 1853.

L. H. Fischer, Orthoptera europaea. Lipsiae. 1853.

J. O. Westwood, Catalogue of Orthopterous Insects in the collection of the Brit. Museum. London. 1859.

Digitized by Google

hat Serville eine grosse Zahl von Untergattungen aufgestellt. *F. auricularia* L. Die Weibchen sollen nach Degeer die Eier beschützen und die Jungen wie die Henne ihre Küchlein unter ihrem Körper aufnehmen. *F. minor* L. u. z. a. A.

Labidura gigantea Fabr. Von Afrika über Europa bis nach Vorderasien verbreitet.

2. Fam. *Blattidae.* Von flacher länglich ovaler Körperform, mit breitem schildförmigen Prothorax, langen vielgliedrigen Fühlern und starken Gangbeinen mit bestachelten Schienen und 5gliedrigen Tarsen. Der Kopf wird von dem grossen Vorderbrustschilde überdeckt und entbehrt in der Regel der Ocellen. Aussenlade der Maxillen schnabelförmig verlängert. Unterlippe gespalten, ihre Aussenladen doppelt so gross als die innern. Die Vorderflügel sind grosse übereinander greifende Flügeldecken, können aber sammt den Hinterflügeln beim Weibchen oder auch in beiden Geschlechtern vollkommen fehlen. Abdomen mit 2, seltener 4 gegliederten Analfortsätzen (Raifen). Die Schaben leben von festen thierischen Stoffen und halten sich lichtscheu am Tage in dunkeln Verstecken auf. Viele Arten sind über alle Welttheile verschleppt und richten bei massenhaftem Auftreten in Bäckereien und Magazinen grossen Schaden an. Besonders gross sind die tropischen Formen. Die Weibchen legen ihre Eier kurz vor dem Ausschlüpfen der Jungen in Kapseln ab, welche bei Periplaneta orientalis circa 40 Eier in einer Doppelreihe gelagert umschliessen. Die Metamorphose soll hier vier Jahre dauern.

Polyzosteria Burm. Körper ungeflügelt, sehr flach, mit breitem Kopf und halbkreisförmigem Prothorax. Zwischen den Klauen ein Haftlappen. *P. limbata* Charp., Südeuropa. *P. decipiens* Germ., Südeuropa.

Heterogamia Burm. Körper des Weibchens flügellos. Fühler kürzer als der Leib. Der Haftlappen zwischen den Klauen fehlt. *H. aegyptiaca* L. *Perisphaeria* Burm. (Mit Haftlappen zwischen den Klauen). *P. stylifera* Burm.

Blabera Serv. Körper geflügelt, ohne Haftlappen zwischen den Klauen. Flügeldecken lederartig, verhältnissmässig dünn. *Bl. gigantea* L., Südamerika

Periplaneta Burm. Körper geflügelt, mit Haftlappen zwischen den Klauen. Flügel des Männchens länger, des Weibchens kürzer als der Leib. Männchen mit langen Griffeln am Endsegment. *P. orientalis* L., Gemeine Schabe, soll aus dem Orient in Europa eingewandert sein. *P. americana* Fabr., *Epilampra* Burm., *Hormetica* Burm. u. a.

Blatta L. Verschieden durch die in beiden Geschlechtern gleichlangen Flügel und den Mangel der Analgriffel des Männchens. *B. lapponica* L., *B. germanica* Fabr. u. a. kleinere einheimische Arten. *Thyrsocera spectabilis* Burm, *Corydia* Serv. u. a. G.

2. Gruppe. *Gressoria.*

3. Fam. *Mantidae,* Fangheuschrecken. Von langgestreckter Körperform mit freiem Kopf, langen borstenförmigen Fühlern und vorderen Raubfüssen, deren gesägte Schienen gegen den gezähnten Schenkel eingeschlagen werden. Mittel- und Hinterbeine einfache Gehfüsse mit 5gliedrigen Tarsen. Drei Ocellen vorhanden. Die vier Laden der Unterlippe gleich gross. Flügel fast blattförmig. Hinterleib mit 2 gegliederten Raifen. Sie leben vom Raube anderer Insekten und sind Bewohner der wärmern und heissen Klimate, nur kleinere Arten erstrecken sich bis in das südliche Europa. Die Weibchen legen ihre Eier klumpenweise an Pflanzen ab und umhüllen dieselben mittelst eines zähen bald zu einer Kapsel erhärtenden Sekretes, welches von fadenförmigen Anhangsschläuchen des Oviductes abgesetzt wird. Nach Coquerel werden die Eier während des Ablegens von kleinen Glanzwespen der Gattung *Palmon* angestochen.

Digitized by Google

Mantis L. Prothorax verlängert und bucklig erhoben. Fühler bei Männchen und Weibchen einfach borstenförmig. *M. religiosa* L., Gottesanbeterin, im südlichen Europa. *M. strumaria* L., Ostindien.

Empusa Ill. Kopf klein, triangulär. Männliche Fühler doppelt gekämmt. Vorderkopf mit einem Fortsatz. Schenkel der Mittel- und Hinterbeine lappig erweitert. *E. pauperata* Fabr., Südeuropa.

Schizocephala Serv. Kopf klein mit stark hervortretenden kegelförmigen Augen. Prothorax mehr als 3 mal so lang als Mittel- und Hinterbrust. *Sch. oculata* Fabr., Ostindien. *Harpax* Serv., *Hymenopus* Serv. u. a. G.

Eremiaphila Lefeb. Prothorax nicht länger als Mesothorax, viereckig. Fühler von halber Körperlänge. Vorderflügel nicht länger als das erste Segment des plumpen eiförmigen Hinterleibs. Hinterbeine sehr lang. Schienen mit 2 Dornen bewaffnet. *E. Ehrenbergii* Burm., von der Farbe des weissen Sandes, Afrika. *Metaleuca splendida* Westw., Malabar.

4. Fam. *Phasmidae* [1]), Gespenstheuschrecken. Körper gestreckt, in der Regel linear mit freiem geneigten Kopf, fadenförmigen Fühlern und langen Schreitbeinen, deren 5gliedrige Tarsen zwischen den Endklauen einen grossen Haftlappen tragen. Aeussere Lade der Unterlippe viel grösser als die innere. Prothorax viel kürzer als der verlängerte Mesothorax. Flügeldecken und Flügel häufig abortiv oder fehlend. Analfäden nicht gegliedert. Leben in den Tropengegenden und ernähren sich von Blättern; die flügellosen Formen gleichen verdorrten Zweigen, die geflügelten trocknen Blättern.

Bacillus Latr. In beiden Geschlechtern ungeflügelt. Körper langgestreckt, ohne Lappen und Stacheln, beim Männchen viel dünner. Kopf länger als der kurze Prothorax, ohne Ocellen. Fühler kürzer als die Brust, beim Männchen dünner und länger mit dickem grossen Basalglied. Abdomen des Weibchens am Ende verengt, des Männchens kolbig. *B. Rossii* Fabr., Südeuropa und Nordafrika. *B. gallicus* Charp., Südfrankreich und Spanien.

Bacteria Latr. Fühler so lang oder länger als der Körper. *B. calamus* Fabr., Surinam u. z. a. A. *Acanthoderus* Gray., *Anisomorpha* Gray.

Cladoxerus Gray. Männchen geflügelt, mit kurzen Flügeldecken, Weibchen flügellos, viel dicker und plumper als das langgestreckte dünne Männchen. *Cl. phyllinus* Gray, Brasilien.

Phasma Ill. Beide Geschlechter geflügelt, Flügel in beiden Geschlechtern beinahe gleich. Fühler borstenförmig, so lang oder länger als der Körper. *Ph. fasciatum* Gray., Brasilien. *Cyphocrania* Burm. *Haplopus* Burm. u. a. G.

Phyllium Ill. Flügeldecken und Hinterleib einem trocknen Blatte ähnlich. Beine zusammengedrückt, blattförmig erweitert. *P. siccifolium* L., Ostindien. *Prisopus* Serv. *Tropidoderus* Gray.

---

1) Joh. Müller, Ueber die Entwicklung der Eier bei den Gespenstheuschrecken und eine neu entdeckte Verbindung des Rückengefässes mit den Eierstöcken. Nova Act. Tom. XII. 1825.

Derselbe, Ueber ein eigenthümliches dem Nervus sympath. analoges Nervensystem der Insekten. Ebendaselbst. Tom XIV. 1828

G. R. Gray, Synopsis of the species of Insects belonging to the family of Phasmidae. London. 1835.

Digitized by Google

3. Gruppe. *Saltatoria.*

4. Fam. *Acrididae* [1]), Feldheuschrecken. Körper gestreckt und seitlich comprimirt, mit senkrecht stehendem Kopf und stirnständigen kurzen, schnur- oder fadenförmigen Fühlern. Nebenaugen fast immer vorhanden. Oberlippe sehr gross, am grössten unter allen Insekten, in der Mitte des untern Randes ausgeschnitten. Maxillartaster 5gliedrig. Unterlippe mit 3gliedrigem Taster und dicker fleischiger Zunge. Die derbern Vorderflügel sind nur wenig breiter als das Vorderfeld der hintern, welche fächerförmig eingeschlagen in der Ruhelage von jenen vollkommen bedeckt werden. Selten fehlen die Flügel. Beine mit 3gliedrigen Tarsen und Haftlappen zwischen den 2 Endkrallen. Schenkel der Hinterbeine am Grunde verdickt, nur die Gattung *Pneumora* entbehrt der Hinterbeine. Der Hinterleib besteht aus 9 Segmenten, von denen das erste an der Bauchseite sehr innig mit dem Metathorax verschmolzen ist. An diesem, vor dem Abdominalsegmente, liegen jederseits die Gehörorgane. Den Weibchen fehlt eine vorstehende Legescheide, sie besitzen aber eine obere und untere je aus 2 hornigen Griffeln zusammengesetzte Genitalklappe. Die Männchen produciren ein lautes schrillendes Geräusch, indem sie den gezähnten Innenrand der Hinterschenkel an vorspringenden Adern der Flügeldecken herabstreichen. Aber auch bei den Weibchen ist dieser Stridulationsapparat wenngleich rudimentär und nicht stärker ausgebildet als bei den Larven vorhanden, auch die Weibchen mancher Arten vermögen schwache zirpende Töne hervorzubringen. Sie halten sich vorzugsweise auf Feldern, Wiesen und Bergen auf, im Frühjahr und Sommer als Larven, im Spätsommer und Herbst als Geschlechtsthiere, fliegen mit schnarrendem Geräusch in der Regel nur auf kurze Strecken und ernähren sich von Pflanzentheilen.

Tetrix Latr. Vorderrand der Brust aufgeworfen, den Mund umgürtend. Vorderrücken sehr gross hinten in eine vorspringende Spitze verlängert. Flügeldecken sehr klein unter dem Vorderrücken versteckt. Kein Haftlappen zwischen den Krallen. *T. subulata* L., *T. bipunctata* Charp. *Batrachotetrix* Burm., *Choriphyllium* Serv., *Ommexecha* Serv.

Pneumora Thnbg. Hinterbeine nicht zum Sprunge umgebildet. Männchen geflügelt mit blasenförmig aufgetriebener Hinterleibsbasis und mit 2 vorspringenden gezähnelten Leisten des Abdomens, gegen welche die Hinterschenkel gestrichen werden. Weibchen flügellos mit kegelförmigem Hinterleib. *Pn. ocellata* Thnbg. u. a. südafrikanische Arten.

Gomphocercus Burm. (*Stenobothrus* Fisch.). Antennen nicht zugespitzt. Körper sehr gestreckt, der hervorragende Vorderkopf mit einer kleinen schmalen Grube vor jedem Auge, mit wagerechtem Scheitelfortsatz. Prosternum ohne Höcker. *G. thalassinus* Fabr., Südeuropa. *G. biguttulatus* Charp. *G. pratorum* Fieb. u. z. a. A.

Oedipoda Latr. Kopf fast ganz senkrecht, sehr dick und breit. Mandibeln ohne Zähne. Prosternum ohne Höcker. Vorderrücken mit abgerundeten Seitenkanten. *Oe. tuberculata* Fabr., *Oe. coerulescens* L., *Oe.* (*Pachytylus*) *stridula* L., *Oe. migratoria* L., Wanderheuschrecke im südl. und östl. Europa. Ungeheuere Schwärme unternehmen gemeinsame Züge und verbreiten sich verheerend und zerstörend über Getreidefelder.

Acridium Latr. Vorderbrust mit geradem oder gekrümmtem Höcker. Mandibeln und Maxillen scharfgezackt. Vorderrücken mit winkligem Vorder- und Hinterrand. *A. tataricum* L., Südeuropa. *A. cristatum* L., Brasilien. *Oxya* Serv., *Caloptenus* Burm. u. a. G.

---

1) Vergl. v. Siebold, Ueber das Stimm- und Gehörorgan der Orthopteren. Archiv für Naturg. 1844, ferner F. Leydig und Landois l. c.

Digitized by Google

Truxalis Fabr. Fühler 3kantig, 15- bis 20gliedrig, gegen das Ende zugespitzt. Kopf kugelförmig mit 3kantigem Vorsprung. Flügel über die Hinterleibsspitze reichend. *Tr. nasuta* Fabr., Südeuropa, *Tr. variabilis* Kl., ebendaselbst, *Tr. flavipes* Burm., Brasilien, *Tr.* (*Pyrgomorpha*) *rosea* Charp. *Mesops* Serv., *Opsomala* Serv., *Xiphocera* Perty. *Pamphagus* Thnbg. u. a. G.

Proscopia Kl. Körper sehr lang und dünn, flügellos, *Phasma*-ähnlich. *Pr. gigantea* Kl., Brasilien.

5. Fam. *Locustidae*[1]), Laubheuschrecken. Körper langgestreckt, meist grasgrün oder braun gefärbt, mit senkrecht stehendem Kopf, meist ohne Ocellen, mit sehr feinen Fühlern und meist vertikal dem Körper anliegenden Flügeldecken. Die Beine besitzen 4gliedrige Tarsen und entbehren der Haftlappen zwischen den Krallen, die Hinterbeine sind stets sehr lange Springbeine. Oberlippe kreisrund, Mandibeln mit mehreren spitzen Zähnen und einem grössern untern Mahlzahn. Maxillen schlank mit sehr langen 5gliedrigen Tastern. Unterlippe lang gezogen mit gestilter tief getheilter Lippe, deren kleine Innenlade hinter der dicken Aussenlade zurückbleibt. Vorderrücken sattelförmig. Gehörorgan in den Schienen der Vorderbeine. Hinterleib in der Mitte stärker ausgedehnt mit schmalen fast quadratischen Bauchschienen und zwei grossen Raifen. Die Weibchen besitzen eine säbelförmige weit vorragende Legescheide, welche aus einer rechten und linken Doppelklappe des 9ten und 10ten Segmentes besteht. Die im Späthsommer oder im Herbst in der Erde abgesetzten Eier überwintern. Die Larven schlüpfen im Frühjahr aus und werden nach mehrfachen Häutungen erst im Späthsommer zu geflügelten Geschlechtsthieren. Die Laubheuschrecken leben in Wald und Gebüsch, auch wohl auf dem Felde und sitzen hoch auf dem Gipfel der Halme oder Sträucher. Die Männchen, selten auch die Weibchen (*Ephippigera*), bringen lautschrillende Töne durch Aneinanderreiben der Flügeldecken hervor, an deren Basis das Stimmorgan liegt. Stets trägt der rechte Flügel die Trommelhaut, deren vorspringende Nerven durch einen gesägten Nerven des darüber liegenden linken Flügels in Vibration gesetzt werden.

Meconema Serv. Mit spitzem kegelförmigen Höcker zwischen den sehr langen Fühlern und mit stark vortretenden Augen. Flügeldecken ohne Stimmapparat, länger als die Hinterflügel. Beine sehr lang, die Schienen mit 2 Stachelreihen und langen Haaren. Legescheide aufwärts gebogen. *M. varia* Fabr., überall in Deutschland. *Acridopeza* Guer., *Phaneroptera* Serv., *Ph. macropoda* Burm. u. a. südeurop. Arten.

Xiphidium Serv. Kopfzipfel abgerundet breit. Flügeldecken sehr schmal, häutig, kürzer als die Flügel oder der Hinterleib. Schenkel unbewehrt, die der Hinterbeine sehr dick. *X. fuscum* Fabr., *X. dorsale* Charp., Mitteleuropa, *Conocephalus* Thnbg, *Phyllophora* Thnbg. u. a. G.

Decticus Serv. Kopf mit stumpfem Stirnfortsatz. Am Grunde der ersten Glieder der Hinterfüsse 2 Haftlappen. Beine sehr lang. Vorderschenkel mit 3 Reihen wenig zahlreicher Stacheln. Flügeldecken weichhäutig, grossmaschig. *D. verrucivorus* L., Deutschland, *D. apterus* Fabr., Nordeuropa u. z. a. A.

Locusta L. Kopfzipfel am Grunde zusammengedrückt. Vorderschienen mit drei Stachelreihen, die äussere Reihe nur mit 2 oder 3 Stacheln. Vorder- und Mittelbrust mit 2 langen Stacheln. Flügeldecken häutig, grossmaschig. *L. viridissima* L., Heupferd. *L. cantans* Charp., Schweiz und Holstein. *Listroscelis longispina* Burm., Brasilien.

---

1) V. Hensen, Ueber das Gehörorgan von Locusta. Zeitschr. für wissens. Zoologie. Tom. XVI.

Digitized by Google

Saga Charp. Kopf stark geneigt. Vorderrücken nicht sattelförmig. Körper sehr langgestreckt. Schenkel mit 2 Stachelreihen. Fussglieder sehr breit. *S. serrata* Fabr., Südeuropa.

Callimenus Stev. Fuss flach, mit breiter Sohle und gespaltenem vorletzten Tarsalgliede. Kopf sehr gross mit wulstförmig aufgetriebener Stirn. Fühler unter den Augen inserirt, kürzer als der Leib. Prosternum mit 2 stachelförmigen Höckern. Flügellos. *C. dasypus* Ill., Griechenland. *Bradyporus* Charp., *Onconotus* Charp.

Ephippigera Serv. Pronotum sattelförmig. Prosternum unbewaffnet. Flügeldecken schuppenförmig. Scheitel mit 2 Tuberkeln. *Eph. cucullata* Charp., Nordafrika, Portugal. *E. perforata* Ross., Italien und Süddeutschland. *Barbitistes* Charp., *B. serricauda* Fabr., Süddeutschland. *Scaphura* Kirby.

Rhaphidophora Serv. Körper glatt, ohne Spur von Flügeln. Kopf mit oblongem Scheitelkamm zwischen den Augen und sehr langen Fühlern. Tarsen comprimirt. Vorderrücken convex. Beine sehr lang. *Rh. palpata* Sulz., Sicilien. *Rh. cavicola* Koll., Adelsberger Grotte. *Stenopelmatus* Burm., *Anostostoma* Gray., *Schizodactylus monstrosus* Fabr., Bengalen.

6. Fam. *Gryllidae* [1]), Grabheuschrecken. Von dicker walziger Körperform mit freiem und dickem Kopf, meist langen borstenförmigen Fühlern und kurzen horizontal aufliegenden Flügeldecken, welche von den eingerollten Hinterflügeln weit überragt werden. Oberlippe kreisrund, ohne Ausschnitt, die Mandibeln mit hakiger Spitze und kurzen Zähnen am Innenrande. Lade der Unterkiefer zuweilen (*Gryllotalpa*) nur mit 2 anstatt der 3 Zähne. Die äussern Laden der Unterlippe meist breit, die innern bedeckend, seltener schmal und linear (*Xya, Gryllotalpa*). Taster wie bei den Locustiden. Beine mit 3gliedrigen Tarsen. Die Vorderbeine sind zuweilen Grabfüsse, von gewöhnlichem Bau, aber auch zum Graben verwendbar, im letztern Falle sind die Hinterbeine Springbeine mit sehr verlängertem ersten Tarsalgliede, das ebenso wie das Ende der Schiene bewegliche Stacheln trägt. Das Männchen bringt durch Aneinanderreiben beider Flügeldecken, die übrigens die gleiche Bildung haben (Zähne einer Flügelader der Unterseite und vorspringende glatte Ader der Oberseite) schrillende Töne hervor, wahrscheinlich zum Heranlocken des Weibchens, und heftet während der Begattung an die weibliche Geschlechtsöffnung eine kolbige Spermatophore, welche ähnlich wie bei den Crustaceen bis zur Entleerung umhergetragen wird. Weibchen mit gerader drehrunder und am Ende spindelförmiger Legescheide, seltener ohne Legescheide. Sie leben meist unterirdisch in Gängen und Höhlungen und ernähren sich sowohl von Wurzeln als von animalen Stoffen. Die Larven schlüpfen im Sommer aus und überwintern in der Erde.

Gryllotalpa Latr. 2 Ocellen. Fühler lang borstenförmig, vielgliedrig. Vorderbeine zum Graben umgestaltet, mit flach ovalem Schenkel und dreieckiger fingerförmig gezähnter Schiene. Prothorax gross. Abdomen mit 2 Raifen, beim Weibchen ohne Legescheide. *Gr. vulgaris* Latr., Werre, Maulwurfsgrille. Auf Feldern und in Gärten verbreitet und sehr schädlich, legt etwa 200 bis 300 Eier in einer verklebten Erdhülle eingeschlossen am Ende der unterirdischen Gänge ab.

Xya Latr. Verschieden durch den kleinen Körper, 3 Ocellen, die fadenförmigen 10gliedrigen Fühler und 4 Hinterleibsanhänge. *X. variegata* Charp., Südeuropa.

---

1) Vergl. L. Dufour, Histoire naturelle du tridactyle etc. Ann. d. scienc. 1844.
H. Rathke, Zur Entwicklungsgeschichte der Maulwurfsgrille. Müller's Archiv. 1844.
Ch. Lespès, Mémoire sur les spermatophores des Grillons. Ann. d. scienc. natur. 1855.

Digitized by Google

Myrmecophila Latr. Vorderbeine nicht umgestaltet. Weibchen mit vortretender gerader Legescheide. Ocellen fehlen. Körper kurz eiförmig mit vertikal stehendem Kopf, ungeflügelt. Hinterschenkel dick. *M. acervorum* Panz., lebt in Ameisenhaufen unter Steinen.

Gryllus L. (*Acheta* Fabr.) Körper walzenförmig mit Flügeln. Kopf kuglig mit convexer Stirn. Fühler meist länger als der Leib. Die Flügeldecken reichen bis an das Ende des Hinterleibes, mit Stimmorgan an der breiten Spitze. Schienen der Hinterbeine 2reihig gedornt. *Gr. campestris* L., Feldgrille. *G. domesticus* L., Hausheimchen. *G. sylvestris* Fabr., *Grapterus* H. S, Südeuropa. *Gr. vastatrix* Afzl., Cap. Bei *Oecanthus* Serv. ist der Kopf klein und der Prothorax vorn enger als hinten. *Oe. italicus* Fabr. *Trigonidium cicindeloides* Serv., Südeuropa. *Brachytrypes megacephalus* Lefb., Italien.

3. Unterordnung: **Orthoptera Pseudo-Neuroptera.**

Flügel dünnhäutig, beide Flügelpaare gleichgebaut, meist nicht zusammenfaltbar, mit spärlichem oder dichtem Adernetz.

1. Gruppe. *Physopoda*[1]). Körper langgestreckt, schmal und flach, mit ziemlich gleichen, zart bewimperten Flügeln, mit borstenförmigen Mandibeln und saugenden Mundtheilen.

1. Fam. *Thripidae.* Blasenfüsse. Kopf cylindrisch mit nach vorn gewandtem Scheitel und fadenförmigen 8- bis 9gliedrigen Fühlern, mit 3 Ocellen zwischen den grossen Facettenaugen. Mundtheile zum Saugen eingerichtet, mit borstenförmigen Mandibeln und flachen dreieckigen Unterkiefern, welche mit dem Kinne verwachsen sind und einen 2- bis 3gliedrigen Taster tragen. Unterlippe gross mit 2gliedrigen Labialtastern. Flügel schmal lanzetförmig, am Rande mit feinen Haaren besetzt. Die 2gliedrigen Tarsen enden statt der Krallen mit einem saugnapfähnlichen Haftlappen. Einige vermögen mittelst des 9gliedrigen Hinterleibes zu springen Sie leben auf Pflanzen, besonders in den Blumen, aber auch an den Blättern und saugen dieselben in der Art an, dass sie gelbe Flecke bekommen und absterben.

Phloeothrips Halid. Letztes Hinterleibssegment röhrenförmig. Antennen 8gliedrig. Maxillartaster 2gliedrig. Flügel fast ganz ohne Adern. *P. ulmi* Fabr., *P. aculeata* Fabr.

Thrips L. Weibchen mit 4klappiger verborgener Legescheide. Vorderflügel derber mit 2 Längsadern. Fühler 8gliedrig. Hinterleib glatt. *T. manicata* Halid., auf Grasähren. *T. physapus* L., in den Blumen der Cichoreen. *T. cerealum* Kirb.

Heliothrips Halid. Flügel nur mit einer Längsader. Fühler lang, 8gliedrig. Leib durch feine Leistchen gegittert. *H. haemorrhoidalis* Bouché, auf Malvaceen. *Seriothrips* Halid.

Melanothrips. Fühler 9gliedrig. Vorderflügel mit 3 Queradern. *M. obesa* Halid. *Aeolothrips* Halid.

2. Gruppe. *Corrodentia.* Flügel wenig geadert, zuweilen ganz ohne Querader. Kopf mit starken am Innenrande gezähnelten Mandibeln. Unterkiefer mit hakigem Kaustück, dessen Spitze mit 2 Zähnen besetzt

---

1) A. H. Haliday, An epitome of the British genera in the order (Physapoda) Thysanoptera etc. Entomol. Magaz. Vol. 3. 1836.

E. Heeger, Beiträge zur Naturgeschichte der Physopoden. Wien. Sitzungsberichte. Tom. 9. 1852.

Digitized by Google

ist und mit häutigem Aussenlobus. Nähren sich von trockenen vegetabilischen und thierischen Substanzen.

1. Fam. *Psocidae*[1]), Bücherläuse. Kopf sehr gross mit blasig aufgetriebener Stirn, langen 8- bis 10gliedrigen borstenförmigen Fühlern und 2- bis 3gliedrigen Tarsen, zuweilen ohne Flügel. Kiefertaster 4gliedrig. Unterlippe in der Mitte tief gespalten, mit dünner häutiger Zunge und rudimentärer lappenförmiger Aussenlade (ob Lippentaster?).

Troctes Burm. Flügel und Ocellen fehlen. Stirn flach. Augen nicht vorragend. Fühler 10gliedrig. Tarsen 3gliedrig. *T. pulsatorius* L., Bücherlaus, in Insektensammlungen und zwischen Papieren. *T. fatidicus* L.

Psocus Latr. Die ziemlich ungleichen Flügel liegen in der Ruhe dachförmig über dem Leibe. Stirn stark blasig aufgetrieben mit 3 Ocellen. Fühler 8gliedrig. Tarsen 2gliedrig. Leben an Holzwänden und Baumstämmen. *Ps. domesticus* Burm., *Ps. strigosus* Curt. u. z. a. A. *Thyrsophorus* Burm.

2. Fam. *Embidae*[2]). Kopf wagerecht gestellt mit kleinen Augen, ohne Nebenaugen, schnurförmigen 12- bis 32gliedrigen Fühlern und 5gliedrigen Kiefertastern. Unterlippe gross mit tief getheilter Lippe, deren Innenlade sehr klein ist und mit 3gliedrigem Labialtaster. Die gleichen Flügel reichen bis an das Hinterleibsende. Tarsen 3gliedrig. Hinterleib 8- bis 9gliedrig mit 2gliedrigen grossen Raifen. Leben in den Tropen.

Embia Latr. *E. Savignii* Westw., Egypten. *Olythia* Gray. *Oligotoma* Westw.

3. Fam. *Termitidae*, Termiten oder weisse Ameisen. Mit 18- bis 20gliedrigen Fühlern, 2 Ocellen vor den Augen mit starken am Innenrande 4- bis 6zähnigen Mandibeln. Kiefertaster 5gliedrig. Unterlippe mit 4 fast gleichgrossen Laden, dicker fleischiger Zunge und 3gliedrigen Lippentastern. Die gleichgrossen zarten Flügel liegen in der Ruhe parallel auf dem Leibe. Die kurzen Beine enden mit 4gliedrigen Tarsen. Hinterleib 9gliedrig, ohne Anhänge. Die Termiten leben gesellig in Vereinen verschieden gestalteter Individuen, von denen die geflügelten die Geschlechtsthiere sind, die ungeflügelten theils den Larven und Nymphen der erstern entsprechen, theils einer ausgebildeten aber geschlechtlich verkümmerten, männlichen und weiblichen Formengruppe. Diese gliedert sich wieder in Soldaten mit grossem viereckigen Kopfe und sehr starken Mandibeln, welche die Vertheidigung besorgen und in Arbeiter mit kleinerm rundlichen Kopf und weniger vortretenden Mandibeln, denen die übrigen Arbeiten im Stocke obliegen. Einzelne Arten leben schon in Südeuropa, z. B. im südl. Frankreich, die meisten aber gehören den heissen Gegenden Afrikas und Amerikas an, wo sie durch ihre Zerstörungen und Bauten berüchtigt sind. Die letztern legen sie entweder in Baumstämmen oder auf der Erde in Form von Hügeln an, die sie ganz und gar von Gängen und Höhlungen durchsetzen. Männchen und Weibchen verlassen kurze Zeit, nachdem sie die Nymphenhaut abgestreift haben, den Termitenstock, begatten sich in der Luft und verlieren dann ihre Flügel bis auf die Basalstummel.

---

1) Ch. L. Nitzsch, Ueber die Eingeweide der Bücherlaus. Germar's Magaz. Tom. IV. 1821.

P. Huber, Mémoire pour servir à l'histoire des Psoques. Mém. de la soc. de Phys. et de Hist. nat. de Genève. Tom. X. 1843.

J. Curtis, British Entomology.

2) H. Hagen, Monographie der Termiten. Lin. Entomol. Tom. X. XII. u. XIV.

Ch. Lespès, Recherches sur l'organisation et les moeurs du Termite lucifuge. Ann. d. scienc. natur. 4 sér. Tom. V. 1856.

Digitized by Google

Die Männchen sterben alsbald ab, die Weibchen aber werden trächtig, schwellen als Königinnen im Stocke zurückgehalten, zu colossalen Dimensionen des Hinterleibes an und beginnen in besonderen Räumen des Stockes die Eierlage. Durch das Zernagen von Bäumen und trockenen bereits zu Geräthschaften und Bauten verarbeiteten Holzes richten sie grosse Zerstörungen an.

Termes L. Haftlappen fehlen zwischen den Klauen. *T. lucifugus* Rqss., Südeuropa. *T. fatale* L., im tropischen Afrika, baut Erdhügel von 10 bis 12 Fuss Höhe.

Calotermes Hag. Mit Haftlappen. *C. flavicollis* Fabr., Südeuropa. Bei einzelnen Formen (*Termopsis* Hr.) fehlen die Ocellen.

3. Gruppe. *Amphibiotica.* Die Larven leben im Wasser, mit Kiementracheen.

1. Fam. *Perlaridae*[1]), Afterfrühlingsfliegen. Körper langgestreckt und flach, mit breiter Kopfscheibe, seitlich stehenden Augen, 3 Ocellen und borstenförmigen Fühlern. Die Flügel sind ungleich, die verbreiterten Hinterflügel mit nach unten einschlagbaren Hinterfeld. Mandibeln oft klein und schwach, die Maxillen mit hornigem 2zähnigen Kaustück und langen 5gliedrigen Tarsen. Unterlippe mit gespaltenem 2lappigen Endtheil und 3gliedrigen Tastern. Die 3gliedrigen Tarsen mit breitem Haftlappen zwischen den Krallen. Abdomen 10gliedrig, mit 2 langen gegliederten Raifen. Männchen oft mit verkümmerten Flügeln. Die Weibchen tragen die Eier eine Zeit lang in einer Vertiefung des 9ten Abdominalsegmentes umher und legen sie dann im Wasser ab. Die Larven leben unter Steinen, haben theilweise am Thorax Kiemenbüschel und ernähren sich vornehmlich von Ephemeridenlarven.

Nemura Latr. (*Semblis* Fabr.). Körper sehr lang und gestreckt. Oberkiefer stark, hornig, mit 3 spitzen Endzähnen, stumpfem Mittelzahn und basalem Mahlzahn. Kaustück der Maxillen verhornt mit 2 feinen Zähnen, von der 2gliedrigen kappenförmigen Aussenlade überdeckt. Kiefertaster mässig lang. Lippentaster kurz und dick. *N. nebulosa* L., *N. cinerea* Pict.

Perla Geoffr. Mandibeln und Kaustück der Maxillen häutig. Kiefertaster lang, mit dünnen Endgliedern. Die 3gliedrigen Labialtaster nach dem Ende verschmälert. *P. viridis* Fabr., *P. bicaudata* L., *P.* (*Pteronarcys*) *reticulata* Burm., mit büschelförmigen Kiemen, Sibirien.

2. Fam. *Ephemeridae*[2]), Eintagsfliegen, Hafte. Mit schlankem weichhäutigen Körper, halbkugligen Augen, 3 Ocellen und kurzen borstenförmigen Fühlern. Die Vorderflügel gross, die hintern klein gerundet, zuweilen ganz fehlend oder mit den vordern verwachsen. Mundtheile rudimentär. Tarsen 4- bis 5gliedrig. Die Männchen mit sehr langen Vorderfüssen. Hinterleib 10gliedrig, mit 3 langen Afterfäden, von denen der mittlere hinwegfallen kann. Das vorletzte Abdominalsegment des Männchens mit 2 gegliederten Copulationszangen.

---

1) Pictet, Histoire naturelle des Insectes Neuroptères. 1. Monographie. Famille des Perlides. Genève 1841.

Derselbe, Mémoire sur les larves des Nemoures. Ann. d. scienc. nat. Tom. XXVI und XXVIII.

2) J. Swammerdam, Ephemerae vita. Amsterdam. 1675.

Pictet l. c. II. Monographie. Famille des Ephémerides. Genève. 1845.

Cornelius, Beiträge zur nähern Kenntniss der Palingenia longicauda Oliv. Elberfeld. 1848.

J. Lubbock, On the developement of Chloëon dimidiatum. Transact. Linn. Soc. Vol. XXIV.

Digitized by Google

Die Eintagsfliegen leben im geflügelten Zustande nur kurze Zeit, ohne Nahrung aufzunehmen, ausschliesslich dem Fortpflanzungsgeschäfte hingegeben. Man findet sie oft an warmen Sommerabenden in grosser Menge die Luft erfüllend und trifft am andern Morgen ihre Leichen am Ufer angehäuft. Die Larven leben auf dem Grunde klarer Gewässer vom Raube anderer Insekten, besitzen einen grossen Kopf mit starken Mandibeln und gezähnten Maxillen, am Abdomen tragen sie 6 bis 7 Paare schwingender Platten, die als Kiementracheen fungiren und enden mit 3 langen gefiederten Schwanzborsten. Hier häuten sie sich oftmals (bei Chloëon mehr als 20 mal) und sollen nach Swammerdam 3 Jahre brauchen bis zum Uebergang in das geflügelte Insekt. Nach dem Abstreifen der mit Flügelstummeln versehenen Nymphenhaut besteht das geflügelte Insekt (Subimago) eine nochmalige Häutung.

Ephemera L. Stets 4 durchsichtige mit zahlreichen Queradern versehene Flügel. Augen des Männchens vereinigt. Drei gleichlange Schwanzborsten. Unteres Nebenauge verkümmert. Die Larve mit büschelförmigen Kiementracheen und langem Mandibularfortsatz gräbt. *E. vulgata* L.

Palingenia Burm. Mit 4 undurchsichtigen mit zahlreichen Queradern versehenen Flügeln. Augen des Männchens auf dem Scheitel nicht zusammenstossend, mittlere Schwanzborste desselben verkümmert. Tarsen 4gliedrig. Larve mit stark vorragenden Mandibeln und blattförmigen Kiementracheen. *P. longicauda* Oliv.

Baëtis Leach. Drei Ocellen auf einem Stirnhöcker. Flügel sehr schmal, mit zahlreichen Queradern. Tarsen 5gliedrig. Meist mit 2 Schwanzborsten. Die Larven mit 7 Paar Kiementracheen und nicht hervorragenden Mandibeln. *B. reticulata* Burm. *B. flavida* Pict., Spanien.

Chloëon Leach. Männchen mit 4 Netzaugen. Flügel mit spärlichen Queradern. Hinterflügel sehr klein oder fehlend. *Cl. bioculatum* L., *Cl. pumilum* Burm. *Chloëopsis* Eat., *C. diptera* L. *Oxycephala* Burm., *Potamanthus* Pict., *Oligoneuria* Pict.

3. Fam. *Libellulidae*[1]), Wasserjungfern. Grosse schlankgebaute Insekten mit quer-walzigem frei beweglichen Kopf, kurzen pfriemenförmigen 6- bis 7gliedrigen Fühlern und 4 grossen netzförmig gegitterten Flügeln. Die Augen sind sehr gross, kuglig gewölbt und können auf dem Scheitel zusammenstossen. Ocellen vorhanden. Mundtheile sehr kräftig entwickelt und von der grossen Oberlippe bedeckt. Die Unterkiefer mit verwachsener horniger Lade und eingliedrigem sichelförmigen Taster. Die Unterlippe mit einfacher oder getheilter Innenlade und getrennten mit dem 2gliedrigen Taster verwachsenen Aussenladen. Prothorax schmal ringförmig. Flügel gleichlang, glasartig, dicht gegittert, mit Stigma vor der Spitze. Tarsen 3gliedrig. Der 11gliedrige Hinterleib mit 2 ungegliederten zangenartig gegenüberstellbaren Analgriffeln am vorletzten Segmente. Sie leben in der Nähe des Wassers vom Raube anderer Insekten,

---

1) H. Rathke, De Libellularum partibus genitalibus. Regiomonti. 1832.

v. Siebold, Ueber die Fortpflanzung der Libellen. Archiv für Naturgeschichte. Tom. IV und VII.

L. Dufour, Etudes anatomiques et physiologiques sur les larves des Libellules. Ann. scienc. nat. 3 sér. Tom. XVIII. 1853.

T. v. Charpentier, Libellulinae Europaeae descriptae et depictae Lipsiae. 1840.

De Sélys-Longchamps et Hagen, Revue des Odonates ou Libellules d'Europe. Bruxelles. 1850, sowie deren Monographie des *Calopterygines* et *Gomphines*. Bruxelles. 1854 und 1857.

Hagen, Neuropteren des lithograph. Schiefers in Baiern. Palaeontographica. Tom. XV.

Digitized by Google

sind meist in beiden Geschlechtern verschieden gefärbt und haben einen ausdauernden raschen Flug. Bei der Begattung umfasst das Männchen mit der Zange seines Abdomens den Nacken des Weibchens, und dieses biegt seinen Hinterleib nach der Basis des männlichen Abdomens um. An dieser liegt von der Geschlechtsöffnung entfernt das bereits vorher mit Sperma gefüllte Copulationsorgan. Die Eier werden zuweilen in das Parenchym von Wasserpflanzen abgelegt (*Calopteryx, Agrion*). Die Larven leben im Wasser und ernähren sich ebenfalls vom Raube, zu dem sie besonders durch den Besitz eines eigenthümlichen durch die Unterlippe gebildeten Fangapparates befähigt werden. Diese liegt in der Ruhe nach unten eingeschlagen und bedeckt einer Maske vergleichbar das ganze Gesicht, kann dann aber durch Streckung eines knieförmigen Gelenks weit vorgeschlagen werden und vermag dann mit den äussern Laden wie mit einer Zange die Beute zu ergreifen. Von nicht geringerer Bedeutung sind die eigenthümlichen Athmungsorgane, welche bei den Larven kleinerer Arten als blattförmige Kiementracheen am Ende des Hinterleibes, bei den grössern aber als zahlreiche mit Tracheen durchsetzte Blättchen im Mastdarm liegen; die Wassermenge, welche diese Organe umspühlt, wird in rhythmischem Wechsel durch die grosse mit Klappen versehene Afteröffnung ausgestossen und wieder eingesogen.

1. Subf. *Calopteryginae.* Vorder- und Hinterflügel gleich gross und gleichgestaltet. Augen getrennt. Seitenladen der Unterlippe mit beweglichem Endgliede. Mittellappen der Unterlippe mit tiefem Einschnitt. Färbung nach dem Geschlecht meist verschieden. Larven mit äussern Kiementracheen am Schwanzende.

Calopteryx Charp. Flügel sogleich von der Basis aus verbreitert, mit sehr feinem Adernetz. Beine lang mit Doppelreihe langer Stacheln. Raifen des Männchens dünn. Larve zugleich mit Darmathmung. *C. virgo* L., *C. parthenias* Charp., *C. dimidiata* Burm., Nordamerika. Bei *Haeterina* Hag. (Südamerik. Calopterygine) haben die Männchen carminrothe Flecke an der Flügelbasis.

Agrion Fabr. Flügel lang und schmal, an der Basis gestilt, mit grössern meist quadratischen Maschen. Beine kürzer, mit kleinen Stacheln. Raifen des Männchens kurz und dick. *A. barbarum* Charp., *A. tuberculatum* Charp., *A. furcatum* Charp., *A. lacteum* Charp. u. z. a. A. *Platycnemis* Charp., *Lestes* Leach.

2. Subf. *Aeschinae.* Hinterflügel zumal am Grunde breiter als die vordern. Innenladen der Unterlippe meist nicht getheilt, nicht viel breiter als die mit beweglichem Griffel endenden Aussenladen. Larven mit Darmathmung und flacher Maske.

Gomphus Leach. (*Diastatomma* Charp.). Netzaugen durch den Scheitel getrennt. Stirn breit. Innenlappen der Unterlippe ohne Spalte. Larven mit kurzem flachen Hinterleib. *G. forcipatus* L., *G. hamatus* L., *G. flavipes* Charp. u. a. A.

Aeschna Fabr. Netzaugen in der Mitte des Scheitels zusammenstossend. Der breite Innenlappen der Unterlippe mit medianer Einkerbung. Weibchen mit grosser Legescheide. Flügel breiter mit deutlich entwickelter Bindehaut. *A. lunulata* Latr., *A. grandis* L., *A. juncea* L. *Cyrtosoma* Charp., *Anax* Leach., *Petalura* Leach. u. a. G.

3. Subf. *Libellulinae.* Seitenlappen der Unterlippe ohne Zahn und beweglichen Endgriffel, aber viel grösser als der Mittellappen. Augen auf dem Scheitel zusammengewachsen. Weibchen niemals mit Legescheide. Larven mit Darmathmung, ohne Mittelstück der Maske.

Libellula L. Die grossen Augen bilden am Hinterrande keinen Fortsatz. Hinterleib an den Seiten scharfkantig, nach hinten verschmälert. Flügel in beiden Geschlechtern gleich, ohne Ausschnitt am Hinterrand. *L. vulgata, flaveola, depressa, quadrimaculata* L. u. a. bei uns einheimische Arten.

Cordulia Leach. (*Epophthalmia* Burm.). Netzaugen am Hinterrande mit kleinem Fortsatz. *C. aenea* L. u. a. A. *C.* (*Epitheca*) *bimaculata* Charp.

Digitized by Google

5. Ordnung: **Neuroptera** [1]), **Netzflügler.**

Insekten mit beissenden Mundwerkzeugen, freiem Prothorax, häutigen, netzförmig geaderten Flügeln und vollkommener Verwandlung.

Die Neuropteren schliessen sich am nächsten den Libellen und Eintagsfliegen an, welche noch vor nicht langer Zeit mit jenen vereinigt wurden, während manche sich bereits durch die Beschuppung der Flügel den Lepidopteren annähern. Jedenfalls aber ist die scharfe Abgrenzung von den Orthopteren eine künstliche, vornehmlich durch die Vollkommenheit der Metamorphose begründete, und man wird annehmen können, dass sich beide Ordnungen aus derselben Hauptgruppe entwickelt haben. Ihre Flügel zeigen meist eine constantere Form, indem beide Paare von gleicher häutiger Beschaffenheit und ziemlich übereinstimmender Grösse, eine ziemlich dichte netzartige Aderung besitzen. Während die vordern niemals mehr Flügeldecken darstellen, werden die hintern bald in Falten zusammengelegt, bald nicht. Es können dieselben aber auch mit Schuppen und Haaren bedeckt sein (*Phryganiden*). Die Mundwerkzeuge bereiten indess schon den Uebergang zu den Käfern vor, indem die Unterlippe nur selten noch eine mediane Spaltung erkennen lässt, vielmehr beide Paare von Laden zu einer unpaaren Platte verwachsen sind. In einer Gruppe (*Phryganiden*) nehmen sie indess den Character saugender Mundwerkzeuge an. In der Regel sind die Fühler vielgliedrig, schnur- oder borstenförmig, die Augen von mittlerer Grösse, die Beine mit fünfgliedrigen Tarsen. Der Prothorax ist stets frei beweglich, das Abdomen aus 8 oder 9 Segmenten zusammengesetzt. Das Nervensystem schliesst sich dem der Orthopteren an und besteht auch hier aus deutlich getrennten Brust- und Bauchganglien. Am Darmkanal fehlt stets ein Saugmagen, während ein muskulöser Vormagen den meisten (*Myrmeleontiden*, *Hemerobiden* und *Panorpiden*) zukommt. Sechs bis acht lange Malpighische Gefässe entspringen an dem Enddarm. Die Metamorphose ist stets eine vollkommene; die vom Raube anderer Thiere lebenden, mit Beiss- oder Saugzangen (von Mandibeln und Maxillen gemeinsam gebildet) versehenen Larven verwandeln sich in eine ruhende Puppe, welche bereits die Theile des geflügelten Insekts erkennen lässt und häufig von einem Cocon umschlossen wird, aber die Fähigkeit der Orts-

---

1) P. Rambur, Hist. nat. des Insect. Neuroptères. Paris. 1842.
E. Pictet, Histoire natur. des Neuroptères. Genf. 1843.
F. Brauer, Neuroptera Austriaca. Wien. 1857.
Derselbe, Beiträge zur Kenntniss der Verwandlung der Neuropteren. Verhandl. des zool. botanisch. Vereins zu Wien. Tom. IV und V.
H. Loew, Bemerkungen über die anatomischen Verhältnisse der Neuropteren. (Germ. Zeits. für Entom. IV.)
E. Pictet, Synopsis des Neuroptères d'Espagne. Genève. 1865.

Digitized by Google

veränderung in so fern besitzt, als sie vor dem Ausschlüpfen die Ruhestätte verlässt und einen für die Entwicklung geeigneten Ort aufsucht. Fossile Reste treten in der Tertiärformation, zahlreicher im Bernstein auf.

1. Gruppe. *Planipennia*[1]). Vorder- und Hinterflügel gleichartig, niemals faltbar. Die Mundtheile sind kräftige Kauwerkzeuge.

1. Fam. *Sialidae.* Mit grossem oft schief nach vorn geneigten Kopf und halbkuglig vortretenden Facettenaugen, nicht immer mit Ocellen. Die vielgliedrigen borstenförmigen oder fadenförmigen Fühler kürzer als der Leib. Oberkiefer am Innenrande gezähnt. Unterkiefer mit Helm und Kaulade und meist 5gliedrigem Taster. Unterlippe mit 3gliedrigem Taster. Die Flügel liegen in der Ruhe dachförmig auf, das Vorderfeld mit stark entwickeltem Radius. Die Larven besitzen beissende Mundtheile mit viergliedrigen Kiefertastern und 3gliedrigen Labialtastern.

Sialis Latr. (*Sialinae*). Mit dickem rundlichen Kopf ohne Ocellen, mit borstenförmigen Fühlern von fast Körperlange. Unterkiefer mit schmaler Kaulade und 6gliedrigem Taster. Das erste Tarsalglied am längsten, das vierte herzförmig mit breiter ungetheilter Sohle. Die Larve lebt im Wasser und trägt an den 7 oder 8 vordern Hinterleibssegmenten jederseits einen gegliederten Kiemenfaden. *S. lutaria* L.

Chauliodes Latr. Mit 3 Ocellen und gesägten oder gekämmten Fühlern. *Ch. pectinicornis* L., Südkarolina.

Corydalis Latr. Mit 3 Ocellen und nach hinten verbreitertem Kopf. Mandibeln sehr gross, beim Männchen säbelförmig verlängert. Fühler rundlich, perlschnurförmig. Männchen mit zangenförmigem Copulationsorgane. *C. cornuta* L., Nordamerika. *C. affinis* Burm., Südamerika.

---

1) F. Brauer, Versuch einer Gruppirung der Gattungen in der Zunft der Planipennien etc. Stettiner Entomol. Zeits 1852.

G. R. Waterhouse, Description of the larva and pupa of Rhaphidia ophiopsis. Transact. entom. soc. Tom. I.

G. T. Schneider, Monographia generis Rhaphidis Linnaei. Breslau. 1843.

S. Haldeman, History and Transformations of Corydalis cornutus Mém. Amer. Acad. Tom. IV. 1849.

Rob. Mac'Lachlan, Ann. Mag. of nat hist. 4 sér. Vol. IV. Nr. 19.

Erichson, Beiträge zu einer Monographie von Mantispa. Germar's Zeitsch. der Entom. Tom. I.

J. O. Westwood, On the genus Mantispa etc. Transact. Entom. Soc. 2 ser. Tom. I.

F. Brauer, Verwandlungsgeschichte der Mantispa pagana. Arch. für Naturg. 1852.

Derselbe, Verwandlungsgeschichte der Mantispa styriaca. Verhandl. der k. k. zool. bot. Gesellsch. Wien. Tom. XIX.

G. T. Schneider, Symbolae ad monographiam generis Chrysopae Leach. Vratislaviae. 1851.

F. Brauer, Beschreibung und Beobachtung der östreich. Arten der Gattung Chrysopa. Haiding. Naturw. Abh. Tom. IV.

Derselbe, Verwandlungsgeschichte des Osmylus maculatus. Arch. für Naturg. 1851.

F. Klug, Versuch einer systematischen Feststellung der Familie Panorpatae. Berlin. 1836.

J. O. Westwood, Monograph of the genus Panorpa etc. Transact. Ent. Soc. Tom. IV.

Digitized by Google

Rhaphidia L. (*Rhaphidinae*), Kameelhalsfliege. Mit herzförmigem Kopf und kurzen dünnen Fühlern, langem cylindrischen engen Prothorax. Ocellen vorhanden. Vorder- und Hinterflügel mit grossem Stigma. Vorletztes Tarsalglied herzförmig, zweilappig. Die Larve lebt unter Baumrinde und besitzt bereits einen verlängerten Prothorax. *Rh. crassicornis* Schum., *Rh. ophiopsis* Schum., *Rh. megalocephala* Leach.

2. Fam. *Panorpidae*, Schnabelfliegen. Mit kleinem senkrecht gestellten Kopf und seitlichen Facettenaugen. Die vielgliedrigen Fühler stehen unter den Ocellen auf der Stirn. Mundgegend schnabelförmig verlängert. Oberkiefer an der hornigen Spitze mit einigen Zähnchen. Unterkiefer bis zur Insertion der Laden mit dem Kinn verwachsen, mit 5gliedrigem Taster. Unterlippe gespalten mit 3gliedrigem Labialtaster. Prothorax klein. Die 3 Endsegmente des 9gliedrigen Hinterleibes stark verengt, das letzte beim Männchen sehr gross mit zangenförmigem Copulationsorgan, auch beim Weibchen mit 2 ungegliederten Analgriffeln. Flügel lang und schmal, einander gleich. Schienen mit 2 Sporen. Tarsen 5gliedrig. Die Larven sind Raupen ähnlich, 13gliedrig, mit herzförmigem Kopf und beissenden Mundwerkzeugen, sie verpuppen sich in der Erde.

Boreus Latr. Flügel verkümmert, Ocellen fehlen. Fühler mindestens von Körperlänge. Hinterbeine verlängert, zum Hüpfen geeignet. Abdomen des Weibchens mit vorstehender Legeröhre. *B. hiemalis* L.

Panorpa L. Flügel gross, glasartig hell Letztes Tarsalglied mit 2 gezähnten Krallen. Letztes Hinterleibssegment des Männchens eiförmig angeschwollen mit 2 grossen Zangenflügeln. *P. communis* L., *P. scorpio* Fabr, Südkarolina.

Bittacus Latr. Körper dünner und gestreckter, *Tipula*-ähnlich. Fühler kürzer. Die langen dünnen Beine bestachelt. Endglied der Tarsen mit nur einer Kralle. *B. tipularius* Fabr.

Chorista Kl. Mund nicht schnabelförmig verlängert. *Ch. australis* Kl., Neuholland. *Euphania* Westw.

3. Fam. *Hemerobidae*, Florfliegen. Mit senkrecht gestelltem Kopf und fadenförmigen oder schnurförmigen Fühlern. Ocellen fehlen meist. Unterkiefer mit 2gliedriger Aussenlade und 5gliedrigem Taster. Unterlippe ungetheilt mit 3gliedrigem Taster. Vorder- und Hinterflügel von ziemlich gleicher Grösse, meist glasartig durchsichtig und in der Ruhe dachförmig aufliegend. Erstes Tarsalglied verlängert. Die Larven mit kleinem Kopf, ungezähnten aus Mandibel und Maxille zusammengesetzten Saugzangen und langgestrecktem Hinterleibe, saugen andere Insekten und Spinnen aus.

Mantispa Ill. Kopf kuglig, Vorderbeine Raubfüsse. Prothorax stark verlängert. Flügel mit grossem Stigma. Die gestilten Eier werden wie bei *Chrysopa* abgesetzt. Die ausgeschlüpften Larven bohren sich mit ihren Saugzangen nach Monate-langer Fastenzeit (bei *M. styriaca* im Frühling des nachfolgenden Jahres) in die Eiersäcke der Spinnen und saugen Eier und Junge aus. Nach der ersten Häutung reduciren sich die Beine zu kurzen Stummeln, und der Körper wird einer Hymenopteren-Made ähnlich. Zur Verpuppung spinnen sie sich im Eiersack einen Cocon. Die Nymphe durchbricht die Gespinnste und läuft eine Zeitlang umher, bis sie durch Häutung in die Imago übergeht. *M. pagana* Fabr. u. a. A.

Hemerobius L. Kopf mit ziemlich vorstehendem Mundfortsatz. Fühler perlschnurförmig. Schienen der Hinterbeine spindelförmig Letztes Tarsalglied fein zugespitzt. Flügel fast immer fleckig, von gelblicher Grundfarbe, mit Punkten bestreut. Die Larven leben von Blattläusen. *H. humuli* Fabr., *H. lutescens* Fabr. Bei *Drepanopteryx* Leach ist der Kopf unter dem schildförmigen Prothorax fast

Digitized by Google

ganz versteckt, die Schienen sind cylindrisch und die kurzen Tarsen haben an der Sohle jeden Gliedes 2 Gruppen kurzer Stachelreihen. *Dr. phalaenodes* L.

Sisyra Burm. Prothorax kurz und breit. Kopf dick. Flügel fast ganz ohne Queradern. Die Larve besitzt Kiemenfäden am Abdomen und lebt in Spongillen. (*Branchiotoma spongillae*). *S. fuscata* Fabr. *Coniopteryx* Halid.

Chrysopa Leach. Kopf kürzer als bei Hemerobius, auf dem Scheitel stärker gewölbt mit goldglänzenden Augen. Fühler dünner, borstenförmig, das zweite Glied dicker. Flügel ungefärbt, auf den Adern behaart. Die Larve mit sichelförmig gebogenen Saugzangen lebt von Blattläusen und verfertigt sich ein kugliges Cocon. Eier langgestilt. *Ch. perla* L., Florfliege. *Ch. reticulata* Leach u. a. A. *Polystoechotes* Burm.

Osmylus Latr. Fühler perlschnurförmig, behaart. Stirn mit 3 Ocellen. Flügel auf allen Adern lang und dicht behaart. Die Larve mit fast geraden Saugzangen lebt im Wasser unter Steinen. *O. maculatus* Fabr.

Nemoptera Latr. (*Nematoptera* Burm.). Mundgegend schnabelförmig verlängert. Mandibeln stumpf zahnlos. Die 3 Endglieder der Kiefertaster sehr verkürzt. Vorderflügel breit, Hinterflügel sehr lang linear, nach dem Ende zu verbreitert. Meist südafrikanische Arten. *N. coa* L., Klein-Asien und Türkei.

4. Fam. *Myrmeleontidae*, Ameisenlöwen. Mit senkrecht gestelltem grossen Kopf und an der Spitze kolbig verdickten Fühlern. Ocellen fehlen. Prothorax kurz, halsförmig. Mesothorax auffallend gross. Flügel gleich gross. Erstes Tarsalglied nicht immer länger als die folgenden. Abdomen mit 9 Segmenten, beim Männchen mit 2 ungegliederten Raifen. Die Larven mit grossem Kopfe, gezähnten aus Mandibeln und Maxillen zusammengesetzten Saugzangen und kurzem breiten Abdomen leben auf leichtem Sandboden, in dem sie Trichter aushöhlen. Zur Verpuppung spinnen sie eine kugelige Hülse.

Myrmeleon L. Fühler kurz und dick, allmählig kolbig anschwellend. Augen halbkuglig, einfach, ohne eingedrückte Querlinie. Lippentaster lang, Endglied derselben fein zugespitzt. *M. formicarius* L., *M. formicalynx* Fabr. Die Larve, von deren Lebensweise bereits Reaumur eine treffliche Schilderung gegeben hat, ist als Ameisenlöwe bekannt und gräbt Trichter in den Sand am Saume von Wäldern. Im Grunde des Trichters steckt sie im Sande, die Saugzangen hervorgestreckt, auf Ameisen lauernd, deren Herabfallen sie durch aufgeworfene Sandtheile zu bewirken vermag. Larven anderer Arten graben keine Trichter, halten sich aber unter der Oberfläche des Sandes auf und laufen rückwärts. Nahe verwandt ist *Palpares* Ramb. Fühler gedrungener und dicker. Die 4 ersten Tarsalglieder sehr verkürzt. *P. libelluloides* L., Südeuropa.

Ascalaphus Fabr. Körper gedrungener mit dickerem Kopf. Fühler sehr lang, am Ende geknöpft. Die grossen Augen durch eine Furche getheilt. Vorderflügel länger als die Hinterflügel. Männchen mit zangenförmigen Raifen. Die Larve lebt zwischen Moos auf Wiesen und scheint sich besonders von Ameisen zu ernähren. *A. italicus* Fabr., *A. barbarus* Fabr., Südwest-Europa u. a. A.

2. Gruppe. *Trichoptera*[1]). Flügel mit Haaren oder Schuppen bekleidet, die hintern in der Regel faltbar. Mundtheile mit verkümmertem Oberkiefer, durch die verschmolzenen Unterkiefer und Unterlippe eine Art Saugrüssel bildend.

1) J. Pictet, Recherches pour servir à l'histoire et l'anatomie des Phryganides. Genève. 1834.

Digitized by Google

1. Fam. *Phryganidae,* Frühlingsfliegen. Der kleine senkrecht gestellte Kopf mit langen borstenförmigen Fühlern und halbkuglig vortretenden Augen. Kiefertaster meist 5gliedrig, beim Männchen oft mit verringerter Gliederzahl. Lippentaster 3gliedrig. Prothorax sehr kurz, ringförmig. Die beschuppten Flügel mit nur wenigen Queradern, dachförmig dem Rücken aufliegend. Beine mit gespornten Schienen und 5gliedrigen Tarsen, welche mit 2 seitlichen und einem mittleren Haftlappen enden. Das Hinterleibsende des Männchens mit zangenförmigen oder griffelähnlichen Raifen. Die Larven leben im Wasser und zwar in röhrenförmigen Gehäusen, in deren Wandung sie Sandkörnchen, Pflanzentheile und leere Schneckengehäuse aufnehmen, haben beissende Mundwerkzeuge und fadenförmige Kiementracheen an den Leibessegmenten. Aus diesen Röhren strecken sie den hornigen Kopf und die drei mit Beinpaaren versehenen Brustsegmente hervor und kriechen umher. Die Nymphe verlässt das Gehäuse, welches ihr auch als Puppenhülle dient, um sich ausserhalb des Wassers zum geflügelten Insekte zu entwickeln. Dieses gleicht in mehrfacher Hinsicht den Lepidopteren und hält sich in der Nähe des Wassers an Blättern und Baumstämmen auf. Das Weibchen legt die Eier klumpenweise in einer Gallerthülle eingeschlossen an Blättern und Steinen in der Nähe des Wassers ab.

Potamaria Leach. (*Sericostoma* Latr.). Fühler kürzer als die schmalen dichtbehaarten Flügel mit dickem kurzen Basalglied. Die Vorderschienen mit 2, die hinteren mit 4 Sporen. Kiefertaster des Männchens 2gliedrig. *P. Latreilli* Curt.

Barypenthus Burm. Flügel gross und breit. Schienen ohne Mittelsporen. Kiefertaster des Männchens 3gliedrig. *B. rufipes* Burm., Brasilien.

Limnophilus Leach. Fühler so lang als die sparsam behaarten Flügel. Schienen der Vorderbeine mit 1, der Mittelbeine mit 3, der Hinterbeine mit 4 Sporen. Männliche Kiefertaster 3gliedrig. *L. rhombicus* L.

Hydroptila Dalm. Die perlschnurartigen Fühler kürzer als die schmalen Flügel. Diese sind dicht und lang behaart und nicht faltbar. Schienen der Vorderbeine ohne Spore. Kiefertaster des Männchens 4gliedrig. *H. tineoides* Dalm.

Phryganea L. Fühler so lang als die behaarten Flügel. Schienen der Vorderbeine mit 2, der hintern Beine mit 4 Sporen. Kiefertaster des Männchens 4gliedrig. *P. striata* L. Bei *Holostomis* Mnrh sind die Flügel unbehaart und sehr breit *H. phalaenoides Agrypnia* Curt. *Oligotrichia* Bamb. u. a G.

Mystacides Latr. Fühler fadenförmig, viel länger als die Flügel. Kiefertaster mit langen Haaren dicht besetzt, in beiden Geschlechtern 5gliedrig. Schienen der Mittel und Hinterbeine mit 2 Sporen. *M quadrifasciatus* Fabr. *Odontocerus* Leach. *Rhyacophila* Pict. u. a. G.

Hydropsyche Pict. Fühler sehr dünn, etwas länger als die fein und anliegend behaarten Flügel. Das Endglied der 5gliedrigen Kiefertaster sehr lang. Schienen der Vorderbeine mit 2, der Hinterbeine mit 4 Sporen. *H. variabilis* Pict. *Philopotamus* Leach. *Polycentropus* Curt. *Chimarra* Leach. u. z. a. G.

J. Curtis, Descriptions of some non descript British species of May-flies. Lond. and Edinb. phil. magaz. Tom. IV. 1834.

H. Hagen, Synopsis of the British. Phryganidae. Entomol. Annual. for 1859, 1860 und 1861.

Digitized by Google

Als Unterordnung vereinigt man mit den Neuropteren die merkwürdige von namhaften Entomologen auch als besondere Insektenordnung aufgestellte Gruppe der *Strepsiptera* [1]), Fächerflügler.

Insekten mit stummelförmigen an der Spitze aufgerollten Vorderflügeln, grossen der Länge nach faltbaren Hinterflügeln, rudimentären Mundwerkzeugen, im weiblichen Geschlecht ohne Flügel und Beine, als Larven im Leibe von Hymenopteren schmarotzend.

Die Gruppe umfasst nur wenige Insekten, welche sich eben so sehr durch ihren ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus als durch die eigenthümliche parasitische Lebensweise der Larven und Weibchen auszeichnen. Die Mundtheile sind im geschlechtsreifen Alter verkümmert und zum Kauen untauglich. Dieselben bestehen aus zwei spitzen übereinander greifenden Mandibeln und kleinen mit der Unterlippe verschmolzenen Maxillen nebst 2gliedrigen Maxillartastern. Vorderbrust und Mittelbrust bleiben sehr kurze Ringe, dagegen verlängert sich der Metathorax zu einer ungewöhnlichen Ausdehnung und überdeckt die Basis des 9gliedrigen Hinterleibes. Die Tarsen sind 2- bis 4gliedrig.

Die Männchen besitzen kleine aufgerollte Flügeldecken und sehr grosse der Länge nach fächerartig faltbare Hinterflügel. Die augenlosen Weibchen dagegen bleiben zeitlebens ohne Flügel und Beine, von wurmförmiger Körperform, einer Made ähnlich, verlassen weder ihre Puppenhülle, noch ihren parasitischen Aufenthalt im Hinterleib von Wespen und Hummeln und strecken aus diesem nur ihren Vorderkörper hervor. Die Männchen besitzen ein hervorstehendes Copulationsorgan und sollen mittelst desselben die anfangs geschlossene Rückenröhre des Weibchens bei der Begattung öffnen. Die Eierstöcke entbehren des Eileiters und verharren, wie es scheint, auf einem frühern Entwicklungsstadium, indem sie vielleicht ähnlich wie die der viviparen Cecidomyia-

---

1) W. Pickering, Observations of the Economy of the Strepsiptera. Transact. Ent. Soc. London. Tom. I. 1836.

J. O. Westwood, Description of a new Strepsipterous Insect. Transact. Entom. Soc. London. Tom. I.

W. Kirby, Strepsiptera, a new order of Insects. Transact. Linn. Soc. Tom. X.

W. Leach, On the Ripiptera of Latreille. Zool. Miscell. Tom. III.

v. Siebold, Ueber Xenos sphecidarum und dessen Schmarotzer. Beiträge zur Naturg. der wirbellosen Thiere. 1839.

Derselbe, Ueber Strepsiptera. Archiv für Naturg. Tom. IX. 1843.

Curtis, British Entomology. London. 1849.

v. Siebold, Ueber Paedogenesis der Strepsipteren. Zeitsch. für wiss. Zoologie. Tom. XX. 1870.

Vgl. ausserdem die Arbeiten von Newport und Saunders.

Digitized by Google

larven Eier erzeugen. Diese fallen frei in die Leibeshöhle, werden befruchtet und entwickeln sich (möglicherweise aber auch zum Theil parthenogenetisch) zu Larven, welche durch den erwähnten Rückenkanal ihren Weg nach aussen nehmen und auf Bienen und Wespenlarven gelangen. Dieselben sind sehr beweglich und besitzen wie die jungen Cantharidenlarven 3 wohl entwickelte Beinpaare, sowie 2 Schwanzborsten am Hinterleibe und bohren sich in den Leib ihrer neuen Träger ein. Etwa 8 Tage später verwandeln sie sich dann unter Abstreifung der Haut in eine fusslose Made von walziger Form, welche in der Hymenopterenpuppe ebenfalls zur Puppe wird und sich als solche aus dem Hinterleibe derselben mit dem Kopfe hervorbohrt. Die Männchen verlassen die Puppenhülle, suchen die Weibchen auf und scheinen nur eine kurze Lebensdauer zu haben.

1. Fam. *Stylopidae.* Mit den Charakteren der Gruppe. *Xenos* Ross. Drittes Fühlerglied langgestreckt, mit langem Nebenast an seiner Basis. Augen kurz gestilt. Tarsen 4gliedrig. *X. Rossii* Kirb. (*X. vesparum* Ross.) schmarotzt in Polistes gallica.

Stylops Kirb. Drittes Fühlerglied gross, blattförmig, mit 3gliedrigem Seitenast. Augen länger gestilt. Taster 4gliedrig. *St. melittae* Kirb.

Halictophagus Curt. Tarsen 3gliedrig. *Elenchus* Curt. Tarsen 2gliedrig. *E. tenuicornis* Kirb.

6. Ordnung: **Coleoptera**[1]), **Käfer.**

Insekten mit kauenden Mundwerkzeugen und hornigen Vorderflügeln (Flügeldecken), mit freibeweglichem Prothorax und vollkommener Metamorphose.

Die Hauptcharaktere dieser sehr umfangreichen, aber ziemlich scharf umgrenzten Insectengruppe beruhen auf der Bildung der Flügel, von denen die vordern als Flügeldecken (*Elytra*) in der Ruhe die häutigen der Quere und Länge nach zusammengelegten Hinterflügel bedecken

---

1) J. Ch. Fabricius. Systema Eleutheratorum. 2 Tom. Kiliae. 1801.

G. A. Olivier, Entomologie etc. Coléoptères. 8 vols. Paris. 1789—1808.

J. F. W. Herbst, Die Käfer (Natursystem aller bekannten Insecten von Jablonsky). 10 Bde. 1789—1806.

W. F. Erichson, Naturgeschichte der Insekten Deutschlands, fortgesetzt von Schaum, Kiesewetter und Kraatz. 1848—65.

Derselbe, Zur systematischen Kenntniss der Insektenlarven. Archiv für Naturg. Tom. VII. VIII. und XIII.

Th. Lacordaire, Genera des Coléoptères. Paris. 1854—66.

L. Redtenbacher, Fauna Austriaca, die Käfer. Wien. 1858.

Gemminger und Harold, Catalogus Coleopterorum etc. Monach. 1868.

Kowalevski, l. c. Entwicklungsgeschichte des Hydrophilus.

Vgl. ferner die anatomischen Arbeiten von L. Dufour, Stein u. a.

Digitized by Google

und dem Hinterleibe horizontal aufliegen. Die letztern kommen beim Fluge ausschliesslich in Betracht und bieten entfaltet meist eine bedeutende Flugfläche, wie andererseits auch ihre Muskeln an dem kräftig entwickelten Metathorax eine umfangreiche und feste Insertionsfläche gewinnen. Die Vorderflügel hingegen sind zu Schutzwerkzeugen geworden und entsprechen meist in Form und Grösse dem weichhäutigen Rücken des Hinterleibes, von dem indessen zuweilen das letzte Segment (*Pygidium*) bei *abgestutzten*, oder auch mehrere Segmente (*Staphylinen*) bei *abgekürzten* Flügeln unbedeckt bleibt. In der Regel schliessen in der Ruhe die geradlinigen Innenränder beider Flügeldecken unterhalb des Schildchens dicht aneinander, während sich die Aussenränder um die Seiten des Hinterleibes umschlagen, doch können auch die Innenränder sowohl klaffen als übereinandergreifen und sich decken. Auch kommt die Verwachsung der innern Flügelränder vor, durch welche das Flugvermögen vollkommen aufgehoben wird. Selten fehlen die Flügel vollständig. Der selten freie, in der Regel aber in den freibeweglichen Prothorax eingesenkte Kopf trägt sehr mannichfach gestaltete meist 11gliedrige Fühler, welche im männlichen Geschlechte eine ansehnliche Grösse und bedeutende Oberfläche darbieten. Nebenaugen fehlen mit seltenen Ausnahmen. Die Facettenaugen werden dagegen nur bei einigen blinden Höhlenbewohnern vermisst. Die Mundtheile sind beissend und kauend, zeigen jedoch bereits Uebergänge zu denen der Hymenopteren. Die Kiefertaster sind gewöhnlich 4gliedrig, die Lippentaster 3gliedrig, bei den Raubkäfern erhalten jedoch auch die äussern Kieferladen eine tasterartige Form und Gliederung. Die durch Reduction ihrer Theile vereinfachte Unterlippe verlängert sich selten zu einer getheilten Zunge. Der umfangreiche, als *Halsschild* bekannte Prothorax lenkt sich dem meist schwachen Mesothorax auf einem Stile freibeweglich ein; an ihm sowohl wie an den übrigen Brustringen rücken die Pleurae auf die Sternalfläche. Die äusserst verschieden gestalteten Beine besitzen am häufigsten 5gliedrige, seltener 4gliedrige Tarsen. Auch können die zwei vordern Beinpaare mit 5gliedrigen, die hintern mit 4gliedrigen Tarsen enden. Selten ist der Fuss aus einer geringern Gliederzahl zusammengesetzt und 3- bis 1gliedrig. Der Hinterleib schliesst sich mit breiter Basis dem Metathorax an und besitzt stets eine grössere Zahl von Rückenschienen als Bauchschienen, von denen einzelne mit einander verschmelzen können. Die kleinern Endsegmente liegen meist eingezogen in den vorhergehenden verborgen.

Das Nervensystem der Käfer weicht durch die grössere oder geringere Concentration des Bauchmarks nach zwei Richtungen auseinander. Entweder folgen auf die drei Thoracalganglien 5 bis 7 gesonderte Hinterleibsganglien oder es verschmelzen die beiden letzten Thoracalganglien

Digitized by Google

zu einem grössern Nervenknoten und alle Hinterleibsganglien zu einer länglichen Masse (*Lamellicornier* und *Curculioniden*). Der lange, gewundene Darmcanal erweitert sich bei den fleischfressenden Käfern zu einem Kaumagen, welchem der zottige Chylusdarm folgt. Die Zahl der *Malpighischen* Gefässe beschränkt sich wie bei den Schmetterlingen auf 4 oder 6. Männchen und Weibchen sind leicht durch die Form und Grösse der Fühler, sowie durch die Bildung der Tarsalglieder und durch besondere Verhältnisse der Grösse, Körperform und Färbung zu unterscheiden. Beim Weibchen vereinigen sich zahlreiche Eiröhren unter sehr verschiedener Anordnung, und am Ausführungsapparat tritt oft eine Begattungstasche auf. Die Männchen besitzen einen umfangreichen hornigen Penis, welcher während der Ruhe in den Hinterleib eingezogen ist und mittelst eines kräftigen Muskelapparates vorgestülpt wird.

Ueber die Entwicklung des Eies haben die Untersuchungen Kowalewski's an Hydrophilus zu wichtigen Resultaten geführt, durch die besonders rücksichtlich der Enstehung der Keimblätter eine merkwürdige Analogie mit der Bildung des Wirbelthierembryos aufgedeckt wurde. Nachdem sich das Blastoderm als einschichtige Zellumhüllung des Dotters angelegt, an der Rückenseite verdünnt, an der spätern Bauchseite verdickt hat, entsteht am hintern Ende der letztern ein aus 2 fast parallelen eine Rinne umgebenden Verdickungen gebildeter Schild, dessen Ränder auf das Hinterende übergreifend am hintern Eipole eine centrale Vertiefung umgrenzen. Durch Aneinanderlegen der Ränder schliesst sich die Rinne zunächst in der Mitte und am hintern Ende, wo sich eine Falte, Schwanzfalte, zu erheben beginnt. Nur am Vorderende bleibt die so gebildete Röhre durch einen Spalt geöffnet, nach hinten setzt sich dieselbe fort und gelangt unter den Anfang der Schwanzfalte, welche zugleich mit den seitlichen Verdickungen des Blastoderms die Anlagen zu Falten darstellt, durch deren weiteres Wachsthum auf der Bauchseite des Embryos die beiden Blätter der Embryonalhülle, *Seröse Hülle* (Amnion) und *Amnion* (Deckblatt), gebildet werden. Wenn sich die Kopfanlagen des Embryo bilden, dessen Hinterende sich nach der Rückenseite nach Art eines innern Keimstreifens in den Dotter einschlägt, beginnen sich die Zellen der vorn geöffneten Röhre nach vollständigem Schwunde des Lumens an der Innenseite der äussern Zellenwandung *als inneres Blatt* auszubreiten. Die Segmentirung des Embryos und die Anlage der sog. Kopflappen tritt deutlich hervor, wenn die Embryonalhüllen einen schon bedeutenden Theil des Embryos bedecken. Im Ganzen gelangen 18 Segmente zur Sonderung, von welchen die 4 vordern dem Kopfe, die 3 folgenden dem Thorax angehören und ausser diesen auch noch das erste Bauchsegment eine bald wieder verschwindende Extremitätenanlage erhält.

Wenn sich dann aus den Keimblättern die Organe anlegen und

Digitized by Google

die Extremitätensprossung beginnt, erfährt der Keimstreifen eine so bedeutende Zusammenziehung, dass Kopf und Schwanzende von den Eipolen ab auf die Bauchseite rücken. Das obere Blatt zerfällt in Nerven-, Medullar- (Ganglien) und Seitenplatten und bildet durch Einstülpung die Stigmen und Tracheenstämme, Mund und Speiseröhre, After und Enddarm; ebenso nimmt die gesammte äussere Körperbedeckung aus demselben ihren Ursprung. Das untere Blatt liefert aus seinem Zellmaterial das Neurilem und die Muskulatur des Leibes und zerfällt in seinem untern dem Dotter anliegenden Theil in eine Darmdrüsen- und Darmfaserplatte, von denen die erstere durch Ausstülpung die Malpighischen Gefässe liefert. Nachdem die Embryonalhülle gerissen ist, erhebt sich vom Hinterende der als Rückenplatte verdickten Rückenseite eine Falte, welche nach vorn fortwachsend einen Blindsack bildet, welcher sich röhrenartig verengert und vom Integumente gelöst zu der später wieder eine Rückbildung erfahrenden Rückenröhre wird. Der allmählig stark verlängerte Keim liegt mit seinem Hinterende auf der Rückenseite, bald wird jedoch dieser Abschnitt wie auch bei andern Insekten und besonders den Schmetterlingen wiederum bauchwärts umgeschlagen. Unter gleichzeitigen Umgestaltungen der Extremitäten erscheint somit der Larvenkörper zum Ausschlüpfen reif.

Die Käferlarven besitzen durchweg beissende Mundwerkzeuge, selten Saugzangen, und nähren sich, in der Regel verborgen und dem Lichte entzogen, unter den verschiedensten Bedingungen, meist in ähnlicher Weise wie die ausgebildeten Insekten. Dieselben sind entweder madenförmig ohne Füsse, aber mit deutlich ausgebildetem Kopf (Curculioniden) oder besitzen ausser den drei Fusspaaren der Brust auch noch Stummel an den letzten Hinterleibsringen. Anstatt der noch fehlenden Facettenaugen treten Ocellen in verschiedener Zahl und Stellung auf. Einige Käferlarven haben wie die Larven von *Dipteren* und *Hymenopteren* eine parasitische Lebensweise und nähren sich im Innern der Bienenwohnungen von Eiern und Honig (*Meloë, Sitaris*). Die Puppen der Käfer, welche entweder aufhängend befestigt sind oder auf der Erde oder in Höhlungen liegen, lassen die Gliedmassen frei hervorstehen.

Fossile Coleopteren finden sich schon im Steinkohlengebirge, besonders zahlreich aber im Bernstein.

Die von Latreille eingeführte Eintheilung der Käfer nach der Zahl der Tarsenglieder in *Pentameren, Tetrameren, Trimeren* und *Heteromeren* führt keineswegs zu Sonderung natürlicher Abtheilungen und muss der Unterscheidung natürlicher Familien weichen, für deren Gruppirung freilich wiederum die Zahl der Tarsenglieder, wenn auch nicht durchgreifend, verwendet werden kann.

Digitized by Google

1. Gruppe. *Cryptotetramera* [1]) = *Pseudotrimera.* Die Tarsen setzen sich aus 4 Gliedern zusammen, von denen das eine rudimentär bleibt, sie wurden von Latreille für 3gliedrig gehalten.

1. Fam. *Coccinellidae,* Marienwürmchen. Mit kurzem Kopf, an dessen Vorderrande die keulenförmigen meist 11gliedrigen Fühler entspringen. Körper fast halbkuglig gewölbt, meist lebhaft gefärbt, mit 5 Bauchschienen des Hinterleibes. Thorax furchenlos. Die lebhaft gefärbten Larven besitzen 3gliedrige Fühler und jederseits 3 bis 4 Ocellen, halten sich besonders auf Pflanzen auf und ernähren sich von Aphiden. Ihre Verpuppung erfolgt im Freien nach vorausgegangener Anheftung des hintern Körperendes. Die Käfer lassen bei der Berührung an den Gelenken der Beine einen gelben Saft austreten.

Coccinella L. Drittes Tarsenglied versteckt. Fühler 11gliedrig, mit abgestutzter Keule. Körper halbkuglig, unbehaart. *C. septempunctata* L. *Hippodamia* Muls.

Chilocorus Leach. Körper stark gewölbt und unbehaart. Fühler 9gliedrig. *Ch. bipustulatus* L., *Micraspis* Redt. u. z. a. G.

Epilachna Redt. Körper halbkuglig, behaart. Fühler 11gliedrig. Oberkiefer 3- bis 4zähnig. *E. chrysomelina* Fabr. *Coccidula* Ill.

Lithophilus Frol. Drittes Tarsalglied frei. Körper länglich flach, behaart, mit verwachsenen Elytren und 10gliedrigen Fühlern. *L. connatus* Panz. *Novius* Muls., *Lasia* Muls. u. z. a. G.

2. Fam. *Endomychidae,* Pilzkäfer. Die gekeulten Fühler entspringen auf der Stirn des schnauzenförmig verlängerten Kopfes. Thorax mit 3 Furchen an der Basis. Die Schienen zeigen oft bedeutende Geschlechtsunterschiede. Hinterleib mit 5, bisweilen 6 freien Bauchschienen. Käfer und Larven leben in Pilzen.

Endomychus Panz. Von ovaler Körperform mit 11gliedrigen Fühlern. Oberkiefer mit gespaltener Spitze. *E. coccineus* L. *Ancylopus* Germ., *Polymus* Muls.

Lycoperdina Latr. Oberkiefer am Innenrande mit kleinem Zahn. Vorderschienen des Männchens innen zahnartig erweitert. *L. succincta* L. *Mycetina* Muls., *Phalantha* Gerst., *Eumorphus* Web. u. z. a. G.

Trochoideus Westw. Fühler 4gliedrig, mit grossem keulenförmigen Endgliede. Drittes Tarsalglied frei. Oberkiefer 3spitzig. *T. Dalmani* Westw., auf Madagascar. *Leiestes* Redt, *Corylophus* Steph. u. a. G.

2. Gruppe. *Cryptopentamera* = *Pseudotetramera.* An den fünfgliedrigen Tarsen ist ein Glied verkümmert und versteckt.

1. Fam. *Chrysomelidae* [2]), Blattkäfer. Mit kurzem gedrungenen gewölbten rundlichen Körper, dessen Prothorax den Kopf theilweise umfasst. Fühler meist 11gliedrig, faden- oder schnurförmig, mittellang. Oberkiefer in der Regel mit gespaltener Spitze. Hinterleib mit 5 Bauchschienen. Die meist lebhaft gefärbten Käfer leben von Blättern und sind in circa 10,000 Arten über die ganze Erde verbreitet. Ihre Larven sind von walziger gedrungener Körperform, sehr allgemein mit Warzen und dornigen Erhebungen besetzt und besitzen stets wohl entwickelte Beine. Sie ernähren sich ebenfalls von Blättern, deren Parenchym einige (*Hispa*) miniren und haben zum

---

1) E. Mulsant, Species des Coleoptères securipalpes. Lyon. 1851.

A. Gerstäcker, Monographie der Endomychiden. Entomographieen. Tom. I. 1858.

2) Th. Lacordaire, Monographie des Coléoptères subpentameres de la famille des Phytophages. Tom. I u. II. Paris. 1845—1848.

Digitized by Google

Theil die Eigenthümlichkeit, ihre Excremente zur Verfertigung von Hüllen und Gehäusen zu benutzen, die sie mit sich umhertragen (*Clythra, Cryptocephalus*). Vor der Verpuppung befestigen sie sich meist mit ihrem Hinterende an Blättern.

Cassida L. Fühler mit verdickten Endgliedern. Kopf bis zum Mundrande in die halbkreisförmige Vorderbrust eingezogen. Körper flach schildförmig. Die ganz flachen und breiten Larven thürmen die Excremente auf dem Rücken auf. *C. equestris* Fabr., *C. vibex* L. *Physonota* Bohem. u. z. a. G. ausländischer Formen.

Hispa L. Fühler fast fadenförmig, dicht nebeneinander auf der vorragenden Stirn entspringend. Kopf vorragend. Prothorax breiter als lang, seitlich erweitert und ebenso wie die Elytren bestachelt. *H. atra* L. *Leptomorpha* Germ., *Sphaeroderma* Steph.

Haltica Ill. Fühler fadenförmig, so lang als der halbe Körper. Hinterschenkel stark verdickt, zum Springen geeignet. *H. oleracea* Fabr., schädlich auf Kohlblättern. *Longitarsus* Latr., *Psylliodes* Latr., *Plectroscelis* Redt.

Galeruca Geoffr. Fühler fadenförmig, von halber Körperlänge. Prothorax jederseits mit grubenförmiger Vertiefung. Oberseite dicht punktirt. *G. sagittariae* Gyllenh. *Rhaphidopalpus* Rosh. Nahe verwandt ist *Adimonia* Lhtg. *A. tanaceti* L., *A. rustica* Fabr.

Agelastica Redt Fühler fadenförmig, meist länger als der halbe Leib. Kopf vorgestreckt. Prothorax doppelt so breit als lang, mit leicht ausgebuchtetem Vorderrand. Fussklauen in der Mitte oder an der Wurzel zahnförmig erweitert. *A. alni* L. *Phyllobrotica* Redt., *Luperus* Geoffr. u. a. a. G.

Lina Redtb. Fühler gegen die Spitze verdickt. Kopf vorragend, mit ovalen Augen. Prothorax mit scharfem Hinterwinkel, nach vorn verengert. Flügeldecken eiförmig. Fussklauen ungezähnt. *L. populi* L., *L. collaris* L. *Entomoscelis adonidis* Fabr., *Gastrophysa raphani* Fabr. u a. G.

Chrysomela L. Körper länglich eiförmig. Fühler fadenförmig. Kopf bis zu den Augen im Prothorax versteckt. Seitentheile des Prothorax oft wulstig verdickt. Füsse mit bürstenartiger Sohle und einfachen Fussklauen. *Ch. fastuosa* L., *Ch. varians* Fabr., *Ch. violacea* Fabr.

Timarcha Latr. Körper ungeflügelt. *T. coriaria* Fabr. *Pachybrachys* Redt.

Cryptocephalus Geoffr. Fühler fadenförmig. Kopf kurz walzig, nach vorn etwas verschmälert. Kopf vom kuglig gewölbten Thorax eng umschlossen. *C. coryli* Panz., *C. sericeus* L., *Proctophysus lobatus* Fabr.. *Crysochus pretiosus* Fabr., *Lamprosoma* Kirb., *Clythra* Leht.

Crioceris Geoffr. Fühler fadenförmig, so lang als der halbe Körper. Kopf mit tief gefurchter Stirn. Prothorax viel schmäler als die Flügeldecken. Schildchen dreieckig. Füsse mit 2 vollkommen getrennten Klauen. *Cr. merdigera* L., *Cr. brunnea* Fabr. Bei *Lema* Fabr. sind die 2 Fussklauen am Grunde verwachsen. *L. cyanella* L.

Donacia Fabr. Fühler fadenförmig. Kopf so breit als der 4eckige Prothorax. Schildchen 3eckig. Flügel viel breiter als der Prothorax, mit stumpf vorragenden Schultern. Schenkel der Hinterbeine verlängert und meist auch verdickt. *D. crassipes* Fabr., *D. sagittariae* Fabr., *D. lemnae* Fabr., *Haemonia* Latr.

2. Fam. *Cerambycidae* [1]). Bockkäfer (*Longicornia*). Körper langgestreckt, mit vorgezogenem Kopf. Fühler 11gliedrig, lang, fadenförmig, gesägt oder gekämmt.

---

1) E. Mulsant, Histoire naturelle des Coléoptères de France. I. Longicornes. Lyon. 1839.

J. Thompson, Essai d'une classification de la famille des Cerambycides. Paris. 1860.

Digitized by Google

beim Männchen meist bedeutend verlängert. Schienen mit Enddornen. Viele sind lebhaft gefärbt und halten sich am Tage im Sonnenschein auf Blüthen und Pflanzentheilen auf, die düstern und einfarbigen Arten dagegen verlassen meist erst zur Dämmerungszeit ihre Schlupfwinkel. Einige (*Lamia*) erzeugen durch Reibung des Kopfes und Prothorax ein eigenthümliches Geräusch. Die langgestreckten madenförmigen Larven besitzen einen hornigen Kopf, mit kräftigen Mandibeln, aber kleinen Fühlern, entbehren meist der Ocellen und Beine. Sie leben im Holz, bohren Gänge in demselben und richten zuweilen starken Schaden an.

1. Subf. *Lepturinae.* Kopf halsartig eingeschnürt. Vorderhüften zapfenförmig.

Leptura L. Fühler fadenförmig, beim Männchen fast so lang als der Körper. Prothorax so lang als breit, vorn und hinten stark verengt. Flügeldecken viel breiter als der Prothorax, gegen die Spitze zu verengt. Beine schlank. *L. cincta* Schönh. *Grammoptera* Serv., *Strangalia* Serv. (*St. calcarata* Fabr.), *Pachyta* Serv. (*P. collaris*) L. u. a. G.

Toxotus Serv. Fühler fadenförmig, nicht länger als der Leib. Viertes Glied viel kürzer als die 2 benachbarten Glieder, vor den Augen eingefügt. Prothorax so lang oder länger als breit, mit Mittelrinne, jederseits mit einem meist stumpfen Höcker. Beine schlank, mit wenig verdickten Schenkeln. *T. meridianus* L., *T. maculatus* L.

Rhagium Fabr. Fühler fadenförmig, halb so lang als der Körper, drittes und viertes Glied ziemlich gleich lang. Prothorax jederseits mit einem spitzen Dorn. *Rh. mordax* Fabr. *Rhamnusium* Latr., *Desmocerus* Dej. u. a. G.

2. Subf. *Lamiariae.* Hüftglieder der Vorderbeine kuglig in geschlossenen Hüftpfannen.

Saperda Fabr. Stirn senkrecht abfallend. Fühler borstenförmig, so lang oder länger als der Körper. Kopf so breit als die Vorderbrust, mit stark ausgerandeten Augen. Prothorax kurz walzig, ohne Seitenhöcker, schmäler als die Flügeldecken. *S. populnea* L., *S. carcharias* L. *Tetrops* Kirb., *Phytoecia* Muls., *Agapanthia* Serv., *Dorcadion* Dalm. L. u. G.

Lamia Fabr. Fühler borstenförmig, nicht länger als der gedrungene Körper. Erstes und drittes Glied gleichlang. Prothorax gewölbt mit kurzen Höckern. *L. textor* L. *Monochamus* Latr., *Morimus* Serv., *Acrocinus longimanus* Fabr., Südamerika.

Molorchus Fabr. Stirn stark geneigt. Flügeldecken sehr verkürzt (*Molorchinae*). Fühler 11- oder 12gliedrig, mit sehr kleinem zweiten Gliede, von halber Körperlänge. Schenkel an der Spitze keulenförmig verdickt. Hinterleib sehr lang. *M. major* L. *Stenopterus* Ill. u. a. G.

3. Subf. *Cerambycinae.* Hüften der Vorderbeine kuglig in geöffneten Pfannen. Stirn kurz. Thorax nicht gerandet.

Clytus Fabr. Fühler selten länger als der halbe Leib. Prothorax kuglig gewölbt, an den Seiten erweitert, ohne Höcker und Stacheln. Schenkel etwas keulenförmig verdickt, die der Hinterbeine verlängert. *Cl. arcuatus* L., *Cl. mysticus* L.

Callidium Fabr. Drittes Fühlerglied fast 3 mal so lang als das zweite. Augen stark ausgerandet. Flügeldecken breit und flach. Schenkel keulenförmig verdickt. *C. violaceum* L. *Leioderes* Redt., *Hylotrupes* Serv., *Rhopalopus* Muls., *Criocephalus* Muls. u. a. G.

Aromia Serv. Fühler des Männchens länger als der Körper. Prothorax breiter als lang, mit kleinen Erhabenheiten, vorn und hinten gerade abgestutzt. Schildchen spitz 3eckig. Beine lang. *A. moschata* L., der Moschusbock. *Rosalia alpina* L., *Callichroma* Latr. mit zahlreichen amerikanischen und afrikanischen Arten. *Stromatium* Serv. u. a. G.

Digitized by Google

Cerambyx L. (*Hammaticherus* Serv.). Die ersten Fühlerglieder knopfartig verdickt. Kopf weit vorgestreckt, mit stark ausgerandeten Augen, schmäler als der Prothorax, dieser so lang als breit, grob runzlig, mit einem Dorne am Seitenrande. Schildchen stumpf 3eckig. *C. heros* Scop., *C. cerdo* Fabr. *Trachyderes thoracicus* Oliv, Brasilien u z. a. G.

4. Subf. *Prioninae.* Hüftglieder der Vorderbeine quergezogen, in offenen Hüftpfannen. Thorax gerandet. Aeussere Maxillartaster fehlen in der Regel.

Prionus Geoffr. Fühler 11gliedrig, beim Männchen 12gliedrig, geschuppt. Kopf schmäler als der Prothorax, dieser doppelt so breit als lang, ziemlich flach, mit 3 starken Zähnen am Seitenrand. *P. coriarius* Fabr. *Tragosoma* Serv., *Ergates* Serv.

Spondylis Fabr. Fühler schnurförmig, 11gliedrig, wenig über den Hinterrand des Prothorax hinausragend. Kopf mit den Augen fast so breit als der glatte Prothorax. Flügeldecken walzenförmig. *Sp. buprestoides* Fabr. *Parandra* Latr., *Macrodontia* Serv. u. z. a. G.

3. Fam. *Bostrichidae*[1]), Borkenkäfer. Von geringer Grösse und walziger Körperform, meist braun, mit dickem in den Prothorax zurückgezogenen und vorn abgestutzten Kopf, kurzen gekämmten am Ende knopfförmig verdickten Fühlern und starken vorstehenden Mandibeln. Die Larven sind gedrungen walzig, ohne Beine, mit stellvertretenden behaarten Wülsten, denen der Curculioniden ähnlich. Käfer und Larven bohren Gänge im Holz, von dem sie sich ernähren. Sie leben stets gesellig und gehören zu den gefürchtetsten Verwüstern der Nadelholzwaldungen. Sehr eigenthümlich ist der für die einzelnen Arten charakteristische und die Lebensweise bezeichnende Frass in der Rinde. Beide Geschlechter begegnen sich in den oberflächlichen Gängen, welche das Weibchen nach der Begattung fortführt und verlängert. Die Eier werden hier in besondern ausgenagten Grübchen abgelegt. Die ausschlüpfenden Larven fressen sich dann seitliche Gänge aus, die mit der wachsenden Grösse der Larve und der weitern Entfernung vom Hauptgang breiter werden und der Innenseite der Rinde die charakteristische Sculptur verleihen.

Hylurgus Erichs. Fühler mit eiförmigem geringelten Endknopf und 6gliedriger Geissel. Körper von länglich walziger Form. *H. ligniperda* Fabr., *H. piniperda* L.

Hylastes Erichs. Fühler mit kurz-eiförmigem geringelten Endknopf und 7gliedriger Geissel. Schienen am Aussenrand gezähnt. *H. angustatus* Herbst.

Hylesinus Fabr. Fühler mit länglich-zugespitztem geringelten Endknopfe und 7gliedriger Geissel. Kiefertaster 4gliedrig. Körper walzenförmig gewölbt, mit nicht abgestutztem Bauch. *H. fraxini* Fabr., *Crypturgus* Erichs., *Cryphalus* Erichs. u. a. G.

Bostrychus Fabr. Fühler mit grossem geringelten Endknopfe und 5gliedriger Geissel. Unterlippe schmal 3eckig, mit 3gliedrigem Lippentaster. Flügeldecken an der Spitze meist gezähnt. *B. chalcographus* L., *B. typographus* L., unter der Rinde von Fichten. *B. stenographus* Duft. u. z. a. A. *Scolytus* Geoffr. (*Eccoptogaster, E. destructor*), *Platypus* Herbst. u. a. G.

4. Fam. *Curculionidae*[2]), Rüsselkäfer. Körperform sehr mannichfach. Der Vorderkopf verlängert sich rüsselförmig und trägt an der äussersten Spitze die kleinen durch gedrungene Taster characterisirten Mundtheile. Die meist geknickten und am Ende keulenförmig angeschwollenen Fühler entspringen in einer Grube oder Furche

---

1) Erichson, Systematische Auseinandersetzung der Familie der Borstenkäfer. Arch. für Naturg. Tom. II.

J. C. Ratzeburg, Forstinsekten Tom. I. l. c.

2) C. J. Schönherr, Genera et species curculionidum. Paris. 1833—1844.

Digitized by Google

des Rüssels. Die Flügeldecken umschliessen den Körper. Abdomen mit 5 Ventralschienen, von denen die 2 vordern häufig verschmolzen sind. Die Larven sind walzenförmig, ohne oder mit sehr rudimentären Beinen und Ocellen und nähren sich fast ausnahmslos phytophag und zwar unter den verschiedensten Verhältnissen, die einen im Innern von Knospen und Früchten, die andern unter der Rinde oder auf Blättern oder im Holze. Einige erzeugen gallenartige Deformitäten.

1. Subf. *Curculioninae.* Fühler gebrochen mit langem Basalglied. Rüssel stets mit Fühlerrinnen.

Calandra Clairv. Rüssel dünn, fadenförmig. Fühler ziemlich lang, mit 6gliedriger Geissel und langer eiförmiger Kolbe. Hüften aller Beine von einander entfernt. Vorderschienen am Innenrande mit kleinen Kerbzähnen. *C. granaria* L., in Getreide, als schwarzer Kornwurm bekannt. *C. palmarum* L. *Cossonus linearis* Fabr., *Rhyncolus* Creutz., *Gymnetron* Schönh. u. z. a. G.

Cionus Clairv. Körper kurz und gedrungen, stark gewölbt. Rüssel dünn fadenförmig. Fühler ziemlich kurz, 9- bis 10gliedrig, mit 5gliedriger Geissel. Flügel nur wenig länger als breit, den ganzen Hinterleib bedeckend. *C. verbasci* Fabr., *Cleopus* Suffr., *Rhinoncus* Schönh. u. a. G.

Ceutorhynchus Schönh. Rüssel lang fadenförmig, an eine Rüsselfurche der Brust anlegbar, mit nach unten laufenden Fühlerfurchen. Fühler dünn, mit meist 7gliedriger Geissel. Prothorax vorn verengt, an den Seiten gerundet und erweitert. Drittes Tarsalglied 2lappig. Schienen des Männchens unbewehrt, des Weibchens meist gespornt. *C. echii* Fabr., *C. boraginis* Fabr., *C. sulcicollis* Gyllh., *Cryptorhynchus* Ill. u. z. A.

Baridius Schönh. Rüssel walzig dick, mit nach der Rückenseite stark convergirenden Fühlerfurchen. Fühler mit 7gliedriger Geissel. Prothorax am Hinterrand doppelt gebuchtet. Schienen seitlich gespornt. *B. chloris* Fabr., Larve in den Stengeln des Raps. *Coeliodes, Marmaropus, Acalles* Schönh. u. a. G.

Balaninus Germ. Rüssel sehr dünn und lang. Fühler lang und dünn, mit länglichen Gliedern und mit 7gliedriger Geissel. Prothorax breiter als lang, nach vorn etwas verengt. Schenkel gegen die Spitze keulenförmig verdickt. *B. nucum* L.

Anthonomus Germ. Rüssel lang und dünn, wenig gebogen. Fühler etwas vor der Mitte des Rüssels eingefügt mit 7gliedriger Geissel, deren 5 Endglieder sehr kurz sind. Prothorax breiter als lang, vorn verengt. Vorderbeine länger und stärker als die übrigen. *A pomorum* L., *Coryssomerus* Schönh. *Dorytomus* Germ., *Pissodes* Germ.

Lixus Fabr. Körper gestreckt walzenförmig, mit rundlichem wenig gebogenen Rüssel, dessen Fühlerfurchen sich an der Unterseite vereinigen. Augen seitlich, eiförmig. Prothorax länglich, mit geraden Seitenrändern. Hinterrand mit kleiner Spitze. Schenkel ungezähnt. *L. Ascanii* L., *Larinus* Germ.

Otiorhynchus Germ. Rüssel kurz, an der Wurzel der Fühler lappenartig erweitert. Fühler mit langem dünnen Schaft und 7gliedriger Geissel. Augen seitlich, rund. Unterflügel fehlen. *O. niger* Fabr., *O. longicollis* Schönh., *Omias* Germ. u. z. a. G.

Hylobius Germ. Rüssel lang, ziemlich rund, gegen die Spitze erweitert. Fühler krüftig, Fühlerfurche gerade zu den Augen aufsteigend. Prothorax an den Seiten gerundet, vorn und hinten abgestutzt. Schildchen deutlich. Beine ziemlich lang. Schienen an der Spitze mit einem kräftigen Haken. *H. abietis* Fabr., *Molytes* Schönh., *Plinthus* Germ. u. a. G.

Cleonus Schönh. Rüssel kürzer als der Prothorax, fast immer gekielt oder gefurcht. Fühler ziemlich kurz und dick, mit 7gliedrigor Geissel. Schildchen klein. Vorderrand der Brust ausgeschnitten. Schenkel ungezähnt. Vorderschienen an der

Digitized by Google

Spitze mit einem nach innen gerichteten Hornhaken *Cl. cinereus* Fabr., *Liophoeus* Germ.

Phyllobius Schönh. Rüssel sehr kurz und dick, mit sehr kurzer Fühlerfurche. Die ziemlich langen und dünnen Fühler mit 7gliedriger Geissel. Prothorax breiter als lang, vorn und hinten abgestutzt. Schenkel oft gezähnt. Schienen ohne Hornhaken. *Ph. calcaratus* Fabr., *Ph. oblongus* L. *Polydrusus* Germ., *Metallites* Germ u. z. a. A.

2. Subf. *Orthocerinae.* Fühler nicht gebrochen, das erste Glied wenig länger als die folgenden, bald in eine Keule endigend, bald fadenförmig.

Apion Herbst. Körper birnförmig. Rüssel cylindrisch. Fühler dünn, mit ovaler Endkolbe. Prothorax länglich walzenförmig. Schildchen klein, punktförmig. Schenkel und Schienen ungezähnt. Drittes Tarsalglied 2lappig. *A. frumentarium* L., *A. pisi* Fabr. u z. a. A. *Amorphocephalus* Schönh., *Brachycerus* Fabr.

Rhynchites Hbst. Kopf hinter den Augen etwas verlängert, aber nicht eingeschnürt. Fühler 11gliedrig, mit 3 grössern Endgliedern. Prothorax kaum länger als breit, nach vorn verengt. Schildchen klein. *Rh. betulae* L., *Rh. cupreus* L., *Rh. betuleti* Fabr. u. z. a. A. *Attelabus* L., *A. curculionoides* L.

Apoderus Oliv. Kopf hinter den vorspringenden Augen stark verlängert, hinten halsförmig eingeschnürt. Fühler 12gliedrig mit 4gliedriger Keule. Rüssel kurz und dick. *A. coryli* L. *Brenthus* Ill, *Br. canaliculatus* Fabr, Brasilien. *Arrhenodes* Stev. u. a. G.

5. Fam. *Bruchidae.* Von kurzer gedrungener Körperform, mit schnauzenförmig verlängertem Kopf, grossen vorragenden Augen und langen 11gliedrigen, zuweilen gezähnten oder gekämmten Fühlern. Schliessen sich im Habitus ihres Leibes und auch in der Gestalt und Ernährungsart der Larven den Rüsselkäfern an.

Anthribus Geoffr. Kopf dreieckig flachgedrückt, Rüssel so breit als der Kopf, an der Spitze tief ausgerandet. Fühler dünn, an den Seiten des Rüssels vor den Augen inserirt, beim Männchen länger als der Körper. Prothorax breiter als lang, kaum schmäler als die walzenförmigen Flügeldecken. 3tes Fussglied von dem tief ausgeschnittenen 2ten Gliede aufgenommen. *A. albinus* Fabr. *Rhinomacer* Geoffr., *Rh. attelaboides* Fabr., *Tropideres* Schönh., *Platyrhinus* Clairv. u. a. G.

Brachytarsus Schönh. Rüssel breit, an den Seiten scharfrandig, an der Spitze nicht ausgerandet. Die 3 Endglieder der Fühler breit. Prothorax vorn verengt, mit abgerundeten Vorderecken und leicht 2 mal ausgebuchtetem Hinterrande. Füsse kurz, das 3te von dem 2ten Gliede umschlossen. Die Larven leben von den Eiern der Coccusweibchen. *Br. varius* Fabr. *Spermophagus* Schönh.

Bruchus L. Körper eiförmig, mehr oder minder quadratisch. Kopf nur wenig rüsselförmig verlängert. Fühler gegen die Spitze hin verdickt und häufig gesägt. Kiefertaster 4gliedrig, fadenförmig, mit langem schmalen Endgliede. Zunge halb häutig in 2 Lappen gespalten. *Br. granarius* L., häufig in der Rossbohne. *Br. pisi* L. u. a. A.

3. Gruppe. *Heteromera.* Die beiden vordern Beinpaare sind aus 5, das hintere aus 4 Tarsalgliedern gebildet.

1. Fam. *Oedemeridae.* Körper langgestreckt, schmal. Fühler dünn und fadenförmig, wenigstens so lang als der halbe Körper, 11- oder 12gliedrig. Beine schlank und lang. Vorletztes Fussglied herzförmig oder 2lappig, selten einfach. Thorax schmal. Flügeldecken langgestreckt, den Hinterleib meist unvollständig umschliessend. Die Larven gleichen denen der Cerambyciden, besitzen einen hornigen Kopf, 4gliedrige Fühler und 5gliedrige Beine, leben im Holze abgestorbener Bäume.

Oedemera Oliv. Fühler 11gliedrig, vor den runden Augen eingefügt. Prothorax kurz, rückwärts verengt. Flügeldecken gegen die Spitze mehr oder minder

Digitized by Google

zugespitzt. Hinterschenkel der Männchen fast immer stark verdickt. Schienen mit 2 Enddornen an der Spitze. *Oe. virescens* L., *Oe. flavescens* L. *Ancodes* Schmdt., *Dryops* Fabr., *Asclera* Schmdt., *Calopus* Fabr., *Stenotrachelus* Latr. u. a. G.

Hier schliesst sich die kleine Familie der *Salpingidae* an. *Mycterus* Clairv., *Salpingus* Ill., *Lissodema* Curt., *Rhinosinus* Latr.

2. Fam. *Meloidae*[1]) (*Cantharidae*). Mit breitem halsförmig eingeschnürten Kopf und breiten oft klaffenden Flügeldecken, die den Körper oft nicht ganz bedecken. Fühler meist 11gliedrig und fadenförmig. Unterkieferladen hornig. Zunge ausgebuchtet oder 2lappig. Hüften der Vorder- und Mittelbeine sehr gross, zusammenstossend. Fussklauen in zwei ungleiche Hälften gespalten. Hinterleib mit 6 bis 7 Bauchschienen. Die Käfer ernähren sich meist von Blättern und werden wegen der blasenziehenden Eigenschaft ihrer Säfte zur Bereitung von Vesicantien benutzt. Die Larven leben theils parasitisch an Insekten, theils frei unter Baumrinde, und durchlaufen theilweise eine complicirte von Fabre als Hypermetamorphose bezeichnete Verwandlung, indem sie zuerst 3 Fusspaare besitzen, dieselben aber in spätern Stadien verlieren und eine walzige Körperform erhalten.

Meloë L. Kopf sehr gross, mit hoch gewölbtem Scheitel, hinter den Augen stark verlängert. Fühler meist schnurförmig, öfters gegen die Spitze zu verdickt oder in der Mitte mit vergrösserten Gliedern, vor den Augen eingefügt. Die Nahtränder der Flügeldecken liegen an der Wurzel übereinander. Hinterflügel fehlen. Hinterleib gross, von den Flügeldecken unbedeckt. Die Käfer leben im Grase und lassen bei der Berührung eine scharfe Flüssigkeit zwischen den Gelenken der Beine austreten. Die ausgeschlüpften Larven kriechen an Pflanzenstengeln empor, dringen in die Blüthen von Asclepiaceen, Primulaceen etc. ein und klammern sich an den Leib von Bienen fest (*Pediculus melittae* Kirby), um auf diesem in das Bienennest getragen zu werden, in welchem sie sich vorwiegend von Honig ernähren. *M. proscarabaeus* L., *M. violaceus* Marsh.

Cerocoma Geoffr. Von ähnlicher Körperform, mit 9gliedrigen nahe am Munde eingefügten Fühlern. Mittelglieder derselben beim Männchen ganz unregelmässig. Endglied gross, breit gedrückt. Die äussere Unterkieferlade verlängert. *C. Schaefferi* L., *Mylabris* Fabr., *Lydus* Latr.

Lytta Fabr. (*Cantharis* Geoffr.). Fühler 11gliedrig, mindestens so lang als der halbe Leib. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Unterkieferladen und Taster kurz. Prothorax breiter als lang, gerundet oder vorn eckig erweitert. *L. vesicatoria* L., spanische Fliege. *L. syriaca* L. *Zonitis* Fabr, *Nemognatha* Ill.

Sitaris Latr. Fühler 11gliedrig, fast von Körperlänge, fadenförmig. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Innenlappen des Unterkiefers kürzer als der äussere. Kiefertaster weit länger. Prothorax quer4eckig, an den Ecken abgerundet. Flügeldecken nach rückwärts pfriemenförmig verengt, an der Naht weit klaffend, die Flügel theilweise unbedeckt. Fussklauen ungezähnt. *S. humeralis* Fabr., Südeuropa. Beide Geschlechter begatten sich im August in den Gallerien einer Beine (*Anthophora pilipes*), in denen auch *Osmia bicornis, Melecta armata*, sowie als Parasit der Osmia eine Fliege, *Anthrax sinuata*, schmarotzen. In demselben Monat erfolgt die Eierlage, aber erst gegen Ende September schlüpfen die jungen Sitariden aus und

---

1) Vergl. Newport, On the natural history, anatomy and developement of Meloë. Transact. Lin. Soc. Tom. XX und XXI.

Fabre, Mémoire sur l'hypermétamorphose et les mocurs des Méloides. Ann. scienc. nat. 4 sér. Tom. VII und IX.

Digitized by Google

überwintern unter den Eiertrümmern. Diese jungen Larven besitzen drei lange zum Anklammern eingerichtete Beinpaare, 4 Augenpunkte, lange borstenförmige Fühler, kräftige Mandibeln und Schwanzfäden, welche ihnen zum Fortschnellen dienen. Ende April klammern sich dieselben an dem behaarten Thorax der zuerst ausschlüpfenden *Anthophora*männchen an und gelangen im nächsten Monat während der Begattung von den Männchen auf den Körper der später ausgeschlüpften Weibchen. Während der Eiablage geht die Larve vom Körper der Biene auf das Ei über und gelangt in die mit Honig gefüllte bedeckelte Zelle, zerbeisst die Eischale, nährt sich nach 7monatlicher Fastenzeit vom Einhalt und erleidet hierauf die erste Häutung. Nach Abstreifung der Haut erscheint sie unter einer ganz andern Form als walzige Made, ohne Augenpunkte, zur parasitischen Ernährung von Honig eingerichtet. Sie verzehrt den Inhalt der Zelle und verwandelt sich innerhalb der Larvenhaut in eine ruhende Puppe (*Pseudochrysalide*), aus welcher nach kurzer Zeit oder im nächsten Jahre die dritte Larvenform ausschlüpft, die nun erst nach Abstreifung ihrer Haut die wirkliche Puppe mit abstehenden Gliedmassen hervorgehen lässt.

3. Fam. *Rhipiphoridae*[1]). Kopf senkrecht, mit 10- bis 11gliedrigen, beim Weibchen meist gesägten, beim Männchen gekämmten Fühlern. Oberkiefertaster ohne Hautsaum. Die häutigen Laden der Unterkiefer sind an der Basis verwachsen. Flügeldecken klaffend oder verkürzt. Die Larven leben in Wespennestern (*Metoecus*) oder im Hinterleibe von Schaben (*Rhipidius*).

Rhipiphorus Fabr. Fühler am Innenrande der Augen eingefügt, beim Weibchen einreihig, beim Männchen zweireihig gesägt oder gewedelt. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Prothorax vorn verengt, hinten 3lappig. Flügeldecken so lang als der Hinterleib. Vorderschienen mit einem, Hinterschienen mit zwei Enddornen. *Rh. bimaculatus* Fabr., Südeuropa. Nahe verwandt ist *Metoecus* Gerst. *M. paradoxus* L. *Myodites* Latr.

Rhipidius Thnbg. Fühler vom 4ten Gliede an fächerförmig gekämmt. Kopf klein, mit sehr grossen Augen. Mundtheile bis auf 2 fadenförmige Taster verkümmert. Schienen ohne Enddorn. Weibchen wurmförmig, ohne Flügel und Flügeldecken, mit kleinen Augen und fadenförmigen Fühlern. *Rh. blattarum* Sundv., *Ptiliphorus* Dej., *Pelecotoma* Fisch. u. a. G.

4. Fam. *Mordellidae.* Kleine längliche, nach hinten keilförmig verschmälerte Käfer mit fadenförmigen, nicht selten nach innen schwach gesägten oder nach der Spitze zu verdickten Fühlern. Oberkiefer innen mit häutigem Saum. Unterkieferladen häutig und bis zur Basis getrennt. Endglieder der Kiefertaster beilförmig. Hinterschienen mit langen Enddornen. Die Larven leben in Pilzen oder in trockenen Zweigen und besitzen nur kurze undeutlich gegliederte Beine.

Mordella L. Fühler nach innen schwach gesägt. Prothorax breiter als lang, vorn zugerundet, der Hinterrand gegen das Schildchen gerundet und erweitert. Flügeldecken nach hinten stark verengt. Hüften der Hinterbeine sehr gross, eine grosse abgerundete Platte bildend. Fussklauen gezähnt oder gespalten. *M. fasciata* Fabr.

Anaspis Geoffr. Fühler fadenförmig, gegen die Spitze verdickt. Prothorax am Hinterrand schwach gerundet, gegen das Schildchen kaum erweitert. Flügeldecken nur wenig nach hinten verengt. *A. frontalis* L.

5. Fam. *Pyrochroidae* (mit Einschluss der *Anthicidae*). Kopf stark geneigt, breiter als der Vorderrand des an der Spitze stark verengten Prothorax, hinten hals-

---

1) A. Gerstäcker, Rhipiphiridum, Coleopterorum familiae dispositio systematica. Berolini. 1855.

Digitized by Google

förmig verengt. Fühler 11gliedrig, vor den Augen an den Seiten des Kopfes eingefügt, zuweilen gesägt oder gekämmt. Flügeldecken breiter als die Brust. Fussklauen einfach.

1. Subf. *Anthicinae.* Hüften der Vorderbeine ziemlich weit von den Mittelhüften entfernt, die Mittelbrust freilassend.

Anthicus Payk. Kopf gerundet oder 4eckig. Prothorax fast immer länglich, nach hinten verengt. Schildchen klein. Fühler schwach gegen die Spitze verdickt. Oberkiefer mit 2zähniger Spitze. *A. hispidus* Ross., *Nothoxus* Geoffr., *Amblyderus* Laf., *Steropes* Stev, *Xylophilus* Latr. u. a. A.

2. Subf. *Pyrochroinae.* Hüften der Vorder- und Mittelbeine stark genähert, die Mittelbrust bedeckend. Fühler gesägt oder gekämmt.

Pyrochroa Geoffr. Kopf hinter den Augen eckig erweitert. Oberkiefer mit sichelförmig gebogener und gespaltener Spitze. Aeusserer Lappen des Unterkiefers länger und breiter als der innere. Zunge in 2 häutige abgerundete Lappen gespalten. Beine einfach dünn und lang, Schienen unbedornt. *P. coccinea* L. Hier schliesst sich die kleine Familie der *Lagriiden* an. *Lagria* Latr. *L. hirta* L.

6. Fam. *Melandryadae.* Kopf 3eckig, mehr oder minder in den Prothorax eingezogen. Dieser am Hinterrand fast immer so breit als die Flügeldecken, nach vorn verengt. Fühler ziemlich kurz, 10- bis 11gliedrig. Kiefertaster gross. Alle Hüften zapfenförmig aus der Gelenkpfanne vorragend.

Conopalpus Gyllh. Fühler 10gliedrig. Prothorax viel breiter als lang, nach vorn verengt und zugerundet. Vorletztes Fussglied 2lappig. *C. flavicollis* Gyllh.

Melandrya Fabr. Körper länglich. Fühler fadenförmig, 11gliedrig. Oberkiefer mit 3zähniger Spitze. Unterkiefer mit 2 sehr kurzen Lappen und sehr langen Tastern. *M. caraboides* L. *Xylita* Payk., *Mycetoma* Dej., *Orchesia* Latr. u. a.

7. Fam. *Cistelidae.* Kopf geneigt, hinter den Augen nicht halsförmig eingeschnürt. Fühler 11gliedrig. Vorderhüften meist aneinanderstossend. Fussklauen kammförmig gezähnt.

Cistela Fabr. Oberkiefer mit getheilter Spitze. Vorder- und Mittelhüften durch einen Fortsatz der Brust von einander getrennt. Prothorax halbkreisförmig, vorn abgerundet. Schildchen 3eckig. Drittes Fussglied nicht lappenförmig. *C. fulvipes* Fabr., *C. murina* L. *Prionychus* Sol., *Mycetochares* Latr, *Hymenorus* Muls.

8. Fam. *Tenebrionidae.* Körper länglich, halbwalzenförmig, flach gewölbt. Fühler 11gliedrig, schnurförmig oder allmählig gegen die Spitze verdickt oder mit 3 grössern Endgliedern. Die kugligen oder ovalen Vorderhüften durch einen Fortsatz der Vorderbrust getrennt. Fussklauen stets einfach. Larven langgestreckt, etwas flach gedrückt, mit 4gliedrigen Fühlern, mit 2 bis 5 Ocellen jederseits und 5gliedrigen Beinen.

Tenebrio L. Drittes Glied der schnurförmigen Fühler am längsten. Oberkiefer mit getheilter Spitze. Unterkiefer mit 2 kurzen hornigen Lappen. Endglied der 4gliedrigen Kiefertaster schräg abgestutzt. Prothorax breiter als lang. *T. molitor* L., Larve als Mehlwurm bekannt. *Boros* Herbst., *Menephilus* Muls., *Sitophagus* Muls. u. a. G.

Hier schliesst sich die Familie der *Helopiden* an mit *Enoplopus* Sol, *Helops* Fabr., *Laena* Latr. u. a. G., ferner die *Diaperiden* mit *Bolitophagus* Ill., *Diaperis* Geoffr., *Phaleria* Latr., *Ammobius* Guer. u. a. G.

9. Fam. *Pimeliidae.* Körper fast immer ungeflügelt mit verwachsenen Flügeldecken, deren umgeschlagener Seitenrand den Körper umgreift. Fühler meist 11gliedrig, vor den Augen eingefügt. Kinnplatte meist sehr gross, den Mund bedeckend. Vorderhüften durch einen Fortsatz der Mittelbrust getrennt. Vorder- und Mittelhüften kuglig

Digitized by Google

oder oval in den Gelenkpfannen eingeschlossen. Klauen stets einfach. Abdomen mit 5 Bauchschienen.

Opatrum Fabr. Fühler allmählig gegen die Spitze verdickt, der innere Maxillarlappen mit einem grossen stark gekrümmten Hornhaken an der Spitze. Endglied der Kiefertaster sehr kurz und dick. *O. sabulosum* L. *Opatroides* Br., *Sclerum* Rosh., *Crypticus* Latr.

Blaps Fabr. Fühler kaum gegen die Spitze verdickt, die 4 letzten Glieder fast kuglig. Endglied der Kiefertaster stark. Prothorax mehr oder minder 4eckig. Schildchen äusserst klein. *Bl. mortisaga* L., *Bl. fatidica* Strm. *Pedinus* Latr., *Isocerus* Mgrl., *Platyscelis* Latr. u. z. a. G.

4. Gruppe. *Pentamera.* Mit vorherrschend 5gliedrigen Tarsen.

1. Fam. *Xylophaga.* Kleine Käfer meist von cylindrisch gestrecktem Körper, mit zurückgezogenem Kopf und kräftigen Kiefern. Die Fühler entspringen vor den Augen und sind meist 11gliedrig und im weiblichen Geschlechte fadenförmig, im männlichen kammförmig. Hüften der Vorder- und Mittelbeine kuglig oder oval, wenig oder gar nicht aus den Gelenkpfannen vorragend. Füsse zuweilen noch 4gliedrig. Die Larven ernähren sich theils von todten thierischen Stoffen, theils bohren sie im Holze cylindrische horizontale Gänge und sind sowohl hölzernen Geräthschaften und Baumaterial als lebenden Gehölzen verderblich.

Lymexylon (*Lymexylonidae*). Körper lang, walzenförmig. Fühler in der Mitte verdickt. Alle Hüften einander genähert, die der Vorder- und Mittelbeine stark verlängert. Prothorax länger als breit. Letztes Glied der Kiefertaster mit einem quastenartigen Büschel von schmalen länglichen Blättchen. *L. navale* L., auf Schiffswerften im Eichenholz. *Hylecoetus* Latr.

Cis Latr. (*Cisidae*). Fühler 10gliedrig, mit drei grossen von einander abstehenden Endgliedern. Füsse 4gliedrig. Erstes Tarsenglied sehr klein und versteckt. Leben in Schwämmen. *C. boleti* Fabr. Bei *Orophius* Redt. sind die Fühler 8gliedrig, bei *Xylographus* Mell., *Endecatomus* Mell. 11gliedrig.

Anobium Fabr. (*Anobiidae*). Körper walzenförmig. Fühler 11gliedrig, die 3 Endglieder lang und breit gedrückt. Oberkiefer mit 2zähniger Spitze. Kiefertaster 4gliedrig mit schräg abgestutztem Endgliede. Endglied der 3gliedrigen Lippentaster erweitert. Füsse sämmtlich 5gliedrig, das letzte Tarsalglied oft herzförmig. Die Larven leben im Holz. *A. pertinax* L., Todtenuhr, erzeugt im Holz ein tickendes Geräusch. *Ochina* Redt., *Dryophilus* Guer. Bei *Xylopertha* Guer. sind die Fühler 9gliedrig, bei *Apate* Fabr. 10gliedrig.

Ptilinus Geoffr. Körper langgestreckt, walzenförmig. Fühler 11gliedrig, des Männchens gekämmt, beim Weibchen spitzig gesägt. Endglied der Lippentaster nicht erweitert. Die innere Lade der Unterkiefer schmal und kurz. Zunge in 2 lange bewimperte Nebenzungen gespalten. *Pt. pectinicornis* L., *Xyletinus* Latr., *Dorcatoma* Herbst.

Ptinus L. (*Ptinidae*). Körper des Weibchens länglich eiförmig, des Männchens walzenförmig. Fühler 11gliedrig, fadenförmig. Oberkiefer dick dreiseitig, mit einfacher Spitze. Laden der Unterkiefer kurz, mit langen gekrümmten Borstenhaaren besetzt. *Pt. fur* L., *Pt. rufipes* Fabr., *Hedobia* Ziegl., *Gibbium* Scop. u. a. G.

2. Fam. *Cleridae.* Meist schlanke rauhhaarige bunt gefärbte Käfer mit 11gliedrigen oft gesägten Fühlern. Flügeldecken walzenförmig. Beine mit fünf oder viergliedrigen Tarsen, welche eine breite schwammartige Sohle und lippenartige Anhängsel besitzen. Das vorletzte Tarsalglied 2lappig. Die ebenfalls bunt gefärbten Larven leben unter der Rinde grösstentheils von andern Insekten.

Digitized by Google

Clerus Geoffr. Fühler allmählig gegen die Spitze verdickt, mit eiförmig zugespitztem Endglied. Oberkiefer mit 2zähniger Spitze. Prothorax fast herzförmig, hinten stark eingeschnürt. Füsse undeutlich 5gliedrig, das erste Glied grossentheils in der Schiene versteckt. *Gl. formicarius* L., *Cl. mutillarius* Fabr., *Opilus* Latr.

Trichodes Herbst. Fühler mit 3gliedriger Endkolbe und grossem, schräg abgestutztem Endglied. Prothorax nach hinten verengt Flügeldecken fein runzlig, punktirt. Tarsen 4gliedrig mit lappenförmigen Anhängseln an der Unterseite der 3 ersten Glieder. *Tr. apiarius* L. Die Larve schmarotzt in Bienenstöcken. *Tr alvearius* Fabr.

Corynetes Payk. Oberkiefer mit einem kleinen Zähnchen hinter der Spitze. Lippentaster 3gliedrig. Flügeldecken walzenförmig, mit etwas erhöhten Schulterecken und mit Punktstreifen oder Punktreihen. Füsse scheinbar 4gliedrig, indem das kleine vierte Glied in dem zweilappigen dritten Gliede versteckt ist. *C. rufipes* Fabr. *Cylidrus* Latr., *Tillus* Oliv.

3. Fam. *Malacoderma* [1]). Käfer mit weicher lederartiger Haut, 10—12gliedrigen, säge- oder kammförmigen Fühlern. Oberkiefer kurz. Tarsen 5gliedrig, die vordern beim Männchen zuweilen 4gliedrig. Hinterleib mit 6 bis 7 freien Bauchschienen. Die Larven nähren sich fast durchweg von thierischen Stoffen.

1. Subf. *Melyrinae.* Fühler 11gliedrig, an den Seiten der Stirn vor den Augen eingefügt. Körper zuweilen mit seitlichen ausstülpbaren Fleischwarzen.

Malachius Fabr. Fühler mehr zwischen den Augen auf der Stirn eingefügt Oberkiefer mit 2zähniger Spitze. *M. aeneus* Fabr., *Attalus* Erichs., *Anthocomus* Erichs., *Dasytes* Payk. u z. a. G.

Nahe verwandt ist die Gattung *Drilus* Oliv. (mit eingezogenem Kopf). *Dr. pectinatus* Schönh. Die lang behaarte Larve lebt von Schnecken.

2. Subf. *Telephorinae.* Fühler 11gliedrig, faden- oder borstenförmig, selten gesägt, auf der Stirn entspringend. Hüften zapfenförmig vorragend.

Malthinus Latr. Fühler nahe dem Innenrande der Augen eingefügt. Oberkiefer mit ziemlich grossem Zahn in der Mitte des Innenrandes. *M. flaveolus* Payk, *Malthodes* Kiesew., *Ichthyurus* Westw.

Cantharis L. (*Telephorus* Schäff.). Prothorax mit einfachen Hinterwinkeln und abgerundeten Vorderecken. Flügeldecken die Flügel und den Hinterleib bedeckend. Viertes Tarsalglied 2lappig. Fussklauen einfach, oder nur die äussere an der Wurzel zahnförmig erweitert. *C. violacea* Payk., *C. fusca* L., auf Bluthen sehr gemein, nährt sich ebenso wie seine Larve räuberisch von Insekten. *Podabrus alpinus* Payk.

Lampyris Geoffr., Leuchtkäfer. Kopf unter dem vorn abgerundeten Prothorax versteckt. Fühler auf der Stirn einander genähert. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Flügeldecken des Männchens so lang als der Hinterleib. Weibchen ungeflügelt oder nur mit 2 kleinen Schuppen. Im Hinterleib finden sich Leuchtorgane, die besonders

---

1) Erichson, Entomographien. Tom. I. 1840.

A. Laboulbène, Note sur les caroncules thoraciques du Malachius bipustulatus. Ann. de la soc. entom. 3 sér. Tom. VI.

H. v. Kiesewetter, Beiträge zu einer Monographie der Malthinen. Linn. Entom. Tom. VII.

Newport, On the natural history of the Glow-worm. Journ. Proc. of the Linn. Soc. 1857. Ferner die Arbeiten über das Leuchtorgan von Lampyris von Kölliker und M. Schultze.

Laporte, Essai d'une revision du genre Lampyris. Ann. de la soc. entom. Tom. II.

Digitized by Google

umfangreich beim Weibchen entwickelt sind. Die Lampyriden, vornehmlich artenreich in Amerika vertreten, leben am Tage versteckt. Die Larven nähren sich räuberisch von Schnecken. *L. splendidula* L. Weibchen mit 2 kleinen Schuppen anstatt der Flügeldecken. *L. noctiluca* L., Johanniswurm. Bei *Phosphaenus* Lap. sind die Flügeldecken des Männchens sehr verkürzt, bei *Luciola* Lap. bedeckt der Prothorax den Kopf nur theilweise. *L. italica* L. *Lamprocera* Lap. (Beide Geschlechter geflügelt). *L. Latreillei* Kirb., Südamerika. *Amydetes plumicornis* Latr., Brasilien.

3. Subf. *Lycinae.* Fühler lang, zwischen den Augen entspringend. Oberkiefer unbewehrt. Vornehmlich in den Tropen einheimisch. *Lycus* Fabr. *L. latissimus* L., Südafrika. *Dictyopterus rubens* Redtb.

Hier schliessen sich die Familien der *Cyphonidae* (*Cyphon levidus* Fabr.), *Atopidae* (*Dascillus cervinus* L.), *Cebrionidae* (*Cebrio* Oliv., *Phyllocerus* Lep. Serv. und *Rhipiceridae* (*Rhipicera* Latr.) an.

4. Fam. *Elateridae* [1]), Schnell- oder Springkäfer. Fühler fadenförmig, gesägt, gewedelt oder gekämmt. Hinterecken des Prothorax mehr oder minder in einen spitzen Dorn ausgezogen. Abdomen mit 5 Bauchschienen. Der langgestreckte Körper zeichnet sich aus durch die sehr freie Gelenkverbindung zwischen Pro- und Mesothorax, sowie durch den Besitz eines Stachels am Prothorax, welcher in eine Grube der Mittelbrust passt. Beide Einrichtungen befähigen den auf dem Rücken liegenden Käfer, welcher sich mittelst der kurzen Beine nicht wieder umdrehen kann, zum Emporschnellen, in Folge dessen der Käfer nach dem Falle wieder auf die Bauchfläche gelangt. Durch Einkrümmung des Rückens tritt nämlich zuerst der Bruststachel aus seiner Grube hervor und stemmt sich gegen den Vorderrand der Mittelbrust; dann wird plötzlich die Brust zurückgeschlagen, der Stachel schiesst in die Grube ein, und das Thier fliegt in Folge des Rückstosses empor. Die Larven leben unter Baumrinde vom Holze, theilweise aber auch in den Wurzeln des Getreides und der Rüben und können sehr schädlich werden.

Agriotes Eschsch. Fühler fadenförmig oder stumpf gesägt, 2tes und 3tes Glied von den folgenden wenig verschieden. Stirn breit, vorn nicht erhaben gerandet. Der hochgewölbte Prothorax an den Seiten mehr oder minder erweitert. Schildchen rund. *A. obscurus* Gyllh. *A. lineatus* L. Die Larven sind dem Getreide schädlich. *Adrastus* Eschsch., *Ectinus* Eschsch. u. a. G.

Corymbites Latr. Fühler mit kleinem 2ten Gliede. Stirn ohne aufgeworfenen Vorderrand. Prothorax von der Mitte an nach vorn verengt mit etwas nach aussen gerichteten Hinterecken. Fussglieder und Klauen einfach. *C. haematodes* Fabr. *Pristilophus* Latr., *Ludius* Latr. (*L. ferrugineus* L.), *Athous* Eschsch. (*A. hirtus* Herbst) u. z. a. G.

Lacon Lap. 2tes und 3tes Fühlerglied klein, kuglig. Endglied eiförmig. Schildchen eiförmig, stumpfspitzig. Flügeldecken gewölbt, länglich eiförmig. *L. murinus* L. *Adelocera* Latr. (*A. varia* Fabr.), *Agrypnus* Eschsch., *Limonius* Eschsch. u. z. a. G.

---

1) J. Eschscholtz, Elaterides, Eintheilung derselben in Gattungen. Thon's Entom. Arch. Tom. II. 1829.

F. Germar, Ueber die Elateriden mit häutigen Anhängen der Tarsenglieder. Zeitsch. für Entomol. Tom. I.

Erichson, Ueber Elateriden. Zeitsch. f. Entomol. Tom. II und III.

E. Candèze, Monographie des Elatérides. Liege. 1857.

Digitized by Google

Elater L. (*Ampedus* Germ.). 2tes und 3tes Glied der schwachgesägten Fühler kleiner als die folgenden. Stirn breit, erhaben gerandet. Schildchen länglich. Fortsatz der Vorderbrust gegen die Mittelbrust scharf zugespitzt. Hüften der Hinterbeine nach innen stark erweitert. Fussklauen am Grunde mit einem zahnförmigen Höcker. *E. sanguineus* L. *Pyrophorus noctilucus* L., auf Cuba, mit blasig aufgetriebener leuchtender Vorderbrust.

Hier schliesst sich die Familie der *Eucnemiden* an, im Habitus der Käfer mehr den Elateriden, in dem der Larven den Buprestiden näherstehend. Erstere entbehren des Sprungsvermögens, ihre Fühler sind zwischen den Augen in 2 Gruben eingefügt. Die Larven leben in morschem Holz. *Eucnemis* Ahr., *E. capucinus* Ahr. *Xylobius* Latr., *Phyllocerus* Lep., *Pterotarsus* Eschsch., *Melasis* Oliv. u. z. a. G.

5. Fam. *Buprestidae*, Prachtkäfer. Körper langgestreckt, nach hinten zugespitzt, oft lebhaft gefärbt und metallisch glänzend. Auch hier findet sich an der Vorderbrust zwischen den kugligen Hüften ein flacher Fortsatz, wegen dessen die Buprestiden mit den Eucnemiden und Elateriden von Latreille zu einer gemeinsamen Gruppe der *Sternoxia* vereinigt wurden. Kopf klein bis zu den Augen in die Vorderbrust eingesenkt. Fühler 11gliedrig, gesägt oder gekämmt. Von den 5 Bauchschienen des Abdomens verschmelzen die beiden vordern. Die langgestreckten wurmförmigen Larven entbehren der Ocellen und in der Regel auch der Füsse und besitzen eine sehr verbreiterte Vorderbrust. Sie leben ähnlich wie die Cerambycidenlarven, denen sie überhaupt gleichen, im Holze und bohren flache ellipsoidische Gänge. Die grössern und prachtvoll glänzenden Arten gehören den Tropen an, nur kleinere Formen kommen in spärlicher Artenzahl in der gemässigten Zone vor. Sie fliegen besonders in der Mittagssonne, durch Licht und Wärme aus ihren Verstecken hervorgelockt.

Trachys Fabr. Körper kurz, stumpf dreieckig. Schildchen sehr klein dreieckig. Die 2 ersten Fühlerglieder verdickt, die folgenden 4 dünn, die 5 letzten nach innen sägeförmig erweitert. Kiefertaster sehr dick, keulenförmig. Die mit Beinen versehenen Larven miniren das Parenchym von Blättern. *Tr. minuta* L., *Tr. nana* Fabr.

Agrilus Curt. Körper linear, oben flach. Fühler nach innen stumpf gesägt. Prothorax viel breiter als lang, mit tief ausgerandetem Hinterrand. Schildchen 3eckig. Fortsatz der Vorderbrust breit und kurz. Füsse lang und dünn, die 4 ersten Fussglieder unten gelappt, das erste Glied der Hinterfüsse viel länger als das 2te. *A. biguttatus* Fabr., *A. angustulus* Ill. *Aphanisticus* Latr., *Coraebus* Lap. Gor. u. a. G.

Anthaxia Eschsch. Körper flach. Fühler nach innen stumpf gesägt. Prothorax breiter als lang, mit geradem Hinterrande. Flügeldecken so breit als der Vorderrücken mit abgerundeter gekerbter Spitze. Erstes Tarsalglied der Hinterfüsse länger als das 2te. *A. nitidula* L., *A. 4 punctata* L. *Melanophila* Eschsch., *Chrysobothris* Eschsch., *Chalcophora* Sol. u. z. a. G.

Ancylocheira Eschsch. (*Buprestis* L.). Fühler nach innen stumpf gesägt. Schildchen klein, rund. Prothorax mit geraden Seiten, nach vorn verengt. Fortsatz der Vorderbrust kegelförmig, stumpfspitzig. Tarsalglieder der Hinterfüsse schmal, unten lappig erweitert, das 1ste Glied viel länger als das 2te. *A. rustica* Fabr., *A. flavomaculata* Fabr. *Poecilonota* Eschsch., *Dicerca* Eschsch. u. z. a. G. *Euchroma gigantea* L., Brasilien.

6. Fam. *Lamellicornia* [1]), Blatthornkäfer. Eine sehr artenreiche und zugleich die grössten Formen in sich einschliessende Familie, in welcher der Dimorphismus der

1) H. Burmeister, Handbuch der Entomologie. Tom. III—V. Berlin. 1842—1855.
E. Mulsant, Histoire nat. des Coléoptères de France. Tom. II. Lamellicornes. Lyon. 1842.

Digitized by Google

beiden Geschlechter wie in keiner andern Familie zur Ausbildung gelangt. Während die sehr variabele Körperform meist gewölbt und gedrungen erscheint, bewahren die Fühlhörner einen sehr characteristischen Typus, von welchem die Bezeichnung der ganzen Gruppe entlehnt wurde. Dieselben sind 7- bis 11gliedrig, mit grossem Basalgliede und fächerförmig verbreiterten (3—7) Endgliedern. Bei vielen sind die Vorderbeine zum Graben eingerichtet. Die Hinterflügel zum Tragen des massigen Leibes mit bedeutender Flugfläche. Die weichhäutigen Larven mit hornigem Kopf, langen 4gliedrigen Fühlhörnern und gekrümmtem Bauche, ohne Ocellen, aber mit mittellangen Beinen und sackförmig erweitertem Hinterleibsende nähren sich theils von Blättern und Wurzeln, theils von putrescirenden pflanzlichen und animalen Substanzen, von Aas und Excrementen und verpuppen sich nach 2- bis 3jähriger Lebensdauer in einem Cocon unter der Erde.

Die ausgebildeten Thiere nähren sich grossentheils von Pflanzenstoffen und zeichnen sich durch die Länge ihres Darmcanals und die zahlreichen blasenförmigen Erweiterungen der Tracheen aus, welche das Flugvermögen unterstützen. Die Männchen sind in der Regel nicht nur weit grösser als die Weibchen, sondern besitzen auffallende Abweichungen in der Bildung der Fühler, Kiefer und Beine, sowie eigenthümliche zangenartig gegen einander wirkende Hörner und Auswüchse an Kopf und Vorderbrust.

1. Subf. *Lucaninae* (*Pectinicornia*). Fühler gekniet, 10gliedrig, mit kammförmiger Fühlerkeule. Oberkiefer in beiden Geschlechtern meist ungleich.

Lucanus L. Kopfschild zwischen den Oberkiefern in einen Fortsatz verlängert, der die Oberlippe ganz bedeckt. Die 4 bis 6 letzten Fühlerglieder nach innen kammförmig erweitert. Oberkiefer des Männchens länger als der Kopf, an der Spitze gabelförmig gespalten. Laden der Unterkiefer pinselförmig. Innenlade sehr klein. Nebenzungen in Form zweier horniger pinselartig behaarter Zipfel vorragend. *L. cervus* L., Hirschkäfer, Schröter. Larve im Mulm alter Eichen. Der Käfer nährt sich von dem ausfliessenden Saft der Eiche. *L. capreolus* Sulz. ist eine kleine Varietät. *Dorcus* M. Leay, *D. parallelipipedus* L. *Platycerus* Geoffr., *Pl. caraboides* L. *Aesalus* Fabr., *Ae. scaraboides* Fabr. *Sinodendron* Fabr., *S. cylindricum* Fabr. *Ceruchus* M. Leay, *Scortizus* Westw., *Chiasognathus* Steph. u. z. a. G. Bei *Passalus* Fabr., einer zahlreiche tropische Arten umfassenden Gattung ist der mit einer Mahlfläche versehene Oberkiefer in beiden Geschlechtern gleich.

2. Subf. *Coprinae.* Fühler gekniet, 9- bis 10gliedrig, mit einem aus 3 Blättern gebildeten Endknopfe. Vorderbeine zum Scharren umgebildet. Abdomen mit 6 Bauchschienen. Mittelbeine weit von einander entfernt. Hinterschienen mit 1 Enddorn.

Ateuchus Web. Körper breit. Fühler 9gliedrig. Augen klein, in eine obere und untere Hälfte getheilt. Vorderbeine mit fingerförmig gezähnten Schienen ohne Tarsen Leben in wärmern Gegenden der alten Welt und legen die Eier je in eine aus Mist gedrehte Kugel ab (Pillendreher). Diese Kugeln werden unter der Erde vergraben. *A. sacer* L., Südeuropa und Nordafrika.

Sisyphus Latr. Fühler 8gliedrig. *S. Schaefferi* L., Süddeutschland. *Gymnopleurus* Ill.

Copris Geoffr. Körper gewölbt mit halbkreisförmigem 2zähnigen Kopf. Fühler 9gliedrig. Kiefertaster lang, fadenförmig. Pronotum des Männchens jederseits mit einem Horne und einem mittleren Höcker. Vorderschienen mit 3 grossen Zähnen am Aussenrande. Graben Erdgänge und legen in dieselben einen Ballen Mist mit je einem Ei ab. *C. lunaris* L. *Onitis* Fabr., *Bubas* Muls., *Heliocopris* Hop. u. a. G.

Onthophagus Latr. Fühler 9gliedrig. Hinterbeine verlängert mit an der Spitze verbreiterten Schienen und unten bewimperten Füssen. 1tes Glied der Lippentaster kleiner als das 2te. *O. ovatus* L., *O. coenobita* Fabr. *Oniticellus* Lep. Serv.

Digitized by Google

3. Subf. *Aphodiinae*. Unterscheiden sich von den Copriden vornehmlich durch die einander genäherten Hüften der Mittelbeine und 2 Enddornen der Hinterschienen.

Aphodius Ill. Oberkiefer mit einem aus hornigen Blättern zusammengesetzten Mahlzahne. Flügeldecken walzenförmig, den Hinterleib bedeckend. Füsse fadenförmig mit deutlichen Klauen. *A. fossor* L., *A. subterraneus* Fabr. *Ammoecius* Muls., *Chiron* M. Leay, *Hybalus* Br., *Hybosorus* M. Leay (mit 10gliedrigen Fühlern, *Hybosoridae*).

4. Subf. *Geotrupinae*. Fühler 11gliedrig. Nebenstücke der Hinterbrust frei.

Geotrupes Latr. Erstes Fühlerglied mit einzelnen sehr langen Haaren besetzt. Pronotum in beiden Geschlechtern ohne Höcker. Zunge 2lappig. Vorderschienen am Aussenrande vielzähnig. Leben im Dünger und faulenden Pflanzenstoffen. *G. vernalis* L., *G. stercorarius* L., *G. sylvaticus* Fabr., *G.* (*Ceratopius*) *Typhoeus* L. *Lethrus* Scop., *L. cephalotes* Fabr., in den Weinbergen Ungarns, den jungen Trieben des Weinstockes schädlich. *Odontaeus* Klug., *Bolboceras* Kirby.

5. Subf. *Troginae*. Abdomen mit nur 5 Bauchschienen. Nebenseitenstücke der Hinterbrust versteckt.

Trox Fabr. Fühler kurz 10gliedrig, mit 3blättriger eiförmiger Keule. Flügeldecken uneben, mit Höckerchen oder Haarbüscheln reihenweise besetzt. Vorderschienen am Aussenrande mit 2 bis 3 Zähnen. Leben in alten trocknen thierischen Ueberresten und stellen sich bei der Berührung todt. *Tr. sabulosus* L., *Tr. scaber* L. *Glaresis* Erichs., *Omorgus* Erichs., *Acanthocerus* M. Leay u. z. a. G.

6. Subf. *Melolonthinae* (*Phyllophaga*). Fühler 7—10gliedrig, meist mit 3blättriger Keule. Kopfschild in der Regel durch eine Naht von der Stirn getrennt. Unterkiefer gewöhnlich nur mit einem hornigen Lappen, da die Innenlade verkümmert.

Hoplia Ill. Fühler 9- bis 10gliedrig, mit kleiner 3blättriger Keule. Die Aussenlade des Unterkiefers mit 7 scharfen Zähnen bewaffnet, von denen die 6 untern in 2 Reihen stehen. Hinterfüsse blos mit einer grossen Klaue. *H. praticola* Duft., *H. argentea* Pz. *Homaloplia* Steph., *Serica* M. Leay u. z. a. G.

Rhizotrogus Latr. Fühler 9- bis 10gliedrig, mit 3blättriger Keule, 3tes und 4tes Glied fast gleich. Lippentaster an der Aussenfläche der Unterlippe angeheftet, mit eiförmigem Endgliede. Fussklauen an der Basis mit kleinem Zahn. *Rh. solstitialis* L. *Anoxia* De Cast. (*A. pilosa* Fabr.), *Aplidia* Hop., *Geotrogus* Guér. u. z. a. G.

Polyphylla Harr. Fühler 10gliedrig, die Keule des Männchens aus 7, des Weibchens aus 5 Blättern zusammengesetzt. Die äussere Lade des Unterkiefers mit 6 scharfen Zähnen. *P. fullo* L.

Melolontha Fabr. Fühler 10gliedrig, beim Männchen mit 7blättriger, beim Weibchen mit 6blättriger Fühlerkeule. Unterkieferlade mit 3 bis 4 Zähnen bewaffnet. Jede Fussklaue an der Wurzel mit einem grossen Zahne. *M. vulgaris* Fabr., Maikäfer. Die Larve, als Engerling bekannt, nährt sich in der ersten Jugend gesellig lebend von modernden Pflanzenstoffen, später im 2ten und 3ten Jahre von Wurzeln, durch deren Zerstörung sie grossen Schaden anrichtet. Gegen Ende des 4ten Sommers entwickelt sich meist der Käfer aus der in einer glatten runden Höhle liegenden Puppe, verharrt aber bis zum nächsten Frühjahr in der Erde. *M. hippocastani* Fabr., *Pachypus* Latr., *Elaphocera* Gené.

Hier schliessen sich die durch ihre langen fadenförmigen Füsse ausgezeichneten *Glaphyrinen* an. *Glaphyrus* Latr., *Anthypna* Latr. u. a. G.

Die als *Rutelinen* gesonderten Gattungen unterscheiden sich durch die ungleichen Fussklauen und dadurch, dass die 3 letzten Stigmenpaare des Hinterleibs mehr nach aussen gelegen sind als die vordern. *Anisoplia* Lep. Ser. (*A. crucifera* Herbst.), *Anomala* Sam. (*A. vitis* Fabr.). *Phyllopertha* Kirby (*Ph. horticola* L.).

Digitized by Google

7. Subf. *Dynastinae.* Kopfschild durch keine Naht von der Stirn getrennt. Flügeldecken die Hinterbrust und den Hinterleib umfassend. Die 3 letzten Hinterleibsstigmen nach aussen gerückt. Vorderhüften walzenförmig, zum grossen Theil frei. Hierher gehören die riesigsten Käfer, vornehmlich aus dem tropischen Amerika, mit sehr ausgeprägtem Geschlechtsdimorphismus.

Dynastes Kirby. Stirn des Männchens in ein Horn verlängert, gegen welches ein noch längeres Horn des Pronotum bewegt wird. *C. Hercules* L., Herkuleskäfer, Südamerika. *Megasoma elephas* Fabr.

Oryctes Ill. Fühler 10gliedrig mit 3blättriger Keule. Oberkiefer am Aussenrande gefranst. Unterkieferlade unbewehrt. Männchen mit Stirnhorn. Alle Füsse mit 2 gleichen Klauen. *O. nasicornis* L., Nashornkäfer. Die Larve lebt in der Lohe. *Phyllognathus Silenus* Fabr., Südeuropa. *Pentodon* Hop., *Calicnemis* Lap.

8. Subf. *Cetoniinae* (*Melitophila*). Von den Dynastiden vornehmlich dadurch verschieden, dass die Vorderhüften halb versteckt liegen und mit dem freien Theile zapfenförmig vorragen.

Cetonia Fabr. Kopfschild mehr oder weniger 4eckig. Pronotum beinahe 3eckig, nach vorn stark verengt. Schildchen gross, 3eckig. Aussenrand der Vorderschienen mit 3 Zähnen. *C. aurata* L., *C. marmorata* Fabr., *Oxythyrea* Muls. (*O. stictica* L.), *Gnorimus* Lep. Serv. (*G. nobilis* L.), *Osmoderma* Lep. Serv. (*O. eremita* Scop.), *Trichius* Fabr. (*Tr. fasciatus* L.), *Valgus* Scr., *V. hemipterus* L.

Hierher gehört auch die durch die gewaltige Länge der männlichen Vorderbeine ausgezeichnete Gattung *Euchirus* Burm., *E. longimanus* L., Amboina.

Hier schliessen sich an die Familien der *Heteroceriden* (*Heterocerus* Fabr.) *Parniden* (*Elmis* Latr., *Stenelmis* Duf., *Parnus* Fabr.). Letztere, von einem Haarkleid bedeckt, leben von Wasserpflanzen. *Georyssiden* (*Georyssus* Latr.).

7. Fam. *Byrrhidae,* Pillenkäfer. Körper kuglig bis eiförmig. Fühler 10- bis 11gliedrig, allmählig verdickt oder mit mehreren grössern Endgliedern. Die 3 ersten der 5 Bauchschienen unbeweglich. Schenkel mit einer Rinne zum Einlegen der Schienen. Fühler und Beine meist in eigne Rinnen einlegbar. Stellen sich bei der Berührung todt.

Nosodendron Latr. Kopf vorgestreckt. Fühler 11gliedrig mit grosser 3gliedriger Keule. Oberkiefer mit grossem Mahlzahn am Grunde. Beine sehr breitgedrückt und an den Körper anlegbar. *N. fasciculare* Fabr.

Byrrhus L. Kopf in den Prothorax eingezogen. Fühler 11gliedrig, vom 4ten Gliede an allmählig verdickt. Oberkiefer mit mehrzähniger Spitze und kräftigem Mahlzahn an der Basis. *B. gigas* Fabr. *Morychus* Erichs., *Limnichus* Latr., *Aspidiphorus* Latr. u. z. a. G.

Hier schliesst sich die Familie der *Trosciden* an.

8. Fam. *Dermestidae,* Speckkäfer. Von länglich ovalem Körper. Fühler meist 11gliedrig, keulenförmig, auf der Stirn eingefügt. Stirn meist mit einem Nebenauge. Vorderhüften zapfenförmig hervorragend und sich nahezu berührend. Abdomen mit 5 Bauchschienen. Ziehen bei der Berührung Fühler und Beine ein und stellen sich todt. Die langgestreckten Larven mit langer zuweilen buschig gruppirter Haarbekleidung, kurzen Fühlern und Beinen, leben von todten Thierstoffen. Aehnlich ernähren sich meist auch die Käfer, wenngleich einige auf Blüthen und in morschem Holze leben. Die haarige Larvenhaut bleibt der Puppe als Hülle.

Attagenus Latr. Stirn mit einfachem Nebenauge. Fühler 11gliedrig mit 3 grössern Endgliedern. Mittelbeine genähert. Schienen am Aussenrande mit kleinen Dörnchen. *A. pellio* L., Pelzkäfer. *Megatoma* Herbst.

Dermestes L. Stirn ohne Nebenauge. Fühler 11gliedrig mit 3 grössern End-

Digitized by Google

gliedern. Fussklauen einfach. Oberkiefer nicht gezähnt, mit einfacher Spitze und bewimperten Hautsaum am Innenrand. Die Männchen haben in der Mitte des 4ten oder des 3ten und 4ten Bauchringes eine kleine Grube, aus welcher ein kleiner Borstenbüschel hervorragt. *D. lardarius* L., Speckkäfer, *D. murinus* L., *Bytarus* Latr.

Anthrenus Geoffr. Stirn mit einfachem Nebenauge. Fühler 11gliedrig mit 3gliedriger Keule, oder 8gliedrig mit 2gliedriger Keule, oder 5gliedrig mit keulenförmigem Endgliede. Oberkiefer stumpf gekerbt. Seiten der Vorderbrust mit tiefen Fühlergruben. *A. scrophulariae* L., *A. museorum* L. *Trinodes* Latr., *Orphilus* Erichs. u. a. G.

9. Fam. *Cryptophagidae.* Meist von länglicher Körperform. Fühler vorwiegend 11gliedrig mit 1- bis 3gliedriger Keule. Vorder- und Mittelhüften kuglig, in den Gelenkgruben eingeschlossen, die hintern Hüften quer walzenförmig, etwas von einander abstehend. Füsse 3- bis 5gliedrig, im männlichen Geschlecht mit verminderter Zahl. Die langgestreckten Larven leben von faulenden Pflanzenstoffen.

Mycetophagus Hellw. (*Mycetophagiden*). Fühler gegen die Spitze verdickt, mit 4 bis 5 grössern Endgliedern. Hinterfüsse mit 4 unten behaarten Gliedern. Vorderfüsse des Männchens gewöhnlich nur 3gliedrig. Oberkiefer mit 2zähniger Spitze, mit einer Haut am Innenrande und einer glatten Mahlfläche am Grunde. Die Larven leben in Baumschwämmen. *M. pustulatus* L. *Triphyllus* Latr., *Myrmecoxenus* Chevr. u. a. G.

Lathridius Herbst. (*Lathridiinae*). Fühler mit 3 grössern Endgliedern. Alle Füsse mit nur 3 einfachen Gliedern. Oberkiefer von zarter fast häutiger Substanz mit feiner einfacher Spitze, am Innenrande mit bewimperter Haut. *L. lardarius* Deg., *L. minutus* L. *Corticaria* Marsh., *Dasycerus* Brogn. u. a. G.

Cryptophagus Herbst. Fühler mit 3 grössern Endgliedern. Oberkiefer hinter der Spitze gekerbt. Füsse 5gliedrig, die Hinterfüsse des Männchens mit 4 Gliedern. *Cr. cellaris* Sc. *Lyctus* Fabr. (*L. canaliculatus* Fabr.), *Diphyllus* Redtb. u. a. G.

10. Fam. *Cucujidae.* Körper lang und flach. Fühler 11gliedrig, meist fadenförmig oder mit 3 grössern Endgliedern. Hinterfüsse des Männchens öfters nur 4gliedrig, selten alle Füsse 4gliedrig. Hüften von einander entfernt.

Cucujus Fabr. Fühler kurz schnurförmig. Kopf hinter den Augen nach rückwärts und auswärts lappenförmig erweitert. Hinterfüsse des Männchens 4gliedrig. *C. sanguinolentus* L. *Prostomis* Latr., *Brontes* Fabr., *Dendrophagus* Schönh., *Laemophloeus* Dej. u. a. G.

11. Fam. *Colydiidae.* Körper meist von langgestreckter Form. Fühler 8- bis 11gliedrig, sehr selten 4gliedrig. Füsse mit 4 einfachen Gliedern. Hüften der Vorderbeine kuglig, der Hinterbeine querstehend.

Colydium Fabr. Fühler 11gliedrig mit 3 grössern Endgliedern. Erster Bauchring länger als die folgenden. Oberkiefer mit getheilter Spitze, mit bewimperter Haut am Innenrande und quergestreifter Mahlfläche am Grund. Pronotum mit 3 Längsfurchen. *C. elongatum* Fabr. *Oxylaemus* Erichs. u. a. G.

Sarrotrium Ill. Fühler 10gliedrig, spindelförmig, 4tes bis 9tes Glied kurz, borstig. *S. clavicorne* L. *Corticus* Latr.

12. Fam. *Nitidulidae* [1]). Fühler meist 11gliedrig, gerade, keulenförmig. Füsse 5gliedrig, die Hinterfüsse selten 4gliedrig. Larven langgestreckt, mit 2gliedrigen Fühlern und 3 Ocellen jederseits.

---

1) Erichson, Versuch einer systematischen Eintheilung der Nitidularien. Germar's Zeitschrift für Entomol. Tom. IV.

Digitized by Google

Nitidula Fabr. Unterkiefer einlappig. Die 3 ersten Fussglieder erweitert, 4tes Fussglied klein. Flügeldecken mindestens bis zum letzten Hinterleibssegmente ragend. *N. obscura* Fabr. *Soronia* Erichs. *Pria* Kirby u. a. G.

Meligethes Kirby. Körper eiförmig mit feinem Haarüberzug. Vorderschienen gezähnelt. *M. rufipes* Gyllh.

Ips Fabr. Oberlippe nicht sichtbar. Bei den Weibchen sind meist die Flügeldecken hinten an der Naht in eine Spitze ausgezogen. *I. guttata* Fabr. *Rhizophagus* Herbst, *Peltis* Geoffr. u. z. a. G.

Hier schliessen sich die *Phalacriden* an. *Phalacrus* Payk. (*Ph. corruscus* Payk.)

13. Fam. *Histeridae*, Stutzkäfer. Fühler gekniet mit einem geringelten Endknopf. Pronotum vorn ausgerandet, hinten genau an die kurzen hinten abgestutzten Flügeldecken angepasst. Erster Bauchring sehr lang. Beine einziehbar. Füsse 5gliedrig, die hintern sehr selten 4gliedrig. Leben in faulenden Stoffen, auch in Ameisencolonien.

Hister L. Körper dick. Kopf zurückziehbar, unten von einem gerundeten Fortsatz der Vorderbrust bedeckt. Fühlerkeule oval comprimirt. Hinterschienen am Aussenrand reihenweise mit kleinen Dörnchen besetzt. *H.* 4 *maculatus* L., *H. terricola* Germ. *Hetaerius* Erichs., *Saprinus* Erichs. (*S. nitidulus* Pz.).

Ontophilus Leach. Fühler auf der Stirn eingefügt. Letztes Glied der Kiefertaster lang, spindelförmig. Afterdecke ganz auf die Bauchseite geschoben. Pronotum und Flügeldecken mit leistenartigen Streifen. *O. striatus* Fabr. *Abraeus* Leach., *Plegaderus* Erichs. u. a. G.

Hier schliessen sich an die Familien der *Scaphidiiden* (*Scaphidium* Oliv.).

14. Fam. *Trichopterygidae*, Haarflügelkäfer. Fühler 11gliedrig mit 3 grössern Endgliedern, am Rande mit langen Haaren versehen. Füsse 3gliedrig. Klauenglied mit einer Haftborste.

Trichopteryx Kirby. Körper breit und flach, seidenartig behaart. Mittelbrust gekielt. Flügeldecken abgestutzt. Flügel mit sehr langen Fiederborsten. *Tr. atomaria* Deg. *Ptenidium* Erichs., *Ptilium* Erichs.

Hier schliessen sich die Familien der *Sphaeriiden* an. *Sphaerius* Waltl.

15. Fam. *Silphidae*. Fühler 10- bis 11gliedrig, selten fadenförmig, meist mit schwacher Endkeule. Abdomen mit 6 Ringen. Vorderhüften zapfenförmig aus den Gelenkgruben hervortretend. Die flachen länglich ovalen Larven besitzen 4gliedrige Fühler und nähren sich von Aas. Auch die Käfer leben von faulenden thierischen und wohl auch vegetabilischen Stoffen und legen an dieselben ihre Eier ab, einige fallen selbst lebende Insekten und Larven an. Angegriffen vertheidigen sich viele durch den Auswurf eines stinkenden Analsekretes.

Silpha Fabr. Fühler allmählig und deutlich verdickt oder mit 3 grössern Endgliedern. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Unterkiefer mit einem Hornhaken an der Spitze der innern Lade. *S. littoralis* Fabr., *S. thoracica* Fabr., *S. obscura* Fabr. *Necrophilus* Latr., *N. subterraneus* Ill., *Agyrtes* Fröhl., *Choleva* Latr., *Adelops* Tellh., *Leptoderus* Schm. (Augenlos).

Necrophorus Fabr., Todtengräber. Fühler kurz mit grossem 4gliedrigen durchblätterten Endknopf. Innere Kieferlade ohne Hornhaken. Flügeldecken abgestutzt. Männchen mit erweiterten Vorderfüssen. Erzeugen durch Reibung der Flügeldecken ein Geräusch und wittern auf weite Entfernung hin Aas, welches sie mit abgelegten Eiern in der Erde verscharren. *N. vespillo* Fabr., *N. germanicus* Fabr., *N. mortuorum* Fabr.

Hier schliessen sich an die Familien der *Anisotomiden* (*Agathidium* Ill., *Liodes* Erichs., *Cyrtusa* Erichs., *Anisotoma* Knoch.) und der in Ameisencolonien lebenden *Scydmaeniden* (*Scydmaenus* Latr.), *Mastigus* Latr. u. a. G.

Digitized by Google

16. Fam. *Pselaphidae.* Kleine zierliche Käfer mit verkürzten Flügeldecken und nur 2- oder 3gliedrigen Füssen. Fühler meist 11gliedrig, keulenförmig verdickt. Kiefertaster sehr gross. Der kurze aus 5 Ringen zusammengesetzte Hinterleib bleibt grossentheils unbedeckt. Leben im Dunkeln unter Steinen und in Ameisencolonien.

Pselaphus Herbst. Kopf vorn in einen Höcker vorspringend, auf welchem die Fühler eingelenkt sind. Klauenglieder mit nur 1 Klaue. Kiefertaster fast so lang als die Fühler. *Ps. Heisei* Herbst. *Tychus* Leach., *T. niger, Tyrus* Aub., *Batrisus* Aub., *Bryaxis* Kugl. u. a. G.

Hier schliessen sich die *Clavigeriden* an mit nur 6gliedrigen Fühlern und sehr kleinen Tastern. *Claviger testaceus* Preyssl. Sodann die den wärmern Gegenden angehörigen *Paussiden,* die ebenfalls besonders in Ameisencolonien angetroffen werden und wie die Carabiden die Fähigkeit des Bombardirens besitzen. *Paussus thoracicus* Don., Bengalen u. z. a. G.

17. Fam. *Staphylinidae*[1]), Kurzdeckflügler. Körper vorwiegend langgestreckt, mit meist 11gliedrigen Fühlern und sehr kurzen Flügeldecken. Hinterleib aus 6 oder 7 freien Segmenten zusammengesetzt. Füsse meist 5gliedrig, doch auch mit nur 4 oder 3 Gliedern. Die langgestreckten Larven besitzen 4- bis 5gliedrige Fühler und 2 gegliederte Griffel am Hinterleibsende. Larven und Käfer nähren sich von faulenden Stoffen, Mist, Pilzen etc., viele suchen Ameisennester auf.

1. Subf. *Aleocharinae.* Fühler vorn am Innenrande der Augen eingefügt.

Aleochara Grav. Kopf klein, gegen die Vorderbrust geneigt. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Lippentaster 4gliedrig. Alle Füsse 5gliedrig. *A. fuscipes* Fabr., *A. rufipennis* Erichs. *Dinarda* Mannerh., *Lomechusa* Grav., *L. strumosa* Grav.

Homalota Mannerh. Innenlade der Unterkiefer an der Spitze mit gekrümmten Börstchen besetzt. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Zunge gespalten. Vorderfüsse mit 4, Hinterfüsse mit 5 Gliedern. *H. cuspidata* Erichs., *Oxypoda* Mannerh., *Tachyusa* Erichs. u. z. a. G.

Myrmedonia. Oberkiefer mit einfacher Spitze. Die äussere Lade des Unterkiefers lang, linear. Unterlippe mit kurzen, mit der gespaltenen Zunge gleichlangen Nebenzungen. Leben unter Ameisen. *M. canaliculata* Fabr. *Falagria* Leach.

2. Subf. *Tachyporinae.* Fühler unter dem Seitenrande der Stirn eingefügt. Oberlippe ganzrandig.

Tachyporus Grav. Oberkiefer mit 2 halbhornigen an der Spitze bebarteten Lappen. Zunge in 2 vollkommen abgerundete Lappen getheilt. Füsse 5gliedrig. *T. erythropterus* Erichs. *Conurus* Steph., *Tachinus* Grav., *Boletobius* Leach., *Mycetoporus* Mannerh. u. a. G.

3. Subf. *Staphylininae.* Fühler am Vorderrande der Stirn innerhalb der Oberkiefer eingefügt.

Othius Steph. Fühler gerade. Unterkiefer mit fadenförmigen Tastern. Unterlippe mit schmalen Nebenzungen. Hinterleib gleichbreit. *O. pilicornis* Payk., *Xantholinus* Dahlm.

Staphylinus L. Fühler gerade. Kopf gerundet viereckig. Oberkiefer sichelförmig gebogen. Unterkiefer 2lappig, die Taster lang fadenförmig. Unterlippe mit häutiger, in der Mitte ausgebuchteter Zunge und schmalen langen Nebenzungen. Hüften der Mittelbeine von einander abstehend. *St. maxillosus* L. *Ocypus* Steph., *Philonthus* Leach., *Quedius* Leach., *Oxyporus* Fabr. u. a. G.

4. Subf. *Paederinae.* Fühler unter dem Seitenrand der Stirn eingefügt.

---

1) Erichson, Genera et species Staphylinorum. Berolini. 1840.

Digitized by Google

Lathrobium Grav. Körper schmal langgestreckt. Fühler gerade fadenförmig. Oberlippe kurz 2lappig. Oberkiefer sichelförmig gebogen, in der Mitte mit starkem Zahne. *L. elongatum* L. *Litocharis* Boisd. Lac., *Stilicus* Latr., *Paederus* Fabr. (*P. riparius* L.).

5. Subf. *Steninae.* Fühler zwischen den Augen oder am Vorderrande der Stirn eingefügt mit 3 verdickten Endgliedern.

Stenus Latr. Kopf viel breiter als Prothorax mit grossen vorragenden Augen. Flügeldecken viel breiter als Pronotum. Fühler zwischen den Augen eingefügt. Oberkiefer sichelförmig gebogen, hinter der Spitze gezähnt. *St. biguttatus* L. *Dianous* Leach.

6. Subf. *Oxytelinae.* Fühler unter dem Seitenrande des Kopfes eingefügt. Vorderhüften kegelförmig vorragend. Füsse 3gliedrig, selten 5gliedrig.

Bledius Leach. Fühler meist gekniet mit langem ersten Glied. Füsse 3gliedrig. Hinterleib mit aufgeworfenem Seitenrande, unten gewölbt. Die Männchen häufig mit gehörnten Kopf oder Pronotum. *B. tricornis* Herbst. *Oxytelus* Grav., *Trogophloeus* Mannerh. u. a. G.

Hier schliessen sich die *Piestinen* und *Phloeocharinen* an.

7. Subf. *Omalinae.* Fühler unter dem Seitenrande des Kopfes eingefügt. Stirn mit 2 Nebenaugen. Füsse 5gliedrig.

Anthophagus Grav. Körper länglich flach gewölbt. Fühler dünn, fadenförmig. Oberkiefer vor der Spitze gezähnt. Zunge 2lappig häutig. Fussklauen innen mit freiem Hautläppchen. *A. alpinus* Fabr.

Omalium Grav. Fühler gegen die Spitze leicht verdickt. Oberkiefer ungezähnt. *O. rivulare* Payk. *Anthobium* Leach. u. z. a. G.

Die *Proteininen* unterscheiden sich vornehmlich durch den Mangel der Nebenaugen. *Proteinus* Latr., *Micropeplus* Latr. u. a. G.

18. Fam. *Hydrophilidae*[1]) (*Palpicornia*). Mit kurzen 6- bis 9gliedrigen keulenförmigen Fühlern und langen Maxillartastern, welche oft die Fühler überragen. Füsse 5gliedrig. Grossentheils träge Thiere, welche sich von Pflanzen ernähren und in Pfützen unbehülflich schwimmen. Einige halten sich auch auf dem Lande unter Moos, im Mist etc. auf. Die Eier werden oft in einer Art Cocon abgelegt.

Hydrophilus Geoffr. Körper lang eiförmig. Fühler 9gliedrig, 2tes Glied kegelförmig. Prothorax nach vorn verengt. Spitze der Hinterbrust über die Hinterhüften weit hinausragend. Hinterbeine Schwimmbeine. *H. piceus* L., in stehenden Gewässern, mit grossem eiförmigen Körper, dessen dichtbehaarte Brustfläche von den zahlreichen zwischen den Haaren suspendirten Luftbläschen eine silberglänzende Beschaffenheit besitzt. Eine grosse Tracheenblase zwischen Brust und Hinterleib unterstützt das Schwimm- und Flugvermögen. Die Eier werden in einer birnförmigen Kapsel abgelegt, deren gekrümmten röhrenartig verlängerten Hals das Weibchen an Wasserpflanzen befestigt. Die langgestreckten mit grossen Beisszangen ausgestatteten Larven leben von Schnecken und verpuppen sich am Ufer in feuchter Erde. *H. aterrimus* Eschsch. *Hydrous caraboides* L., *Hydrobius fuscipes* L. u. z. a.

Hydrochus Germ. Fühler 7gliedrig mit 3gliedriger Keule. Flügeldecken meist mit stark erhabenen Streifen. Von den 5 Ringen des Bauchs sind die 4 vordern der Quere nach gekielt. *H. angustatus* Germ.

---

1) Vgl. ausser Mulsant l. c. Solier, Observations sur la tribu des Hydrophiliens etc. Ann. de la Soc. entom. Tom. III.

Miger, Mémoire sur la ponte et les métamorphoses du grand Hydrophilus piceus. Ann. du mus. d'hist. nat Tom. XIV.

Digitized by Google

Ochthebius Leach. Fühler 9gliedrig mit 5gliedriger Keule. Lippentaster sehr kurz. Vorderbrust nicht gekielt. *O. pygmaeus* Fabr. *Hydraena* Kugl.

Cercyon Leach. Körper eiförmig oder halbkuglig. Erstes Fussglied länger als die übrigen. Fühler 9gliedrig mit 3gliedriger Keule. *C. haemorrhoidale* Fabr. *Sphaeridium* Fabr. u. a. G.

19. Fam. *Dytiscidae*[1]). Schwimmkäfer. Mit abgeflachtem ovalen Körper, fadenförmigen 10- oder 11gliedrigen Fühlern und breiten mit Borsten besetzten Schwimmbeinen, von denen besonders die weit zurückstehenden Hinterbeine durch den dichten Besatz von Schwimmhaaren zum Rudern tauglich werden. Die Hinterbeine sind nur in wagerechter Richtung beweglich. Mundtheile kräftig entwickelt, mit tasterförmiger Aussenlade der Maxillen. Der Hinterleib mit 7 freien Bauchschienen, von denen die drei ersten verschmolzen sind. Im männlichen Geschlechte erscheinen die 3 vordern Tarsalglieder des ersten Beinpaares zu Haftscheiben erweitert. Die langgestreckten Larven besitzen 4gliedrige Fühler, lange 5gliedrige Brustbeine und 6 Ocellen jederseits am Kopf. Ihre Mundwerkzeuge sind zum Beissen und Saugen zugleich eingerichtet, indem die 2 grossen und spitzen sichelförmigen Mandibeln von einer in den Oesophagus führenden Saugröhre durchsetzt werden. Larven und Käfer leben im stehenden Wasser, athmen mit emporgehaltenem Hinterleibsende, schwimmen vortrefflich und nähren sich vom Raube kleiner Wasserthiere. Viele fliegen aber ebenso geschickt und verlassen in der Dunkelheit das Wasser, überwintern auch theilweise unter Moos. Sie besitzen Glandulae odoriferae, welche um die Ränder des Prothorax eine stinkende milchige Flüssigkeit zur Vertheidigung austreten lassen. Die grössern Arten greifen die Brut von Fröschen, Tritonen und Fischen an und werden Fischteichen sehr schädlich.

Haliplus Latr. Fühler 10gliedrig, auf der Stirn eingefügt. Hinterhüften blattförmig erweitert. Körper länglich eiförmig, dick. Hinterrand des Pronotums an Stelle des fehlenden Schildchens in eine Spitze verlängert. *H. flavicollis* Sturm.

Hyphydrus Ill. Körper kuglig eiförmig. Fühler 11gliedrig. Schildchen nicht sichtbar. Die 4 vordern Füsse nur mit 4 deutlichen Gliedern. Hinterfüsse mit 2 ungleichen Klauen. *H. ovatus* L.

Hydroporus Clairv. Von Hyphydrus durch die 2 gleichen beweglichen Klauen der fadenförmigen Hinterfüsse verschieden. *H. inaequalis* Fabr. *Laccophilus* Leach.

Colymbetes Clairv. Schildchen deutlich. Fortsatz der Vorderbrust gegen die Hinterbrust spitzig. Vorderfüsse 5gliedrig, bei dem Männchen erweitert. Hinterfüsse mit 2 ungleichen Klauen. *C. fuscus* L. *Ilybius* Erichs., *Agabus* Leach.

Dytiscus L. Körper länglich eiförmig, flach gewölbt. Schildchen deutlich. Letzter Bauchring am After deutlich ausgerandet. Flügeldecken des Weibchens meist gefurcht. *D. latissimus* L., *D. marginalis* Sturm. *Cybister Roeselii* Fabr., *Acilius sulcatus* L., *Hydaticus cinereus* L.

20. Fam. *Gyrinidae*. Fühler mit ohrförmigem Grundglied, aus welchem die übrigen Glieder in Form einer kleinen Spindel hervorragen. 2 Augen an der Oberseite und 2 an der Unterseite des Kopfes. Bauch aus 6 Ringen gebildet. Schwimmen in kreiselnder Bewegung an der Oberfläche stehender Gewässer.

Gyrinus L. Letzter Bauchring frei, an der Spitze gerundet. Flügeldecken mit Punktstreifen. *G. mergus* Ahr., *Orectochilus* Eschsch., *Enhydrus* Lap., *Gyretes* Br. u. a. G.

21. Fam. *Carabidae*[2]), Laufkäfer. Mit 11gliedrigen fadenförmigen Fühlern, kräftigen zangenförmigen Mandibeln und Laufbeinen. Die innere hornige Maxillarlade

1) Erichson, Genera Dytiscorum. Berolini. 1832.

2) Dejean, Species genera des Coleopteres. Tom. I—V. Paris. 1825—31.

Digitized by Google

ist am freien Rande gebartet und endet zuweilen mit beweglichem Zahne (*Cicindelinen*), die äussere Lade ist 2gliedrig und tasterförmig. Im männlichen Geschlechte sind die Tarsalglieder der vorderen, seltener der mittleren Beine erweitert. Der Hinterleib zeigt 6 bis 8 Bauchschienen, von denen die 3 vordern verwachsen sind. Alle nähren sich von animalen Substanzen und sind Raubkäfer, worauf sowohl der Bau der Kiefer als die Bildung des Nahrungscanales hinweist. Dieser letztere zeichnet sich durch den Besitz eines Kropfes am Ende des Oesophagus und eines muskulösen Vormagens, sowie durch einen zottigen Chylusdarm aus. Der Enddarm nimmt die Ausführungsgänge zweier Analdrüsen auf. Das Flugvermögen ist im Allgemeinen weniger ausgebildet und fällt hier und da bei verwachsenen *Elytren* vollkommen hinweg, dagegen laufen alle rasch und behend, gehen aber der Mehrzahl nach erst Nachts auf Beute aus. Die langgestreckten Larven besitzen 4gliedrige Fühler, 4 bis 6 Ocellen jederseits, sichelförmig vorstehende Fresszangen und ziemlich lange 5gliedrige Beine. Sie nähren sich ebenfalls vom Raube.

Bembidium (*Bembidiinae*). Innenrand der Vorderschienen mit tiefem Ausschnitt vor der Spitze. Vorderschienen aussen einfach. Hinterleib in beiden Geschlechtern aus 6 sichtbaren Ringen gebildet. Endglied der Kiefertaster sehr klein, pfriemenförmig. Vorderfüsse des Männchens mit 2 schwach erweiterten Gliedern. *B. areolatum* Crtz., *B. flavipes* L. *Anillus* Jacq. Val.

Trechus Clairv. (*Trechinae*). Körper unbehaart. Kopf mit langen Fühlern, 2 starken Längsfurchen auf der Stirn und grossen Augen. Pronotum mehr oder minder herzförmig. Endglied der Kiefertaster mindestens so gross als das vorausgehende Glied, zugespitzt. Vorderfüsse des Männchens mit 2 erweiterten dreieckigen oder herzförmigen Gliedern. *Tr. palpalis* Dej. *Anophthalmus* Strm. (Blinde Höhlenbewohner), *Omphreus* Dej., *Pogonus* Dej. u. a. G.

Harpalus Latr. (*Harpalinae*). An den Fühlern sind nur die 2 ersten Glieder unbehaart. Vorderfüsse des Männchens mit 4 erweiterten Gliedern. Oberlippe kaum ausgerandet. Flügeldecken nicht abgestutzt. Letztes Tasterglied spindelförmig. *H. aeneus* Fabr., *H. azureus* Fabr., *H. ruficornis* Fabr. *Acupalpus* Latr., *Stenolophus* Dej., *Amblystomus* Erichs. u. z. a. G.

Feronia Latr. (*Feroniinae*). Vorderfüsse des Männchens mit 3 sehr stark erweiterten Gliedern. Klauen einfach. Vorderschienen mit einem Dorn an der Spitze. Letztes Glied der Kiefertaster walzenförmig, abgestutzt. *F. metallica* Fabr. *Broscus vulgaris* Fabr., *Zabrus gibbus* Fabr., *Amara communis* Gyllenh., *Taphria* Bon. u. z. a. G.

Anchomenus Bon. Endglied der Taster walzenförmig. Viertes Fussglied dreieckig oder schwach herzförmig. Kinnzahn mit einfacher Spitze. *A. prasinus* Fabr. *Calathus* Bon., *Pristonychus* Dej.

Chlaenius Bm. (*Chlaeniinae*). Körperform länglich. Vorderfüsse des Männchens mit 2 bis 3 erweiterten abgerundeten oder viereckigen Gliedern. Endglied der Taster walzenförmig. Kinnzahn an der Spitze getheilt. Flügeldecken meist grün. *Ch. vestitus* Fabr. *Callistus lanatus* B., *Panagaeus crux major* L. u. a. G.

Clivina Latr. (*Scaritinae*). Vorderschienen mehr oder minder ausgerandet mit tiefem Ausschnitt vor der Spitze Vorderschenkel bedeutend verdickt. Innenrand des Oberkiefers in der Mitte mit mehreren Zähnen. Endglied der Taster spitz eiförmig. *Cl. fossor* L. *Scarites* Fabr., *Sc. arenarius* Bon.

Brachinus Web. (*Brachininae*). Vorderschienen aussen einfach. Hinterleib des Weibchens aus 7, des Männchens aus 8 äusserlich sichtbaren Ringen zusammengesetzt. Ausrandung des Kinns ohne Zahn. Fussglieder und Klauen einfach. *Br. crepitans* L., Bombardirkäfer.

Digitized by Google

Lebia Latr. (*Lebiinae*). Hinterleib 6ringelig. Flügeldecken am Ende abgestutzt. Ausrandung des Kinns ohne Zahn. Fussklauen kammförmig gezähnt. *L. cyanocephala* L. *Dromius 4 maculatus* L., *Demetrius* Bon. u. a. G.

Carabus L. (*Carabinae*). Vorderschienen ohne Ausschnitt, mit 2 Enddornen an der Spitze. Ausrandung des Kinns mit einem spitzigen den Seitenlappen gleich langen Zahn. Vorderbrust zwischen den Mittelhüften erweitert. *C. auratus* L. *Procrustes coriaceus* L., *Calosoma inquisitor* L., *C. sycophanta* L., *Nebria* Latr., *Leistus* Fröhl., *Cychrus* Fabr.

Elaphrus Fabr. Augen stark vorspringend. Kopf breiter als Pronotum, dieses schmäler als die Flügeldecken. Ausrandung des Kinns mit einem doppelten Zahn. Mittelbrust ohne Grube. *E. riparius* Fabr.

Omophron Latr. (*Omophroninae*). Körper kurz-eiförmig, hochgewölbt. Schildchen von dem Hinterende des Prothorax bedeckt. Vorderbrust in eine breite mit der Hinterbrust zusammenstossende und die Mittelbrust ganz bedeckende Platte endigend. *O. limbatum* Fabr.

Mormolyce Hagb. Kopf sehr langgestreckt mit sehr langen Fühlern. Pronotum fast rhomboidal mit gezacktem Seitenrand. Flügeldecken sehr breit, blattförmig ausgedehnt. *M. phyllodes* Hagb., Java.

Cicindela (*Cicindelidae*). Oberkiefer mit 3 Zähnen hinter der Spitze. Unterkieferlade mit beweglichem Nagel an der Spitze. Lippentaster viel kürzer als die Kiefertaster. Die Larven graben Gänge unter der Erde, besitzen einen breiten Kopf, sehr grosse sichelförmig gekrümmte Kiefer und tragen am Rücken des 8ten Leibessegmentes 2 Hornhaken zum Festhalten in dem Gange, an dessen Mündung sie auf Beute lauern. *C. campestris* L. *Manticora* Fabr., *Megacephala* Latr.

7. Ordnung: Hymenoptera [1]), Hautflügler.

Insekten mit beissenden und leckenden Mundwerkzeugen, mit verwachsenem Prothorax, vier häutigen, wenig geaderten Flügeln und vollkommener Metamorphose.

Der Körper hat in der Regel eine langgestreckte, oft lineare Gestalt und besitzt einen frei beweglichen Kopf mit grossen, im männlichen

---

1) J. L. Christ, Naturgeschichte, Classifikation und Nomenklatur der Insekten vom Bienen-, Wespen- und Ameisengeschlechte. Frankfurt. 1791.

P. A. Latreille, Hist. nat. de Fourmis. Paris. 1802.

J. C. Fabricius, Systema Piezatorum. Braunschweig. 1804.

P. Huber, Recherches sur les moeurs des Fourmis indigènes. Genève. 1810.

C. Gravenhorst, Ichneumonologia Europaea. 3 vols. Vratislaviae. 1829.

Lepeletier de St. Fargeau, Hist. nat. des Insectes. Hyménoptères 4 vols. Paris. 1836—46.

J. Th. C. Ratzeburg, Die Ichneumonen der Forstinsekten. 3 Bände. Berlin. 1844—52.

G. Dahlbom, Hymenoptera Europaea, praecipue borealia. Lund. 1845.

K. Moebius, Die Nester der geselligen Wespen. Hamburg. 1856.

A. v. Berlepsch, Die Biene und die Bienenzucht. Mühlhausen. 2. Aufl. 1865.

Ganin, Ueber die Embryonalhülle der Hymenopteren- und Lepidopteren-Embryonen. Mém. de l'Acad. St. Petersbourg. VII. Sér. Tom. XIV. 1869.

Digitized by Google

Geschlechte fast zusammenstossenden Netzaugen und drei Ocellen. Die deutlich hervortretenden Fühler lassen gewöhnlich ein grosses gestrecktes Basalglied (Schaft) und 11 bis 12 nachfolgende kürzere Glieder (Geissel) unterscheiden, oder sind ungebrochen und bestehen dann aus einer grössern Gliederzahl. Die Mundwerkzeuge sind beissend und leckend, Oberlippe und Mandibeln wie bei Käfern und Orthopteren gebildet. Maxillen und Unterlippe dagegen verlängert, zum Lecken eingerichtet, in der Ruhe häufig knieförmig umgelegt. Bei den Bienen kann die Zunge durch bedeutende Streckung die Form eines Saugrüssels annehmen, in diesen Fällen verlängern sich auch die Kieferladen in ähnlicher Ausdehnung und bilden eine Art Scheide in der Umgebung der Zunge. Die Kiefertaster sind meist sechsgliedrig, die Labialtaster dagegen nur viergliedrig, können sich aber auch auf eine geringere Gliederzahl reduciren. Wie bei den Lepidopteren und Dipteren tritt der Prothorax in eine feste Verbindung mit den nachfolgenden Brustringen, indem wenigstens das Pronotum mit Ausnahme der Blatt- und Holzwespen mit dem Mesonotum verschmilzt, während das rudimentäre Prosternum freibeweglich bleibt. Am Mesothorax finden sich über der Basis der Vorderflügel zwei kleine bewegliche Deckschuppen (*Tegulae*), und hinter dem Scutellum bildet sich der vordere Theil des Metanotum zu dem Hinterschildchen (*Postscutellum*) aus. Beide Flügelpaare sind häutig, durchsichtig und von wenigen Adern durchsetzt, die vordern beträchtlich grösser als die hintern, von deren Aussenrand kleine übergreifende Häkchen entspringen, welche sich an dem untern Rande der Vorderflügel befestigen und die Verbindung beider Flügelpaare herstellen. Zuweilen fehlen sie einem der beiden Geschlechter oder bei den gesellig lebenden Hymenoptern den Arbeitern. Die Beine besitzen fünfgliedrige meist verbreiterte Tarsen mit langem ersten Tarsalgliede. Selten schliesst sich der Hinterleib nahezu in seiner ganzen Breite dem Thorax an (sitzend), in der Regel verengert sich das erste oder die beiden ersten Segmente des Abdomens zu einem dünnen die Befestigung mit dem Thorax vermittelnden Stile (gestilt). Im weiblichen Geschlechte endet der Hinterleib mit einem in der Regel eingezogenen Legestachel (*Terebra*) oder

---

Derselbe, Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte bei den Insekten. Zeitschr. für wiss. Zool. 1869.

O. Butschli, Zur Entwicklungsgeschichte der Biene. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. XX. 1870. Kowalevsky l. c.

v. Siebold, Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Leipzig. 1871.

Eichstädter Bienenzeitung (mit Aufsätzen von Dzierzon, v. Siebold, Leuckart u. A.).

Vergl. zahlreiche Werke und Aufsätze von L. Dufour, Jurine, De Saussure, Gerstäcker etc.

Digitized by Google

Giftstachel (*Aculeus*), welche aus einer äussern oft zweiklappigen Scheide und mehreren in denselben beweglichen Stacheln zusammengesetzt sind.

Das Nervensystem besteht aus einem grossen complicirt gebauten Gehirn, zwei Brustknoten (da die Ganglien des Meso- und Metathorax verschmolzen sind) und fünf bis sechs Ganglien des Hinterleibes. Der Darm erreicht häufig eine bedeutende Länge, namentlich bei den Hautflüglern, welche sich bei einer längern Lebensdauer um die Pflege und Ernährung der Brut kümmern und ist mit umfangreichen Speicheldrüsen ausgestattet; meist erweitert sich der enge Oesophagus zu einem Saugmagen, seltener zu einem kugligen Kaumagen (Ameisen). Die Zahl der in den Dünndarm einmündenden kurzen Malpighischen Gefässe ist eine sehr beträchtliche. Dem ausdauernden Flugvermögen entspricht die Entwicklung der Tracheen, deren Längsstämme blasige Erweiterungen bilden, von denen zwei an der Basis des Hinterleibes durch ihre Grösse hervortreten. Die weiblichen Geschlechtsorgane besitzen meist sehr zahlreiche (bis zu hundert) vielfächrige Eiröhren und ein grosses Receptaculum seminis mit Anhangsdrüse, während eine gesonderte Begattungstasche fehlt. Da wo ein Giftstachel auftritt, sind fadenförmige oder verästelte Giftdrüsen mit gemeinsamer Giftblase und in die Stachelscheide mündenden Ausführungsgänge vorhanden. Im männlichen Geschlechte verbinden sich mit den Samenleitern der beiden Hoden zwei accessorische Drüsen, während der gemeinsame Ductus ejaculatorius mit einem umfangreichen ausstülpbaren Penis endet.

Mit Ausnahme der Blattwespen und Holzwespen sind die Larven fusslos und leben entweder parasitisch im Leibe von Insecten und Pflanzen, oder in Bruträumen sowohl von pflanzlichen wie von thierischen Stoffen. Jene, den Schmetterlingsraupen ähnlich, haben ausser den sechs Thoracalbeinen sechs bis acht Paare von Abdominalfüssen und leben frei von Blättern; diese finden das Nahrungsmaterial in ihren Zellen und werden zum Theil während ihres Heranwachsens gefüttert. Auch entbehren sie der Afteröffnung, da der blindgeschlossene Magen mit dem die Malpighischen Gefässe aufnehmenden Enddarm nicht communicirt. Die meisten Larven spinnen sich zur Verpuppung eine unregelmässige Hülle oder einen festeren Cocon aus seidenartigen Fäden.

Die Lebensweise der Hymenopteren ist durch die complicirten Leistungen der Weibchen, welche vorzugsweise auf die Erhaltung der Nachkommenschaft Bezug haben, reich an interessanten Zügen. Wohl die meisten Hymenopterenweibchen begnügen sich damit, passende Orte zum Ablegen der Eier aufzusuchen, welche den ausschlüpfenden Larven Nahrung und Schutz, die Hauptbedingungen zur Entwicklung, gewähren. Die Gallwespen z. B. setzen die Eier unter die Oberhaut bestimmter Pflanzen, die sie mittelst ihrer Legestachel durchbohrt haben, im Pflanzenparenchyme ab und veranlassen die Entstehung von Gallen, deren Säfte

Digitized by Google

den ausschlüpfenden Larven zur Nahrung dienen. Die Schlupfwespen stechen die Haut anderer Insekten an und legen die Eier in deren Leibesraum oder auch oberflächlich ab, ja es gibt unter ihnen Formen (*Hemiteles*), deren Eier an Larven von anderen Schlupfwespen (*Braconiden*), welche in Schmetterlingsraupen schmarotzen, abgesetzt werden. Andere dringen in Nester von Bienen, Wespen und Hummeln ein und bringen ihre Eier in deren Zellen, wo die ausschlüpfenden Larven entweder von der Brut der Bewohner (*Chrysis* in den Wohnungen von Grabwespen oder von solitären Bienen) oder von dem zur Ernährung der Brut angehäuften Proviante leben (die Schmarotzerbienen: *Nomada, Melecta*). In andern Fällen aber bauen die weiblichen Hymenoptern Wohnungen für ihre Brut und tragen in dieselben geeignetes Ernährungsmaterial. Die Grabwespen legen Gänge und Röhren in sandigem Erdboden an und höhlen in deren Grunde zellige Räume aus, in welche sie bestimmte, durch den Stich zwar gelähmte, aber noch lebende Insekten zur Ernährung der Brut hineinschaffen. Die solitären Wespen und Bienen bauen ebenfalls in sehr verschiedener Weise Nester in der Erde und im Sande oder in trockenem Holze und zwar für jedes Ei eine besondere Zelle, welche sie meist mit Honig und Pflanzenstoffen, seltener mit animalen Substanzen füllen. Während die Holzbiene (*Xylocopa violacea*) im morschen Holze Röhren bohrt und diese durch Querscheidewände in eine Anzahl mit je einem Ei und Proviant besetzter Zellen abtheilt, baut die Mauerbiene (*Megachile muraria*) aus Thon und verkitteten Sandkörnern wie aus einer Art Mörtel Nester, welche sie an Mauern hängt oder zwischen Steinen befestigt. Eine andere Biene (*M. centuncularis*) gräbt Löcher in die Erde und verfertigt in denselben ihre Zellen aus abgebissenen und verklebten Stückchen von Rosenblättern. In zahlreichen Fällen aber bauen sich viele Weibchen in der Nähe an und gründen gemeinsame Gallerien und grössere Wohnungen. Aus der Lebensweise dieser Gruppe von Hymenopteren, die wir noch zu den solitären rechnen, weil eine auf Arbeitstheilung gegründete staatliche Organisation fehlt, lässt sich vielleicht die Einrichtung und Lebensweise der in organisirten Gesellschaften vereinigten Hymenopteren, der Ameisen, zahlreicher Wespen, der Hummeln und der Honigbiene durch Uebergänge ableiten, indem sich die Zahl der eierlegenden Weibchen reducirt, dagegen eine Generation von geschlechtlich verkümmerten Weibchen auftritt, welcher die Besorgung der Arbeiten, der Bau der Wohnungen, die Vertheidigung und Herbeischaffung von Nahrungsmaterial obliegt. Die Existenz dieser dritten Formengruppe neben den Geschlechtsthieren ist wesentliche Bedingung für das Zusammenleben in grössern Gesellschaften mit streng gegliederter Arbeitstheilung. Die Arbeiter, früher mit Unrecht für vollständig geschlechtslos gehalten und desshalb *Neutra* genannt, sind Weibchen mit verkümmerten Geschlechts- und Begattungs-

Digitized by Google

organen, meist geflügelt, zuweilen indess auch flügellos. Dieselben können aber bei den verschiedenen Arten mehr oder minder häufig unbefruchtete, zu männlichen Hymenopteren sich entwickelnde Eier legen. Die Wohnungen der gesellig in Staaten vereinigten Hymenopteren werden aus verschiedenen Stoffen (zernagtem Holz, Wachs) in der Erde und in hohlen Bäumen, oft mit grosser Regelmässigkeit und bewunderungswürdiger Kunst angelegt, und die ausgeschlüpften Larven mit wenigen Ausnahmen in ihren Zellen mit pflanzlichen oder animalen Substanzen gefüttert.

Die embryonale Entwicklung ist vornehmlich am Ei der Honigbiene verfolgt worden. Hier entstehen die ersten Blastodermzellen am obern etwas breitern Eipole als schwache mit Kernen versehene Erhebungen des Protoplasma (Kowalevsky). Wenn der ganze Dotter von der Zellhaut des Blastoderms bedeckt ist, bildet sich zuerst am vordern, später auch am Hinterende zwischen Blastoderm und Dotter ein mit Flüssigkeit gefüllter Raum, sodann entsteht am Vorderende eine ähnliche schildförmige Verdickung wie bei *Hydrophilus* nebst Querfalte (Kopffalte) und Längsrinne, die sich vorn durch Verwachsung der Ränder schliesst und nur am hintern Theile offen bleibt. Auch die Embryonalhäute bilden sich ähnlich wie dort, doch mit dem Unterschiede, dass der Vorgang viel näher am Eipole stattfindet.

Abweichend gestaltet sich die embryonale Entwicklung der Pteromalinen, deren Eier des Ernährungsdotters entbehren und auf einer bestimmten Entwicklungsstufe 3 Zellen umschliessen, von denen die Centralzelle die Embryonalanlage, die 2 andern das Amnion bilden.

1. *Terebrantia.* Weibchen mit einer Legeröhre oder Legebohrer (*Terebra*), der frei am Hinterleibsende hervorsteht und zuweilen zurückgezogen werden kann. Trochanteren zweiringelig. Larven phytophag, raupenähnlich. Abdomen sitzend.

1. Fam. *Tenthredinidae*[1]), Blattwespen. Mit ungebrochenen, vielgliedrigen, an der Spitze verdickten beim Männchen zuweilen gekämmten Fühlern und sitzendem, achtringligem Hinterleib, an dessen Bauchfläche der kurze Legebohrer entspringt. Derselbe besteht aus einer zweiklappigen Scheide und dem eigentlichen Bohrer, der wieder aus einem rinnenförmigen Dorsalstück und 2 sägeartig gezähnten ventralen Borsten zusammengesetzt ist. Unterkieferladen getrennt; Zunge tief dreitheilig. Vorderschienen mit 2 Dornen. Die Larven selten mit 3, meist mit 9 bis 11 Fusspaaren, raupenähnlich. Die Weibchen legen die Eier in die Haut von Blättern, der Stich veranlasst einen Zufluss von Pflanzensäften, durch deren Imbibition das Ei an Grösse zunimmt. Die ausschlüpfenden Larven nähren sich von Blättern, leben in der Jugend oft in gemeinsamen

1) F. Klug, Die Blattwespen nach ihren Gattungen und Arten zusammengestellt. Mag. der Gesellsch. naturf. Freunde II. VI. VIII.
Dahlbom, Conspectus Tenthredinidum, Siricidum etc. Scandinaviae. Havniae. 1835.
Th. Hartig, Die Familien der Blattwespen und Holzwespen. Berlin. 1837.
Vergl. ferner die Arbeiten von Fallén, Ratzeburg l. c. u. a.

Digitized by Google

Gesellschaften und verpuppen sich in einem Cocon. Von den Raupen unterscheiden sie sich durch die grössere Zahl der Fusspaare und durch die beiden Punktaugen des hornigen Kopfes.

Lyda Fabr. (*Pamphilius* Latr.). Fühler 19- bis 36gliedrig, borstenförmig. Hinterleib flach eiförmig. Flügel mit 2 Radial- und 4 Cubitalzellen. Die Schienen der Hinterbeine mit 3 Seitendornen. Die Larven haben ausser den hornigen Brustfüssen nur 2 Schieber hinten am Abdomen, leben gesellig in Gespinnsten und verpuppen sich in der Erde. *L. betulae* L., *L. campestris* Fabr. *Xyela* Dalm. (*Mastigocera* Klg.). Mit vorstehender Terebra und 13gliedrigen Fühlern.

Tarpa Fabr. Mit 15—18gliedrigen Fühlern und nur 2 Seitendornen der Hinterschienen. *T. plagiocephala* Fabr.

Lophyrus Latr. Mit 17—30gliedrigen, gesägten, beim Männchen gekämmten Fühlern. Flügel mit nur einer Radial- und 4 Cubitalzellen. Larven mit 22 Füssen. *L. pini* L., Kiefernblattwespe.

Tenthredo L. Fühler 9—11gliedrig. Flügel mit 2 Radial- und 4 Cubitalzellen. Larven mit 20—22 Füssen. *T. scalaris* Klg., auf Weiden. *T.* (*Athalia*) *spinarum* Fabr., Larven auf Raps, selten auf Rosen. *T.* (*Selandria*) *cerasi* L, *T.* (*Allantus*) *nigerrima* Klg., auf Eschen.

Cladius Ill. Fühler 9gliedrig, beim Männchen zuweilen gekämmt. Flügel mit 1 Radial- und 4 Cubitalzellen. Jede der 2 rücklaufenden Adern einer Cubitalzelle entspringend. *Cl. difformis* Panz., Larven auf Rosenblättern.

Nematus Jur. Fühler 9gliedrig. Flügel mit 1 Radial- und 4 Cubitalzellen. Die 2 rücklaufenden Adern der 2ten Cubitalzelle entspringend. *N. ventricosus* Klg., Larve auf Stachelbeeren. Die Eier entwickeln sich parthenogenetisch. Bei *Dolerus* und *Emphytus* Klg. finden sich 2 Radial- und 3 Cubitalzellen.

Hylotoma Fabr. Fühler 3gliedrig, mit sehr langem Endgliede. Flügel mit 1 Radial- und 4, beziehungsweise 3 (*Ptilia*) Cubitalzellen. *H. rosarum* Fabr., Rosenblattwespe. *Schizocerus* Latr.

Cimbex Oliv. Körper gross und kräftig. Fühler kurz, keulenförmig, 5—7gliedrig, Flügel mit 2 Radial- und 3 Cubitalzellen. Larven mit 22 Füssen. *C. femorata* L. = *variabilis* Klg. Die grossen grünen Larven mit dunkeln Rückenstriemen leben auf Weiden. *Abia* Leach., *A. sericea* L. *Amasis* Leach.

2. Fam. *Uroceridae*[1]), Holzwespen. Fühler ungebrochen, fadenförmig, vielgliedrig. Vorderschienen mit einem Enddorn. Hinterleib walzenförmig oder abgeflacht, 9ringelig mit gespaltener erster Dorsalplatte und meist langem, freivorstehendem Legebohrer. Dieser besteht aus 2 seitlichen plattenartigen Stäben und 3 gesägten an einander verschiebbaren Stacheln. Die Larven mit nur 3 Beinpaaren. Die Weibchen bohren Holz an und legen ihre Eier in dasselbe. Die ausschlüpfenden Larven bohren sich im Holze weiter und haben eine beträchtliche Lebensdauer.

Cephus Fabr. Fühler 22gliedrig, gegen die Spitze hin verdickt. Hinterleib seitlich comprimirt. Flügel mit 2 Radial- und 4 Cubitalzellen. Kiefertaster lang 6gliedrig. Lippentaster 4gliedrig. *C. pygmaeus* L., Getreidehalmwespe. Larve dem Weizen schädlich. *Xiphydria* Latr.

Sirex L. Fühler lang, 16—24gliedrig. Kiefertaster rudimentär. Lippentaster 2—3gliedrig. Flügel mit 2 Radial- und 3 bis 4 Cubitalzellen. Hinterleib des Weib-

1) L. Dufour, Recherches anatomiques sur les Hyménoptères de la famille des Urocérates. Ann. scienc. nat. IV. Sér. Tom. I.

Digitized by Google

chens walzig, des Männchens etwas niedergedrückt. *S. gigas* L., Riesenholzwespe. *S. juvencus* L. *Xyloterus* Htg.

Oryssus Latr. Fühler unmittelbar über den Mandibeln entspringend, 10- bis 11gliedrig. Maxillartaster lang, 5gliedrig. Lippentaster 3gliedrig. Flügel mit 1 Radial- und 2 Cubitalzellen. Hinterleib länglich eiförmig mit haarfeinem Legebohrer. *O. vespertilio* Fabr.

2. *Entomophaga* [1]). Hinterleib gestielt. Weibchen mit frei vorstehendem Legestachel. Larven fusslos und ohne After, meist in den Larven anderer Insekten schmarotzend.

1. Fam. *Cynipidae* [2]), Gallwespen. Fühler nicht gebrochen, fadenförmig, lang, 13—16gliedrig. Kiefer mit breiter häutiger Lade und 4—6gliedrigem Taster. Vorderflügel mit 1 Radialzelle. Thorax buckelförmig erhoben. Hinterleib meist kurz, seitlich comprimirt. Der an der Bauchseite desselben entspringende Legebohrer wird in der Regel eingezogen und besteht aus einer 2klappigen Scheide und 3 bogenförmig gekrümmten Borsten. Die Weibchen bohren Pflanzentheile an und erzeugen durch den Reiz einer ausfliessenden scharfen Flüssigkeit unter abnormen Zufluss von Pflanzensäften die als *Gallen* bekannten Auswüchse, in denen entweder eine oder zahlreiche fusslose Larven ihre Nahrung finden. Wegen des Gehaltes an Gerbsäure finden gewisse Gallen eine officinelle Verwendung, namentlich die kleinasiatischen (*Aleppo*) Eichengallen. Von manchen Arten sind bis jetzt nur Weibchen bekannt, deren Eier sich parthenogenetisch entwickeln.

Cynips L. Fühler 14gliedrig, die 7 bis 8 Endglieder kürzer und dicker. Kiefertaster 5gliedrig, Lippentaster 3gliedrig. Thorax bucklig, behaart. Radialzelle der Vorderflügel lanzetförmig. Erstes Hinterleibssegment sehr gross. Die Weibchen erzeugen durch ihren Stich Gallen. *C. quercus folii* L. erzeugt die kugligen Gallen der Eichblätter. *C. gallae tinctoriae* Fabr. erzeugt die zur Dinte benutzten Levantischen Gallen an Quercus infectoria. *C. corticis* L. *Rhodites* Htg., *Rh. rosae* L. erzeugt den Bedeguar der Rosen. *Biorhiza aptera* Fabr., *Andricus* Htg. u. a. G.

Die folgenden Gattungen enthalten nur Schmarotzer:

Synergus Htg. Fühler 14—15gliedrig. Kiefertaster 5gliedrig, Lippentaster 2gliedrig. Brustseite und Basis des grossen ersten Hinterleibsringes fein gefurcht. Vorderflügel mit breiter und kurzer Radialzelle. Die Weibchen legen ihre Eier in Gallen ab. *S. vulgaris* Fabr.

Figites Latr. Fühler des Männchens 14gliedrig, des Weibchens 13gliedrig. Kiefertaster 5gliedrig, Lippentaster 3gliedrig. Am Hinterleib ist der 2te Ring sehr gross. Radialzelle sehr breit. *F. scutellaris* Latr., Parasit der Sarcophagamade. *Anacharis* Dalm., *Eucoila* Westw.

Ibalia Latr. Körper langgestreckt, mit langem messerförmigen Hinterleib und kräftigen Hinterbeinen, Ichneumon-ähnlich. Fühler des Männchens 15gliedrig, des Weibchens 13gliedrig. Radialzelle sehr lang und schmal. *I. cultellator* Latr., *Allotria* Westw. u. a. G.

---

1) Gravenhorst, Ichneumologia Europaea. 3 vol. Vratislaviae. 1829.
Ratzeburg, Die Ichneumonen der Forstinsekten. Berlin. 1844—1852. Tom. I. II. III.

2) Th. Hartig, Ueber die Familie der Gallwespen. Germar's Zeitschr. für Entom Tom. II. III. IV. 1840—1843.
Vgl. ferner Westwood, Brandt und Ratzeburg, v. Burgsdorf und Giraud.

Digitized by Google

2. Fam. *Pteromalidae*[1]). Meist sehr kleine bunt gefärbte Schlupfwespen mit gebrochenen 6—15gliedrigen Fühlern. Vorderflügel nur mit deutlich ausgeprägter Vorderrandsader ohne rücklaufende Ader. Kiefertaster meist 4gliedrig. Lippentaster 2- bis 3gliedrig. Hinterleib der Männchen meist 7gliedrig, der Weibchen 6gliedrig. Der Legebohrer entspringt zuweilen (*Chalcidinae*) weit von dem Hinterleibsende entfernt. Die Larven schmarotzen in allen möglichen Insektenlarven, häufig auch in Parasiten und durchlaufen eine complicirte durch die Aufeinanderfolge sehr verschiedener Stadien höchst merkwürdige Metamorphose. Bei einem in Cecidomyialarven parasitischen *Platygaster* erinnert die erste Larvenform an die *Copepoden* oder noch mehr an *Rotiferen* und ist von Ganin geradezu als Cyclopsähnliche Larvenform bezeichnet worden. Dieselbe besitzt ein grosses mit 2 kleinen Antennen und 2 grossen Krallenfüssen besetztes Kopfsegment und 5 nach hinten verschmälerte Leibesringe, von denen der letzte mit Furca-ähnlichem Schwanzanhange endet. Die zweite nach erfolgter Häutung frei gewordene Larvenform hat das letzte Abdominalsegment nebst der Furca, sowie die Gliederung der Leibessegmente eingebüsst und erfährt eine Reihe merkwürdiger Veränderungen, welche an die Embryonalvorgänge des Insektenei's erinnern. Es bildet sich ein Keimstreifen mit Seitenplatten des Kopftheils, ferner die Anlage der Geschlechtsdrüsen, Schlund und Speicheldrüsen. Nach abermaliger Häutung tritt die 3te Larvenform hervor mit gegliedertem aus 14 Segmenten bestehenden Leib, kleinen hakenförmigen Mandibeln, mit Tracheen, Fettkörper und Imaginalscheiben. Nun häutet sich die Larve noch einmal und geht unter der abgehobenen zur Puppenscheide gewordenen Haut in die Puppe über. Aehnlich verhält sich die Entwicklung bei *Teleas*.

Pteromalus Swed. Fühler an der Stirn befestigt, beim Männchen länger. Brust meist mit schuppig punktirter Sculptur. Abdomen fast sitzend mit verborgenem Legebohrer. Hinterschienen mit Enddorn. *Pt. puparum* L., *Pt. bimaculatus* Spin. u. z. a. A. *Pachyceras* Ratzbg., *Encyrtus* Latr.

Teleas Latr. Fühler dicht über dem Munde eingefügt, 12gliedrig, mit etwas gekrümmter Geissel. Hinterleib undeutlich gestilt. Hinterbeine mit verdicktem Hüftglied. *T. clavicornis* Latr., *T. terebrans* Ratzbg. *Ceraphron* Latr.

Platygaster Latr. Fühler mehr als 2 mal so lang als der Kopf, meist 10gliedrig, mit langem Schaft und am Ende verdickter Geissel. Kiefertaster 2gliedrig. Flügel ohne Adern. Farbe schwarz. *Pt. nodicornis* Nees, *Pt. contorticornis* Ratzbg. *Anaphes* Holid., *Proctotrupes* Latr., *Diapria* Latr., *Helorus* Latr. u. z. a.

Perilampus Latr. Fühler kurz, 11gliedrig. Thorax mit Grübchen. Hinterleib kurz, eiförmig, sitzend. Farbe metallisch. *P. auratus* Dalm.

Eurytoma Ill. Fühler 9- bis 10gliedrig. Hinterleib kurz gestilt. Kiefertaster 5gliedrig. Lippentaster 3gliedrig. *E. nodularis* Dalm. *Chalcis* Fabr., *Leucospis* Fabr. u. z. a. G.

3. Fam. *Braconidae*[2]). Fühler lang und meist vielgliedrig. Flügel mit einem

---

1) Ausser Spinola, Dalman, Gravenhorst, Ratzeburg vergl.
Boheman Skandinaviska Pteromaliner. Vet. Akad. Handl. 1833 und 1835.
F. Walker, Monographia Chalciditum. Entom. Mag. Tom. I—V.
G. Newport, On the anatomy and developement of certain Chalcididae and Ichneumonidae. Transact. Lin. Soc. Tom. XXI.
A. Förster, Beiträge zur Monographie der Pteromalinen. Aachen. 1842.
Derselbe, Hymenopterologische Studien. 2. Heft. Aachen. 1856.

2) C. Westmael, Monographie des Braconides de Belgique. Bruxelles. 1835.

*

Digitized by Google

zurücklaufenden Nerven, meist mit 2 oder 3 Cubitalzellen. Die erste Cubitalzelle von der Discoidalzelle getrennt. Kiefertaster 5—6gliedrig. Lippentaster 3- und 4gliedrig. Hinterleib oft nur aus 3 bis 4 Segmenten zusammengesetzt. Verfolgen vornehmlich die im absterbenden Holze lebenden Käferlarven.

Aphidius Nees. Kopf nach unten geneigt. Fühler 12—24gliedrig. Mesothorax stark gewölbt. Hinterleib gestilt. Leben grossentheils von Blattläusen. *A. rosarum* Nees, *A. aphidivorus* Ratzbg. *Brachistes* Wesm., *Alysia* Latr., *Perilitus* Nees u. z. a. G.

Microgaster Latr. Fühler lang, meist 18gliedrig. Kopf mit engem Scheitel und grossen stark behaarten Augen. Radialnerv unvollständig. Hinterleib sitzend. *M. glommeratus* L. u. z. a. A. *Rhitigaster* Westw., *Sigalphus* Nees, *Helcon* Nees, *Agathis* Latr.

Bracon Fabr. Kopfschild tief ausgeschnitten, zwischen demselben und dem Oberkiefer eine runde Oeffnung. Scheitel breit. Fühler vielgliedrig. 2te Cubitalzelle lang. Hinterleib sitzend mit verengter Basis. Legebohrer und Klappen vorstehend, oft lang. *Br. impostor* Scop., *Br. palpebrator* Ratzbg., *Spathius* Nees, *Rogas* Nees, *Chelonus* Jur. u. z. a. G.

4. Fam. *Ichneumonidae*[1]). Fühler lang, vielgliedrig. Vorderflügel mit 2 zurücklaufenden Nerven. Die erste Cubitalzelle mit der dahinter liegenden Discoidalzelle verschmolzen, die 2te wenn vorhanden sehr klein. Hinterleib mit mindestens 5 Segmenten, mit meist vorstehender Legeröhre.

Ichneumon Grav. Körper kräftig und schlank. Die 2te Cubitalzelle 5eckig. Schildchen flach. Hinterleib deutlich gestilt, langgestreckt. Legebohrer versteckt. *I. incubitor* L., *I. stimulator* Grav., *I.* (*Trogus*) *lutorius* Ratzbg.

Tryphon Grav. Fühler von Körperlänge. Zweite Cubitalzelle klein, 3eckig oder verkümmert. Hinterleib fast gestilt, seitlich wenig comprimirt mit sehr kurzem Legebohrer. *Tr. nigriceps* Grav. *Mesolephus* Grav. *M. exornatus* Grav., *Exochus* Grav., *Bassus* Grav. u. z. a. G.

Cryptus Fabr. Fühler und Beine sehr lang und dünn. Männchen mit lanzettförmig linearem, Weibchen mit länglich eiförmigem gestilten Hinterleib. Legebohrer vorstehend. Zweite Cubitalzelle 5eckig. *Cr. cyanator* Grav. *Hemiteles* Grav. (*H. fulvipes* Grav.), *Pezomachus* Grav., *Mesostenus* Grav. u. a. G.

Pimpla Fabr. Fühler dünn, höchstens so lang als der Körper, zweite Cubitalzelle deutlich. Hinterleib langgestreckt, oben gewölbt, sitzend, mit langem frei vorstehenden Legebohrer. *P. flavipes* Grav., *P.* (*Ephialtes*) *manifestator* L. *Glypta* Grav., *Rhyssa* Grav. u. a. G.

Ophion Fabr. Fühler lang, meist mehr als 60gliedrig. Die erste Cubitalzelle nimmt beide rücklaufende Nerven auf. Hinterleib gestilt, seitlich comprimirt. *Oph. luteus* L. *Campoplex* Grav., *Anomalon* Grav. u. a. G.

5. Fam. *Evaniadae*[2]). Fühler mit höchstens 16 Gliedern. Hinterleib am vordern Theil des Metathorax eingefügt, mit langem oft vorragenden Legebohrer. Vorderflügel mit deutlichen Radial- und 1—3 Cubitalzellen. Hinterflügel beinahe ohne Adern.

Evania Latr. Flügel mit nur 1 Cubitalzelle. Hinterleib sehr kurz, dünn gestilt,

---

1) Nees ab Esenbeck, Hymenopterorum Ichneumonibus affinium monographiae 2 Vol. Stuttgartiae. 1834.

2) J. O. Westwood, On Evania and some allied. genera of Hymenopterous Insects. Transac. Ent. Soc. Tom. III.

Digitized by Google

am Vorderrande des Metathorax entspringend ohne vortretenden Legebohrer. *E. appendigaster* L.

Foenus Fabr. Flügel mit 2 Cubitalzellen. Hinterleib sehr lang, hinten erweitert mit haarfeinem Legebohrer. *F. jaculator* L.

Aulacus Jur. Flügel mit 3 Cubitalzellen. Hinterleib in der Mitte des Metathorax angeheftet. *A. striatus* Jur.

2. *Aculeata.* Mit zurückziehbarem durchbohrten Giftstachel und Giftdrüse im weiblichen Geschlecht. Der Hinterleib stets gestilt, die Fühler der Männchen meist 13gliedrig, der Weibchen 12gliedrig. Die Larven fusslos und ohne Afteröffnung.

1. Fam. *Formicidae* [1]), Ameisen. Fühler geknickt, im männlichen Geschlecht oft mit sehr kurzem Schaft, häufig gegen die Spitze verdickt. Oberkiefer kräftig, die Unterlippe mit kleiner häutiger Zunge und 2- bis 4gliedrigen Lippentastern. Am Hinterleibe bildet das erste Segment eine oder 2 Schuppen.

Die Ameisen leben gesellig in gemeinsamen Staaten, welche neben den geflügelten Männchen und Weibchen ungeflügelte Arbeiter mit stärkerm Prothorax und von geringerer Grösse, aber in Ueberzahl enthalten. Nach der Grösse des Kopfes und der Kiefer zerfallen die letzteren zuweilen wieder in zwei Formenreihen, in Soldaten und eigentliche Arbeiter. Wie die Weibchen sind auch die Arbeiter als verkümmerte Weibchen mit einer Giftdrüse versehen, deren saures Secret (Ameisensäure) sie entweder mit Hülfe des Giftstachels entleeren oder beim Mangel des letzteren in die von den Mandibeln gemachte Wunde einspritzen. Die Bauten der Ameisen bestehen aus Gängen und Höhlungen, welche entweder in morschen Bäumen oder in der Erde, in hügelartig aufgetragenen Haufen, angelegt sind. Wintervorräthe werden in diese Räume nicht eingetragen, da die Arbeiterameisen, die mit den Königinnen allein in der Tiefe ihrer Wohnungen überwintern, in eine Art Winterschlaf verfallen. Im Frühjahr finden sich neben den Arbeitern Königinnen, aus deren Eier Larven hervorgehn, welche von den Arbeitern sorgfältig gepflegt, gefüttert und vertheidigt werden. Dieselben verwandeln sich in eiförmigen seidenzarten Cocons zu Puppen (Ameiseneier) und entwickeln sich theils zu Arbeitern, theils zu den geflügelten Geschlechtsthieren, die bei uns früher oder später im Laufe des Sommers erscheinen und sich im Fluge begatten. Nach der Begattung gehen die Männchen zu Grunde, die Weibchen aber verlieren die Flügel und werden von den Arbeitern in die Bauten zur Eierablage zurückgetragen oder gründen auch mit einem Theile der Arbeiter neue Staaten. In den Tropengegenden unternehmen die Ameisen oft in ungeheuren Schaaren gemeinsame Wanderungen und werden zu einer wahren Plage, indem sie in die Häuser eindringen und alles Essbare zerstören. *Sauba* in Brasilien (*Atta cephalotes*). Nützlich aber erweisen sie sich durch die Kämpfe mit den Termiten, die sie überfallen und tödten. Viele Arten, insbesondere der Gattung *Eciton*, sind Raubameisen und überfallen andere Ameisencolonien. Gewisse Arten sollen sich in Kämpfe mit fremden Ameisenstaaten

---

1) P. Huber, Recherches sur les moeurs des Fourmis indigènes. Genève. 1810.
Latreille, Histoire naturelle des Fourmis. Paris. 1802.
A. Förster, Hymenopterologische Studien. 1. Heft. Aachen. 1850.
F. Smith, Essay on the genera and species of British Formicidae. Transact. Ent. Soc. 2 Sér. Tom. III und IV.
Derselbe, Catalogue of Hymenopterous Insects in the coll. of the Brit. Museum. London. 1858.

Digitized by Google

einlassen, deren Brut rauben und zur Dienstleistung in ihren eigenen Bauten erziehen. (Amazonenstaaten. *F. rufa, rufescens*). Unbestreitbar ist die relativ hohe Lebensstufe, über welche die eingehenden Beobachtungen P. Huber's einigen Aufschluss gegeben haben. Man kann nach diesem kaum bezweifeln, dass Ameisen Gedächtniss haben, dass sie sich unter einander erkennen, Mittheilungen austauschen und sich zu gemeinsamen Arbeiten ermuntern. Sie halten sich Blattläuse gewissermassen als melkende Kühe, tragen Vorräthe in ihre Wohnungen, bauen Strassen und errichten Tunnels selbst unter breiten Flüssen, sie ziehen in geordneten Colonnen in den Kampf aus und opfern ihr Leben todesmuthig für die Gesammtheit. Im Contrast zu den Raubzügen der Sclavenstaaten stehen die freundschaftlichen Beziehungen der Ameisen zu anderen Insekten, welche als *Myrmecophilen* in den Ameisenbauten sich aufhalten. (Larven von *Cetonia, Myrmecophila,* zahlreiche kleine Käfer und deren Larven). Die Nahrung der Ameisen ist sowohl eine vegetabilische als animale, besonders lieben sie süsse, zuckerhaltige Pflanzensäfte, Früchte und die Secrete der Blattläuse, deren Honigröhren sie ausmelken. Auch die Leichname kleinerer und grösserer Thiere verzehren sie in kurzer Zeit bis auf die festen Ueberreste.

Formica L. Fühler über dem Clypeus entspringend. Kiefertaster 6gliedrig, Lippentaster 4gliedrig. Das erste Hinterleibssegment bildet eine linsenförmige Schuppe. Giftstachel fehlt. *F. herculanea* L., *F. rufa* L. u. z. a. A. *Polyergus* Latr. u. a. G.

Ponera Latr. Maxillartaster 6gliedrig, Lippentaster 4gliedrig. Schuppe dick knotenförmig. Hinterleib zwischen dem zweiten und dritten Segment eingeschnürt. Weibchen und Arbeiter mit Giftstachel. *P. contracta* Latr. Andere Arten bewohnen die Tropen. *P. foetens* Fabr. *Odontomachus* Latr.

Myrmica Latr. Erstes Segment mit 2 Knoten. Maxillartaster 6gliedrig, so lang oder länger als die Maxillen. Metanotum fast immer mit Dornen. Ocellen fehlen den Arbeitern. Weibchen und Arbeiter mit Giftstachel. *M. nitidula* Nyl., *M. graminicola* Latr., *M. acervorum* Fabr. u. z. a. A.

Atta Fabr. Mit kürzern nur 4- oder 5gliedrigen Maxillartastern und ohne Dornen des Metanotums. *A. cephalotes* Fabr., Südamerika.

Eciton Latr. Ohne Facettenaugen. Raubameisen, deren Arbeiter in Grossköpfige und Kleinköpfige sich scheiden. Erstere haben bei manchen Arten sehr lange Kiefer. *E. hamata* Fabr., *E. legionis* Bates, Brasilien.

Verwandt ist die Gattung *Cryptocerus* Latr., deren Arten in hohlen Aesten wohnen. Die grossen Arbeiter mit monströsen Köpfen sieht man immer müssig, ihre Funktion ist nicht bekannt. *Cr. clypeatus* Fabr.

2. Fam. *Chrysididae*[1]), Goldwespen. Körper metallisch glänzend, mit grünen, blauen oder kupferrothen Farben. Fühler gebrochen, mit kurzem Stile, 13gliedrig. Ocellen deutlich. Maxillartaster 5gliedrig, Lippentaster 3gliedrig. Trochanteren einfach. Vorderflügel mit einer nach aussen nicht geschlossenen Cubitalzelle. Hinterleib kurz gestilt, die letzten Segmente in der Ruhe eingezogen. Die Weibchen legen ihre Eier in die Nester anderer Hymenoptern, namentlich Grabwespen, mit denen sie bei dieser Gelegenheit Kämpfe zu bestehen haben.

Chrysis L. Mandibeln mit einfacher Spitze. Unterlippe nicht ausgerandet.

---

1) Klug, Versuch einer systematischen Aufstellung der Insektenfamilie der Chrysididae. Berlin. Monatsber. 1839.

W. Shuckard, Description of the genera and species of Brit. Chrysididae. Entom. Mag. IV.

G. Dahlbom, Hymenoptera Europaea praecipue borealia. Tom. II. Berolini. 1854.

Digitized by Google

Hinterleib 3ringelig, unten ausgehöhlt, Endsegment mit gezähntem Rande. *Ch. ignita* L. *Euchroeus* Latr.

Parnopes Latr. Zunge und Unterkiefer zur Bildung eines einlegbaren Rüssels verlängert, mit kleinen verkümmerten Tastern. Hinterleib unten ausgehölt, beim Männchen mit 4, beim Weibchen mit 3 Ringen. *P. carnea* Latr. *Stilbum* Spin., *Spintharis* Klg.

Hedychrum Latr. Mandibeln 3zähnig. Kiefertaster 5gliedrig, Lippentaster 3gliedrig. Zunge herzförmig. Hinterleib fast halbkuglig, unten ausgehölt, 3ringelig. *H. lucidulum* Fabr.

Cleptes Latr. Fühler kurz. Mandibeln 2spitzig. Hinterleib unten nicht ausgehölt, zugespitzt eiförmig, beim Männchen 5ringlig. *Cl. semiaurata* Latr.

3. Fam. *Heterogyna* [1]) (*Mutillidae, Scoliadae*). Männchen und Weibchen in Form, Grösse und Fühlerbau sehr verschieden. Fühler der Männchen lang, der Weibchen kurz. Ocellen vorhanden. Kiefertaster 6gliedrig, Lippentaster 4gliedrig. Die Weibchen mit verkürzten Flügeln oder flügellos, leben solitär und legen ihre Eier an andern Insekten oder in Bienennestern ab, ohne sich um die Ernährung und Pflege der Brut zu kümmern.

Mutilla L. (*Mutilidae*). Weibchen ungeflügelt. Beine stachlig und behaart. Fühler gebrochen, erstes Glied beim Weibchen stark verlängert. Thoracalringe des Weibchens verschmolzen. Hinterleib länglich eiförmig. *M. europaea* L.

Methoca Latr. Fühler in beiden Geschlechtern ungebrochen. Weibchen ameisenähnlich, Männchen (*Tengyra* Latr.) mit langem zugespitzten Hinterleib. *M. ichneumonea* Latr. *Thynnus* Fabr., *Myrmecodes* Latr., *Tachypterus* Guér., *Myrmosa* Latr., *Apterogyna* Latr. u a. G.

Scolia (*Scoliadae*). Beide Geschlechter geflügelt. Fühler des Männchens lang und gerade, des Weibchens kurz und gebrochen. Vorderbrust mit tief ausgerandetem Hinterrand. Die 3te Cubitalzelle, wenn vorhanden, klein und 3eckig. Beine dicht behaart und stachlig. *Sc. hortorum* Fabr. Die Larve lebt an der des Nashornkäfers parasitisch. *Sc. bicincta* Ross. *Elis* Fabr.

Tiphia Fabr. Schenkel und Schienen des Weibchens sehr kurz. Flügel mit nur 2 Cubitalzellen, von denen die erste fast doppelt so lang als die zweite ist. *T. femorata* Fabr.

Sapyga Latr. Fühler des Männchens nur wenig verlängert. Die 2te Cubitalzelle am kleinsten, viereckig. Die Beine nicht bestachelt, glatt. *S. pacca* Fabr., Parasit von *Osmia*.

4. Fam. *Fossoria* [2]), Grabwespen. Solitär lebende Hymenopteren mit unge-

---

1) J. O. Westwood, Illustrations of some species of Australian Thynnidoeus Insects. Arch. Ent. Tom. II.

H. Burmeister, Uebersicht der Brasilian. Mutillen. Abh. der naturf. Gesells. zu Halle. 1854.

Derselbe, Bemerkungen über den allgemeinen Bau und die Geschlechtsunterschiede bei den Arten der Gattung *Scolia*. Ebendas.

H. de Saussure, Description de diverses espèces nouvelles de la genre Scolia. Ann. soc. Entom. 3 sér. Tom. VI.

2) Ausser Smith, Dahlbom, v. Siebold u. a. vergl.

W. Shuckard, Essay on the indigenous fossorial Hymenoptera. London. 1837.

C. Wesmael, Revue critique des Hyménoptères fouisseurs de Belgique. Bull. Acad. Belg. Tom. XVIII.

Fabre, Observations sur les moeurs des Cerceris, sowie Etudes sur l'instinct et les métamorphoses des Sphegiens. Ann. des sc. nat. 4 sér. IV. und VI.

Digitized by Google

brochenen Fühlern und verlängerten Beinen, deren Schienen mit langen Dornen und Stacheln bewaffnet sind. Ocellen meist deutlich. Der gestilte Hinterleib zeigt meist 7 Segmente und endet mit einem glatten, der Widerhaken entbehrenden Giftstachel. Die Weibchen graben Gänge und Röhren meist in der Erde und legen am Ende derselben ihre Brutzellen an, welche je mit einem Ei und thierischem Ernährungsmaterial für die ausschlüpfende Larve besetzt werden. Einige (*Bembex*) tragen den in offenen Zellen heranwachsenden Larven täglich frisches Futter zu, andere haben in der geschlossenen Zelle soviel Insekten angehäuft, als die Larve zur Entwicklung braucht. In dem letztern Falle sind die herbeigetragenen Insekten nicht vollends getödtet, sondern blos durch einen Stich in das Bauchmark gelähmt. Meist erbeuten die einzelnen Arten ganz bestimmte Insekten (Raupen, Curculioniden, Buprestiden, Acridier etc.), die sie in höchst überraschender Weise bewältigen und lähmen. *Cerceris buprestícida* geht z. B. auf den Raub von *Buprestes* aus, während *C. Dufourii* den *Cleonus ophthalmicus* wählt. Die Grabwespe ergreift den Kopf des Käfers mit den Mandibeln und senkt den Giftstachel zwischen die Einlenkungsstelle des Prothorax, in die Ganglien der Brust ein. *Sphex flavipennis*, welche dreizellige Räume am Ende eines 2 bis 3 Zoll langen horizontalen Ganges anlegt, geht auf den Raub von Gryllen, *Sphex albisecta* auf Erbeutung von *Oedipoda*arten aus. Die erstere gewinnt nach mehrfachem Umherwälzen die Bauchfläche der Grylle, fasst das Ende des Hinterleibes mit den Kieferzangen, stämmt die Vorderbeine gegen die Hinterschenkel, die Hinterbeine gegen den Kopf und sticht sowohl in die Einlenkungsstelle des Kopfes als in die Verbindungshaut von Pro- und Mesosternum. Mit Leichtigkeit trägt sie das gelähmte Insekt nach dem Brutraum, legt dasselbe zuerst am Eingange nieder, untersucht die Räume der Wohnung und schafft erst dann den unbehülflichen Körper in die Zelle. *Ammophila holosericea* versorgt jede ihrer Brutzellen mit 4 bis 5 Raupen, *A. sabulosa* und *argentata* nur mit einer sehr grossen Raupe, welche durch einen Stich in ein mittleres fussloses Körpersegment gelähmt worden ist. *Oxybelus uniglumis* sticht Dipteren an, wird aber von Tachinarien (Miltogramma conica) heimgesucht. *Bembex rostrata* füttert ihre Larven mit Fliegen. Es gibt indessen auch Schmarotzergrabwespen, deren Weibchen ihre Eier in die gefüllten Brutzellen anderer Sphegiden legen, z. B. *Tachytes tricolor*.

1. Subf. *Pompilinae*. Prothorax vergrössert und seitlich bis zur Flügelwurzel verlängert. Vorderflügel mit 3 Cubitalzellen. Beine sehr stark verlängert.

Salius Fabr. Körper sehr schmal, Prothorax hinten ausgerandet, fast frei. *S. b color* Fabr.

Pompilus Fabr. Kiefertaster beträchtlich verlängert, hängend. Oberlippe unter dem Kopfschild mehr oder minder versteckt. *P. viaticus* L. *Aporus* Spin., *Ceropales* Latr., *Ctenocerus* Dahlb., *Priocnemis* Schdt.

2. Subf. *Sphecinae*. Prothorax ringförmig, nicht zur Flügelwurzel reichend. Vorderflügel mit 3 geschlossenen Cubitalzellen.

Bembex Fabr. Fühler kurz gebrochen. Oberlippe schnabelförmig vorstehend. Mandibeln sichelförmig, Kiefer und Unterlippe rüsselförmig verlängert, mit kurzen Tastern. *B. rostrata* L., *Larra* Fabr., *Nysson* Latr., *Tachytes* Panz., *Philanthus* Fabr. u. a. G.

Cerceris Latr. Fühler gegen die Spitze leicht verdickt, gebrochen. Zweite Cubitalzelle klein, gestilt. Mittelschiene mit 1 Sporn. Erster Hinterleibsring schmal und stark abgeschnürt, auch die nachfolgenden Ringe sind scharf abgesetzt. *C. arenaria* L., *C. buprestícida* L. Duf.

Ammophila Kirb. Fühler fadenförmig. Kopf breiter als der Thorax. Mandibeln stark verlängert. Taster lang und dünn. Mittelschienen mit 2 Sporen. Hinter-

Digitized by Google

leib mit langem 2ringligen Stil. Die 2te 5eckige Cubitalzelle nimmt beide rücklaufende Nerven auf. *A. sabulosa* L. *Psammophila* Dahlb., *Pelopaeus* Latr. u. a. G.

Sphex Fabr. Fühler fadenförmig. Kopf von Thoraxbreite. Mandibeln lang, gebogen. Hinterleib kurz gestilt. *Sp. Latreilli* Guér., Chile.

Hier schliessen sich die nur mit 2 Cubitalzellen versehenen Gattungen *Dinetus* Jur., *Pemphredon* Latr. u. a. an.

3. Subf. *Crabroninae.* Prothorax ringförmig, die Flügelwurzel nicht erreichend. Vorderflügel mit nur einer Cubitalzelle.

Oxybelus Latr. Kopf quer. Fühler kurz, kaum gebrochen. Hinterschildchen jederseits mit vorstehender Schuppe, in der Mitte mit einem starken Dorn. *O. uniglumis* L. Das Weibchen trägt Fliegen ein. An ihren Larven leben die von *Miltogramma conica*, einer Tachinarie, parasitisch.

Crabro Fabr. Kopf dick mit kurzen gebrochenen Fühlern. Postscutellum unbewehrt. *Cr. cribrarius* L.

5. Fam. *Vespidae*[1]), Wespen. Mit schlankem glatten Leibe und schmalen *der Länge nach zusammenfaltbaren* Vorderflügeln. Fühler meist deutlich gebrochen, meist 12- oder 13gliedrig. Oberkiefer hervorstehend und schief abgestutzt. Unterkiefer und Unterlippe oft verlängert, letztere mit Nebenzungen und mit 3- bis 4gliedrigem Taster. Die Vorderflügel mit 2 bis 3 Cubitalzellen. Leben bald in Gesellschaften, bald solitär, im erstern Falle sind auch die Arbeiter geflügelt. Die Weibchen der solitär lebenden Wespen bauen ihre Brutzellen im Sande, an Stengeln von Pflanzen aus Sand und Lehm und füllen sie sehr selten mit Honig, in der Regel mit herbeigetragenen Insekten, namentlich Raupen und Spinnen, wodurch sie sich in ihrer Lebensweise den Grabwespen anschliessen. Die gesellschaftlich vereinigten Wespen nähern sich in der Organisation ihres Zusammenlebens den Bienen. Ihre Nester bauen sie aus zernagtem Holze, welches sie zu pappenartigen Platten verarbeiten und zur Anlage regelmässig 6eckiger Zellen verkleben. Entweder werden die aus einer einfachen Lage aneinandergefügter Zellen gebildeten Waben frei an Baumzweigen oder in Erdlöchern und hohlen Bäumen aufgehängt oder mit einem gemeinsamen blättrigen Aussenbau umgeben, an dessen unterer Fläche das Flugloch bleibt. In diesem Falle besteht der Innenbau häufig aus mehreren wagrecht aufgehängten Waben, welche wie Etagen übereinander liegen und durch Strebepfeiler verbunden sind. Die Oeffnungen der 6eckigen vertical gestellten Zellen sind nach unten gerichtet. Die Anlage eines jeden Wespenbaues wird im Frühjahr von einem einzigen, im Herbste des verflossenen Jahres befruchteten und überwinterten Weibchen angelegt, welches im Laufe des Frühjahrs und Sommers Arbeiter erzeugt, die ihm bei der Vergrösserung des Baues und bei der Erziehung der Brut zur Seite stehen und nicht selten auch, namentlich die grössern im Laufe des Sommers erzeugten Formen, an der Eierlage sich betheiligen und parthenogenetisch zu männlichen Wespen sich entwickelnde Eier legen. Die Larven werden mit zerkauten Insekten gefüttert und verwandeln sich in einem zarten Gespinnst innerhalb der zugedeckten Zellen in die Puppen. Die ausgebildeten Thiere nähren sich in der Regel von süssen Substanzen. Erst im Spätsommer treten Weibchen und Männchen auf, welche sich im Fluge hoch in der Luft begatten. Die letztern gehen bald zu Grunde, wie sich überhaupt der gesammte Wespenstaat im Herbste auflöst, die befruchteten Weibchen dagegen überwintern unter Steinen und Moos, um im nächsten Jahre einzeln neue Staaten zu gründen.

---

1) H. de Saussure, Etudes sur la famille des Vespides. 3 Vol. Paris. 1852—1857.
C. Moebius, Die Nester der geselligen Wespen. Abhandl. der naturf. Gesells. in Hamburg. Tom II. 1856.

Digitized by Google

1. Subf. *Masarinae.* Solitäre Wespen, deren Vorderflügel nur 2 Cubitalzellen besitzen und nur unvollkommen faltbar sind.

Masaris Fabr. Fühler des Männchens lang gekeult, des Weibchens kurz und wenig deutlich gegliedert. Kiefertaster rudimentär. Unterlippe ohne Nebenzungen. *M. vespiformis* Fabr., *Ceramius* Latr., *Celonites* Latr.

2. Subf. *Eumeninae.* Solitäre Wespen mit 3 Cubitalzellen der Vorderflügel, mit meist schmalen Mandibeln und gezähnten Fussklauen.

Odynerus Latr. Hinterleib kurz gestilt. Zunge lang, zweizipfelig, mit kürzern Nebenzungen, die mit einer zweizähnigen Klaue endigen. Basalglied der Lippentaster verlängert. *O. parietum* L.

Eumenes Latr. Oberkiefer sehr lang und zugespitzt, scheerenförmig übereinander greifend. Maxillartaster 6gliedrig. Zunge 2lappig mit langen fadenförmigen Paraglossen. deren beide Basalglieder sehr verlängert sein können. Basalglied des Hinterleibs dünn stilförmig, viel enger als das zweite. *E. coarctata* Panz. *Pterochilus* Klg., *Synagris* Latr., *Rhaphiglossus* Sauss. u. a. G.

3. Subf. *Polistinae.* Sociale Wespen mit Arbeitern ausser den Männchen und Weibchen, mit breiten Oberkiefern, 3 Cubitalzellen der Vorderflügel und einfachen Fussklauen.

Polistes Latr. Kopfschild herzförmig. Mandibeln kurz, mit bezahnter Spitze. Zunge vorn erweitert, tief 2spaltig, viel länger als die dünnen Nebenzungen. Hinterleib kurz gestilt. *P. gallica* L. Nester ohne Umhüllungsblätter aus einer gestilten Wabe bestehend. Die überwinterte befruchtete Wespe erzeugt nach v. Siebold anfangs nur weibliche Nachkommen, deren Eier unbefruchtet bleiben und sich parthenogenetisch zu Männchen entwickeln. *Polybia* Lep., *P. sedula* Sauss., Brasilien. *Epipone chartaria* Latr. (*nitidulans* Fabr.), Brasilien, *Icaria* Sauss., *Ischnogaster* Sauss. u. a. G.

Vespa L. Kopfschild abgestutzt, etwas ausgerandet. Zunge stumpf zweitheilig, kaum länger als die Paraglossen. Basis des walzenförmigen Hinterleibes abgestutzt. *V. crabro* L., Hornisse, *V. vulgaris* L. u. a. A.

6. Fam. *Apidae* [1]), Bienen. Fühler beim Männchen meist minder deutlich gebrochen, länger und dicker als beim Weibchen. Schienen und Tarsen der Hinterbeine verbreitet, das erste Tarsalglied der Hinterbeine an der Innenseite bürstenförmig behaart. Vorderflügel nicht zusammenfaltbar. Leib meist dicht behaart. Die Unterlippe und Unterkiefer erreichen oft eine sehr bedeutende Länge. Die Bienen leben sowohl solitär als in Gesellschaften und legen ihre Nester in Mauern, unter der Erde und in hohlen Bäumen an. Einige bauen keine Nester, sondern legen ihre Eier in die gefüllten Zellen anderer Bienen.

1. Subf. *Andreninae* [2]). Unterlippe mit kurzer breiter Zunge, mit 4gliedrigen Labialtastern.

Andrena Fabr. Zunge dreieckig bis lanzetförmig, viel länger als die stabförmigen Paraglossen. Kiefertaster länger als die Lade. Flügel mit 3 Cubitalzellen. *A. cingulata* Kirb., *A. cineraria* L. *Nomia* Latr., *Colletes* Latr.

---

1) F. Huber, Nouvelles observations sur les Abeilles. 2 Vol. Paris. 1814.
A. v. Berlepsch, Die Bienen und die Bienenzucht. l. c.

2) W. Kirby, Monographia apum Angliae. 2 Vol. Ipswich. 1801.
Klug, Kritische Revision der Bienengattungen.
F. Smith, Catalogue of Hymenopterous Insects in the collection of the Brit. Museum. I. II. London. 1853—54.
A. Gerstäcker, Ueber die geographische Verbreitung und die Abänderungen der Honigbiene. Potsdam. 1862.

Digitized by Google

Dasypoda Latr. Zunge scharf zugespitzt, mit kurzen Paraglossen. Körper dicht behaart. Kiefertaster nicht so lang als die Lade. Hinterschienen meist sehr lang und behaart. Flügel mit 2 Cubitalzellen. *D. hirtipes* Fabr. *Hylaeus* Fabr. (Mit 3 Cubitalzellen). *H. quadricinctus* Ill. *Panurgus* Fabr.

Prosopis Fabr. Körper klein und schlank, sehr kurz behaart. Mandibeln ohne Zahn am Innenrand. Flügel mit 2 Cubitalzellen. *P. annulata* L.

Dichroa Ill. Körper schlank und nackt. Fühler des Männchens knotig. Zunge stumpf lanzetförmig. Maxillarlade kurz. *D. gibba* L.

2. Subf. *Nomadinae*, Schmarotzerbienen. Zunge lang. Die 2 Endglieder der 4gliedrigen Lippentaster kurz. Weibchen ohne Sammelborsten am Leib oder an den Hinterbeinen, legen ihre Eier in die Zellen anderer Bienen ab.

Nomada Fabr. Körper schlank, fast kahl, wespenähnlich. Maxillartaster 6gliedrig. Zunge lang und spitz, mit sehr kurzen Nebenzungen. Vorderflügel mit 3 Cubitalzellen. *N. ruficornis* Kirb.

Melecta Latr. Körper gedrungen und dicht behaart, mit eirundem Hinterleib. Paraglossen lang, borstenförmig. Kiefertaster 5gliedrig. *M. punctata* Fabr. *Epeolus* Latr., *Crocisa* Jur., *Coelioxys* Latr. u. z. a. G.

3. Subf. *Anthidiinae*, Bauchsammler. Zunge lang, die Endglieder der 4gliedrigen Lippentaster kurz. Die Weibchen mit dicht gestellten Borstenreihen an der Bauchseite der letzten Hinterleibssegmente, an denen sie Pollen einsammeln.

Anthidium Fabr. Mandibeln breit, 3—5zähnig. Zunge spitz, doppelt so lang als die Lippentaster. Paraglossen kurz. Kiefertaster 1gliedrig. Flügel mit 2 Cubitalzellen. Hinterleib kurz kuglig. *A. manicatum* L.

Megachile Latr. Kopf sehr breit. Kieferlade lang, säbelförmig. Maxillartaster sehr kurz 2gliedrig. *M. argentea* Lep. *M.* (*Chalicodoma*) *muraria* Fabr.

Osmia Panz. Mandibeln 2—3zähnig. Zunge kürzer. Kiefertaster 3—4gliedrig. *O. bicornis* L. *Chelostoma* Latr., *Heriades* Spin. u. a. G.

4. Subf. *Eucerinae*, Schienensammler. Zunge lang. Labialtaster 4gliedrig, mit kurzen Endgliedern. Aeussere Seite der weiblichen Hinterschienen und Tarsen mit Sammelhaaren besetzt. Leben solitär.

Eucera Fabr. Fühler des Männchens von Körperlänge. Vorderflügel meist mit 2 Cubitalzellen. Kiefertaster 6gliedrig. Zunge fast doppelt so lang als die Lippentaster. *E. longicornis* Fabr. *Macrocera* Latr., *Systropha* Ill.

Anthophora Latr. Körper dick, lang und dicht behaart. Zunge sehr lang und schmal, doppelt so lang als die Labialtaster. Vorderflügel mit 3 Cubitalzellen. Bauen in Mauerspalten und in Lehmboden. *A. pilipes* Fabr. wird von *Melecta punctata* beimgesucht. *A. hirsuta* Latr. *Melissodes* Latr., *Euglossa* Latr. u. a. G.

Xylocopa Latr., Holzbiene. Kopf des Weibchens sehr dick. Kiefertaster 6gliedrig. Hinterleib an den Seiten lang behaart. Vorderflügel mit 3 Cubitalzellen, von denen die innern oft unvollständig geschieden sind. *X. violacea* Fabr., baut senkrechte Gänge in Holz und theilt sie durch Querwände in Zellen.

5. Subf. *Apinae*. Gesellig lebende Bienen mit langer Zunge und dichter Behaarung der verbreiterten Hinterschienen und Hintertarsen.

Bombus Latr., Hummel. Körper plump, pelzartig behaart. Hinterschienen mit 2 Enddornen. Kiefertaster klein, 2gliedrig. Zunge länger als die Lippentaster, mit 2 kurzen Paraglossen. Die Nester werden meist in Löchern unter der Erde angelegt und umfassen eine nur geringe Zahl, etwa 50—200, selten 500 Arbeitshummeln neben dem befruchteten Weibchen. Sie bauen keine künstlichen Waben, sondern häufen unregelmässige Massen von Pollen an, welche mit Eiern besetzt werden und den ausschlüpfenden Maden zur Nahrung dienen. Dieselben fressen in den Pollenklumpen

Digitized by Google

zellige Höhlungen aus und bilden ausgewachsen eiförmige, frei, aber unregelmässig neben einander liegende Cocons. Auch das Hummelnest wird von einem einzigen überwinterten Weibchen gegründet, welches anfangs die Geschäfte der Brutpflege allein besorgt, später betheiligen sich an denselben die ausgeschlüpften verschieden grossen Arbeiter, die auch nicht selten unbefruchtete Eier ablegen. *B. lapidarius* Fabr., *muscorum* Ill., *terrestris* Ill., *hypnorum* Ill. u. z. a. A.

Apis L., Honigbiene. Mandibeln mit fast löffelförmig verbreitertem Ende. Maxillartaster sehr klein. Vorderflügel mit 3 Cubitalzellen. Die Hinterschienen ohne die beiden Enddornen. Die *Arbeiter* mit seitlich getrennten Augen, mit eingliedrigen Kiefertastern ohne Nebenzungen. Die Aussenfläche der Hinterschienen grubenartig eingedrückt, von Randwimpern umstellt (Körbchen), die Innenfläche des breiten Tarsus mit Borstenreihen besetzt (Bürstchen). Das *Weibchen, Königin,* mit kürzerer Zunge, längerem Hinterleib ohne Bürstchen. Das *Männchen, Drohne,* mit grossen zusammenstossenden Augen, breitem Hinterleib und kurzen Mundtheilen, ohne Körbchen und Bürstchen. *A. mellifica* L., Hausbiene, weit über Europa und Asien nach Afrika verbreitet.

Die Arbeitsbienen bauen im freien Naturleben in hohlen Bäumen oder in sonst geschützten Räumen, unter dem Einfluss der Cultur des Menschen dagegen in zweckmässig eingerichteten Körben oder in Stöcken und zwar stets senkrechte Waben. Das hierzu verwendete Wachs erzeugen sie im Stoffwechsel ihres Organismus als Umsatzprodukt des Honigs und schwitzen dasselbe in Form kleiner Täfelchen zwischen den Schienen des Hinterleibes aus. Die Waben bestehen aus zwei Lagen von horizontalen 6seitigen Zellen, deren Boden aus drei Rhombenflächen gebildet wird. Die kleinern Zellen dienen zur Aufnahme von Vorräthen (Honig und Blüthenstaub) und zur Arbeiterbrut, die grössern für die Aufnahme von Honig und Drohnenbrut. Ausserdem finden sich am Rande der Waben zu bestimmten Zeiten eine geringe Anzahl von grossen unregelmässigen Königinnenzellen (Weiselwiegen), in welchen die Larven der weiblichen Bienen aufgezogen werden. Wenn die Zellen mit Honig gefüllt sind oder die in ihnen befindlichen Larven die Reife zur Verpuppung erlangt haben, werden sie bedeckelt. Eine kleine Oeffnung am Grunde des Stockes dient als Flugloch, im Uebrigen sind alle Spalten und Ritzen mit Stopfwachs verklebt, und es dringt kein Lichtstrahl in das Innere des Baues. Die Arbeitstheilung ist in keinem Hymenopterenstaate so streng durchgeführt als in dem der Bienen. Nur eine befruchtete Königin ist da und besorgt einzig und allein die Ablage der Eier, von denen sie an einem Tage mehr als 3000 abzusetzen im Stande ist. Die Arbeitsbienen theilen sich in die Geschäfte des Honigerwerbes, der Wachsbereitung, der Fütterung der Brut und des Ausbaues des Stockes. Die Drohnen, überdies nur zur Schwarmzeit in verhältnissmässig geringer Zahl vorhanden (200—300 in einem Stocke von 20000 bis 30000 Arbeitern) haben das Privileg des Genusses und besorgen keinerlei Arbeit im Stock.

Nur die Drohnen gehen im Herbst zu Grunde (Drohnenschlacht), die Königin und die Arbeitsbienen überwintern von den angehäuften Vorräthen zehrend unter dem Wärmeschutze des dichten Zusammenlebens im Stocke. Noch vor dem Reinigungsausflug in den ersten Tagen des erwachenden Frühlings belegt die Königin zuerst die Arbeiterzellen, später auch Drohnenzellen mit Eiern. Dann werden auch einige Weiselwiegen angelegt und in Intervallen jede mit einem weiblichen (befruchteten) Ei besetzt. In diesen letztern werden die Larven durch reichlichere Nahrung und königliche Kost (Futterbrei) zu geschlechtsreifen begattungsfähigen Weibchen, Königinnen, erzogen. Bevor die älteste der jungen Königinnen ausschlüpft, die von der Absetzung des Eies bis zum Ausschlüpfen 16 Tage nöthig hat, während sich die Arbeiter in 20, die Drohnen in 24 Tagen entwickeln, verlässt die Mutterkönigin mit einem Theile des

Digitized by Google

Bienenvolkes den Stock (Vorschwarm). Die ausgeschlüpfte junge Königin tödtet entweder die noch vorhandene Brut von Königinnen und bleibt dann in dem alten Stock oder verlässt ebenfalls, wenn sie von jenem Geschäfte von den Arbeitern zurückgehalten wird und die Volksmenge noch gross genug ist, vor dem Ausschlüpfen einer zweiten Königin den alten Stock mit einem Theile der Arbeiter (Nachschwarm oder Jungfernschwarm). Bald nach ihrem Ausschlüpfen hält die junge Königin ihren Hochzeitsflug, und kehrt mit dem Begattungszeichen in den Stock zurück. Nur einmal begattet sich die Königin während ihrer ganzen auf 4 bis 5 Jahre ausgedehnten Lebensdauer, sie ist von da an im Stande männliche und weibliche Brut zu erzeugen. Eine flügellahme zur Begattung untaugliche Königin legt nur Drohneneier, ebenso die befruchtete Königin im hohen Alter bei erschöpftem Inhalt des Receptaculum seminis. Auch Arbeiter können zum Legen von Drohneneiern fähig werden (Drohnenmütterchen), die Larven der Arbeiter aber im frühen Alter durch reichliche Ernährung zu Königinnen erzogen werden. Als Parasiten an Bienenstöcken sind hervorzuheben der Todtenkopfschwärmer, die Wachsmotte, die Larve vom Bienenwolf (*Trichodes apiarius*) und die Bienenlaus (*Braula coeca*).

Die bekanntesten Varietäten sind *A. ligustica* und *fasciata*, letztere aus Afrika. Andere Arten sind *A. indica* Fabr., *A. dorsata* Fabr.

Die Gattungen *Melipona* Ill., *Trigona* Jur. umfassen kleine amerikanische Bienenarten.

VI. Typus.

Mollusca[1]), Weichthiere.

Seitlich symmetrische Thiere mit weichem, ungegliedertem Körper, ohne locomotives Skelet, meist von einer einfachen oder zweiklappigen Kalkschale, dem Absonderungsprodukt einer Hautduplicatur (Mantel) bedeckt, mit Gehirn, Fussganglion und Mantel(Eingeweide)ganglion.

Seit Cuvier begreift man als Mollusken eine grosse Zahl sehr verschiedenartiger Geschöpfe, welche von Linné zu den Würmern gestellt waren und in der That in ihren einfachsten und niedersten Formen mancherlei Beziehungen zu den Plattwürmern darbieten. Erst mit der höhern Entwicklung gelangt auch der Typus der Weichthiere zur scharfen und vollen Ausprägung seiner Merkmale, und wie wir unter den *Arthropoden* einzelne Gruppen zu unterscheiden hatten (*Pentastomiden, Lernaeen*), deren Formen von den Characteren des Typus abwichen, indessen

1) G. Cuvier, Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques. Paris. 1817.

C. Gegenbaur, Grundzüge der vergl. Anatomie. 2. Auflage. Leipzig. 1870.

Digitized by Google

durch die Art der Entwicklung sowohl als durch die Verwandtschaftsreihe gewissermassen als zurückgesunkene Glieder erkannt wurden, so haben wir auch unter den Weichthieren verhältnissmässig noch entfernter stehende Gruppen aufzunehmen, deren Form und Bau eine grosse Analogie mit den Würmern und in der Entwicklungsart mit dem niedersten Wirbelthier (*Amphioxus*) zeigt. Dieselben werden daher von vielen Forschern den *Mollusken* mit deutlich ausgeprägtem Typus als *Molluscoïdeen* gegenüber gestellt, von Huxley neuerdings sogar zu einem besondern Bauplan erhoben. Während diese am tiefsten stehenden Gruppen in Organisation und Lebensstufe den niedersten *Arthropoden* an die Seite gestellt werden dürften, erheben sich die höchsten Glieder, die *Cephalopoden*, zu einer solchen Höhe der Organisation, dass man seit Cuvier mit Recht die Weichthiere im nächsten Anschluss an die Wirbelthiere betrachtet.

Der Körper der Mollusken ist stets ungegliedert, ohne äusserlich ausgesprochene Metamerenbildung und ohne gegliederte Anhänge; meistens von einer weichen, schleimigen, feuchten Haut bedeckt, entbehrt er sowohl eines innern als äussern Bewegungsskeletes und erscheint daher besonders für den Aufenthalt im Wasser eingerichtet. Nur zum kleinern Theile sind die Weichthiere Landbewohner und in diesem Falle stets von beschränkter langsamer Locomotion, während die im Wasser lebenden Formen unter den weit günstigeren Bewegungsbedingungen dieses Mediums sogar zu einer raschen Schwimmbewegung befähigt sein können. Eine grosse Bedeutung für die freie Bewegung, die übrigens bei den *Molluscoïdeen* im Falle der Befestigung vollständig ausfallen kann, besitzt der *Hautmuskelschlauch* vornehmlich an seiner untern, die Bauchfläche vorstellenden Seite. Hier gestaltet sich derselbe meist sogar zu einem mehr oder minder hervortretenden höchst mannichfach geformten Bewegungsorgane, welches als Fuss bezeichnet wird. Der Fuss zerfällt oftmals in mehrere Abschnitte, sodass Huxley ein *Propodium*, *Mesopodium* und *Metapodium* unterscheidet, zu denen noch ein *Epipodium* hinzukommen kann. Oberhalb des Fusses erhebt sich sehr allgemein eine schildförmige Verdickung der Haut, der sogenannte Mantel, dessen Ränder bei vorgeschrittener Ausbildung als Duplicaturen der Haut mehr und mehr selbstständig hervorwachsen und den Körper theilweise oder vollständig bedecken. Die Oberfläche dieser Hautduplicatur erzeugt sehr oft durch Absonderung von kalkhaltigen und pigmentreichen Secreten die mannichfach geformten und gefärbten Schalen, welche als schützende Gehäuse den weichen Körper in sich aufnehmen. Der auf diese Art mit *Fuss* und *Mantel* ausgestattete contractile Rumpf trägt noch sehr constant in der Nähe des vordern Körperpoles zu beiden Seiten der Mundöffnung einen oder zwei lappenförmige Anhänge, die *Mundlappen* oder *Segel*, und erscheint als ein die Ein-

Digitized by Google

geweide bergender muskulöser Sack, an dem bei weiterer Ausbildung eine Differenzirung verschiedener Abschnitte sich geltend macht.

Bei den höhern, sog. kopftragenden Weichthieren, *Cephalophoren*, setzt sich der vordere Theil des Körpers mit den Mundsegeln, dem Eingange in den Verdauungskanal, den Centraltheilen des Nervensystems und den Sinnesorganen mehr oder minder scharf als *Kopf* ab. Der nachfolgende, die Hauptmasse des Leibes bildende Rumpf erleidet in seinem die Eingeweide umschliessenden Rückentheile sehr häufig eine spiralige Drehung, durch welche die seitliche Symmetrie schon äusserlich eine merkliche Störung erleidet, kann aber auch eine abgeflachte oder cylindrische Form mit strenger Symmetrie bewahren. Das den Rumpf umschliessende Gehäuse erscheint in dieser Hauptgruppe einfach tellerförmig oder spiralig gewunden oder bleibt als ein mehr flaches Schalenrudiment unter der Rückenhaut verborgen. In einer Classe der kopftragenden Mollusken, bei den *Cephalopoden*, heftet sich am Kopfe in der Umgebung der Mundöffnung ein Kreis von Armen an, welche sowohl zur Schwimm- und Kriechbewegung als zum Ergreifen der Nahrung verwendet werden. Dieselben wurden von R. Leuckart auf Modificationen der Segellappen zurückgeführt, während sie Huxley als den Vordertheil des Fusses auffasst. Ein trichterförmig durchbrochener Zapfen, welcher die Auswurfsstoffe und das Athemwasser aus der geräumigen Mantelhöhle ausspritzt und dabei zugleich zum Schwimmen dient, wird von Leuckart als Fuss betrachtet, dagegen von Huxley als Epipodium gedeutet. In der Classe der *Gastropoden* (im weitern Sinne) entspringen am Kopfe Fühler und Mundlappen, der bauchständige Fuss entwickelt sich in der Regel zu einer umfangreichen söhligen Fläche (*Platypoden, Gastropoden* s. str.), seltener zu einem segelartigen sagittal gestellten Lappen (*Heteropoden*), oder verkümmert zu einem kleinen, zwei flügelförmige Seitenlappen tragenden Rudimente (*Pteropoden*). Nur sehr selten fällt er als selbstständiger Theil vollständig aus.

Bei den kopflosen Mollusken, *Acephalen* oder *Bivalven*, trägt entweder der seitlich comprimirte Leib zwei grosse seitliche Mantellappen, welche ebensoviele auf der Rückenfläche mittelst eines Schlossbandes vereinigte Schalenklappen absondern, Classe der *Lamellibranchiaten*, oder die beiden Mantellappen bedecken den verbreiterten Körper von vorn (oben) und hinten (unten) und sondern ein ebenfalls zweiklappiges Gehäuse ab, welches aus einer vordern und hintern Schale besteht und beim Mangel eines Schlossbandes durch das Auseinanderrollen von zwei spiraligen zu den Seiten des Mundes gelegenen Armen geöffnet wird, Classe der *Brachiopoden*.

Die *Molluscoideen* oder *Tunicaten* endlich sind Weichthiere, welche nur durch die Annahme wesentlicher Vereinfachungen auf den Molluskentypus zurückführbar erscheinen und bei vollkommener Verkümmerung

Digitized by Google

des Fusses unter gleichzeitig eingetretener Verwachsung des Mantels eine sehr veränderte Gestalt darbieten. Hier bildet der Mantel im Umkreis des kopflosen Leibes einen Sack, welcher durch zwei Oeffnungen mit dem äussern Medium communicirt und erst in seinem Innenraum die Mundöffnung enthält.

Eben so mannichfach als die äussere Gestalt und der Körperbau wechselt die innere Organisation der Mollusken, welche eine ganze Reihe vom Niedern zum Höhern aufsteigender Entwicklungsstufen darbietet. Der *Verdauungscanal* ist überall durch den Besitz selbstständiger Wandungen von dem Leibesraum gesondert, beginnt mit einer Mundöffnung und endet mit dem oft aus der Mittellinie herausgerückten seitlichen After. Wie die äussere Form, so erleidet auch der innere Bau häufig auffallende Störungen der bilateral symmetrischen Anordnung. Am Darme treten überall mindestens die drei als Oesophagus, Magendarm und Enddarm unterschiedenen Abtheilungen als deutlich begrenzte Abschnitte auf, von denen sich der verdauende Magendarm meist durch den Besitz einer sehr umfangreichen *Leber* auszeichnet. Ueberall findet sich ein gedrungenes, einfaches oder mehrkammriges Herz, von welchem aus das Blut entweder in gefässartigen Räumen der Leibeshöhle (*Tunicaten*), oder in Gefässen mit gesonderten Wandungen nach den Organen hinströmt. Vollkommen geschlossen erscheint indess das Gefässsystem in keinem Falle, indem sich auch da, wo Arterien und Venen durch Capillaren verbunden sind, Blutsinus der Leibeshöhle in den Gefässverlauf einschieben. Dazu kommen fast überall bestimmte Oeffnungen, welche die Einfuhr von Wasser in das Blut ermöglichen. Das Herz der Mollusken ist stets ein *arterielles*, indem das aus den Athmungsorganen austretende arteriell gewordene Blut in das Herz einfliesst. Bei den niedersten Formen dient die gesammte äussere Fläche zur Respiration, in der Regel aber sind besondere *Athmungsorgane* als *Kiemen* seltener als *Lungen* vorhanden. Die Kiemen treten als flimmernde Ausstülpungen der Körperfläche, meistens zwischen Mantel und Fuss auf, bald in Form verästelter und verzweigter Anhänge, bald als gegitterte Röhren, welche sich zur Bildung breiter Lamellen (*Lamellibranchiaten*), oder gar eines netzförmig durchbrochenen Sackes (*Tunicaten*) im Mantelraume vereinigen können. Die Lunge dagegen liegt als ein mit Luft gefüllter Raum, dessen Innenwand durch complicirte Faltenbildungen eine grosse Oberfläche für die respirirenden Blutgefässe darbietet, unter dem Mantel und communicirt durch eine Oeffnung mit dem äussern Medium.

Das *Nervensystem* stimmt in seiner einfachsten Form mit dem der niedern Würmer überein, erscheint dagegen in seiner höhern Entwicklung auf das der Gliederthiere zurückführbar. Bei den *Tunicaten* reducirt sich dasselbe auf einen einfachen am Rücken gelegenen Ganglienknoten

Digitized by Google

mit mehreren sich verzweigenden Nervenstämmen. In den höhern Classen dagegen unterscheidet man eine obere auf dem Schlunde liegende Gangliengruppe als *Gehirn* oder oberes Schlundganglion, welches Sinnesnerven entsendet, und ein unteres mit dem Gehirne durch eine Schlundcommissur verbundenes Fussganglienpaar, welches dem Bauchmarke der *Arthropoden* vergleichbar vornehmlich die Muskeln des Fusses, indessen auch gewisse Sinnesorgane versorgt. Zu diesen vordern Centralknoten kommt sodann in der Regel noch eine dritte Gangliengruppe als *Mantelganglion* (*Eingeweide-* oder *Kiemenganglion*) hinzu und zwar in Form zweier mit dem Gehirn verbundener, oft am Mantel gelegener Ganglienknoten, deren Nerven und Nervengeflechte sich an den Kiemen und Eingeweiden verbreiten. Man betrachtet aus diesem Grunde das dritte Ganglienpaar als Aequivalent des *Sympathicus*.

Als *Tastorgane* treten bei den höher entwickelten Mollusken in der Umgebung des Mundes zwei oder vier Lappen, die bereits genannten Segel oder Mundlappen auf, wozu bei den *Acephalen* nicht selten Tentakeln an dem Mantelrande, bei den *Cephalophoren* oft zwei oder vier einziehbare Fühlhörner am Kopfe hinzukommen. Die Augen sind im einfachsten Falle kleine Pigmentflecken, welche dem Ganglion aufliegen (*Tunicaten*). Die Augen der höhern Mollusken haben fast durchweg einen complicirten Bau mit Linse, Iris, Chorioidea und Retina und liegen in der Regel paarig am Kopfe, selten wie bei einigen *Lamellibranchiaten* in grosser Zahl am Mantelrande. Auch *Gehörorgane* sind weit verbreitet und zwar als geschlossene Gehörblasen mit Flimmerhaaren an der Innenwand, meist in doppelter Zahl dem Fussganglion oder dem Gehirne angelagert.

Die *Fortpflanzung* erfolgt häufig und zwar bei den *Molluscoidcen* fast vorwiegend auf ungeschlechtlichem Wege. Durch Knospung und unvollständige Theilung entstehen bei zahlreichen *Tunicaten* zusammenhängende Colonien. Auch kann die ungeschlechtliche Fortpflanzung mit der geschlechtlichen gesetzmässig alterniren und zu einem einfachen (*Salpa*) oder complicirten (*Doliolum*) Generationswechsel führen. Für die geschlechtliche Fortpflanzung wiegt der *Hermaphroditismus* vor, indessen sind nicht nur zahlreiche marine *Gastropoden*, sondern auch die meisten *Lamellibranchiaten* und alle *Cephalopoden* getrennten Geschlechtes.

Die Entwicklung des Embryo's erfolgt meist nach totaler Dotterfurchung durch eine die hintere Partie des Dotters oder den gesammten Dotter umfassende Keimanlage, welche sich häufig mittelst Flimmerhaare rotirend bewegt. Die neugeborenen Jungen durchlaufen oft eine complicirte Metamorphose und besitzen eine vordere von Wimpern umsäumte Hautausbreitung (*Velum*), welche als Bewegungsorgan fungirt.

Digitized by Google

Bei weitem der grösste Theil der Mollusken ist auf das Leben im Wasser, besonders im Meere angewiesen, nur wenige leben auf dem Lande, suchen dann aber stets feuchte Aufenthaltsorte. Bei der ungemeinen Verbreitung der Mollusken in der Vorzeit ist die hohe Bedeutung ihrer petrificirten Reste für die Bestimmung des Alters der sedimentären Gebirgsformationen begreiflich (*Leitmuscheln*).

I. Classe.

Tunicata [1], Manteltbiere.

Freischwimmende oder festsitzende, häufig zu Colonien vereinigte, hermaphroditische Molluscoideen von sackförmiger oder tonnenförmiger Körpergestalt, mit weiter, von zwei Oeffnungen durchbrochener Mantelhöhle und einem einfachen Nervenknoten, mit Herz und Kiemen.

Die Tunicaten verdanken ihren Namen dem Vorhandensein einer mehr oder minder cartilaginösen Schale, welche den Leib vollständig umhüllt. Die Körpergestalt ist im Allgemeinen sackförmig (*Ascidien*) oder tonnenförmig (*Salpen*), freilich im Einzelnen einem ganz ausserordentlichen Wechsel unterworfen. Ueberall findet sich am vordern Ende ein weiter, sowohl durch Muskeln als häufig durch Klappen verschliessbarer Eingang zur Einfuhr des Wassers und der Nahrungsstoffe

---

1) Forskal, Descriptiones animalium, quae in itinere orientali observavit. Hafniae. 1775.

G. Cuvier, Mémoires pour servir à l'histoire des Mollusques. 1817.

J. C. Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. II. Paris. 1815.

Chamisso, De animalibus quibusdam e classe Vermium. Berlin. 1819.

Milne Edwards, Observations sur les Ascidies composées de côtes de la Manche. Mém. Acad. Sc. Paris. 1839.

Delle Chiaje, Descrizione et Notomia delli animali invertebrati della Sicilia citeriore etc. Napoli. 1848.

C. Löwig et A. Kölliker, De la composition et de la Structure des enveloppes des Tuniciers. Ann. des scienc. nat. III. Ser. Tom. V. 1866.

Allman, On the homology of the organs of the Tunicate and the Polyzoa. Transact. Roy. Irish. Acad. Vol. 22. 1852.

Lacaze-Duthiers, Sur un nouveau d'Ascidien. Ann. des scienc. nat. V. Serie. Tom. IV. 1865.

A. Kowalevsky, Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien. St. Petersburg. 1866.

C. Kupffer, Die Stammverwandtschaft zwischen Ascidien und Wirbelthieren. Nach Untersuchungen über die Entwicklung von *Ascidia canina*. Arch. für mikr. Anatomie. Tom. VI. 1870.

Vgl. ferner die Schriften und Werke von Van Beneden, Krohn, Leuckart, Allmann, Huxley, C. Vogt, H. Müller, Gegenbaur, Stepanoff etc.

Digitized by Google

in den Innenraum und daneben in einiger Entfernung (*Ascidien*) oder am entgegengesetzten Körperende (*Salpen*) eine zweite, ebenfalls oft verschliessbare Oeffnung als Auswurfsöffnung.

Das Integument ist bald von weichhäutig gallertartiger, bald von lederartiger bis knorpliger Consistenz und erscheint oft durchscheinend oder krystallhell, zuweilen aber auch trübe und undurchsichtig, in verschiedener Weise gefärbt. Seine äussere Oberfläche ist glatt oder warzig, zuweilen selbst stachlig oder filzig. Man nennt dieses äussere Integument, welches den Körper vollständig überzieht, den äussern Mantel (*Tunica*) und betrachtet dasselbe morphologisch als Gehäuse und zwar als Aequivalent der zweiklappigen Schale der Lamellibranchiaten. In der That scheint diese Zurückführung in gewissem Sinne berechtigt, um so mehr, als es nach der interessanten Entdeckung von Lacaze-Duthiers Ascidien gibt, deren knorpliges Gehäuse sich in zwei durch besondere Muskeln verschliessbare Klappen spaltet (*Chevreulius*). Die Substanz dieses Schaleninteguments, dessen Oberfläche von einem Epitelialüberzug bekleidet sein kann, ist im Wesentlichen eine *Cellulose*-haltige Grundmasse mit eingeschlossenen Kernen und verschieden gestalteten Zellen, also eine Form des Bindegewebes. Die Grundmasse stellt sich bald völlig structurlos dar, bald verdichtet sie sich theilweise in Form von Fasern, welche zu besondern geschichteten Lagen zusammentreten können und enthält nicht selten feste kalkige Concretionen eingelagert. Bei den Colonie-bildenden Tunicaten kann der äussere Mantel oder das Schalengewebe der Einzelthiere zu einer gemeinsamen Masse zusammenfliessen, in welcher diese letztern vollständig eingebettet sind. Auf den sackförmigen Mantel folgt die Leibeswandung des Thieres, ihrer Structur nach ebenfalls eine bindegewebige Grundsubstanz mit eingelagerten Zellen. Die äussere Oberfläche derselben, welche sich an den Mantel anlegt, wird in der Regel von einem Epithel bekleidet, ebenso auch ihre innere Oberfläche, welche die geräumige durch die Eingangs- und Auswurfsöffnung mit dem Wasser communicirende Athemhöhle begrenzt.

In der Dicke dieser häufig als innere Mantelschicht bezeichneten Leibeswandung lagern sich fast sämmtliche Organe des Körpers, Nervensystem und Muskeln, Darmapparat, Geschlechts- und Kreislaufsorgane in einer Art Leibeshöhle ein, während die Kieme in der Wasser-gefüllten Athemhöhle ausgespannt ist.

Das *Nervensystem* beschränkt sich auf ein einfaches Ganglion, durch dessen Lage in der Nähe der Eingangsöffnung die Rückenfläche bezeichnet wird. Die vom Ganglion ausstrahlenden Nerven treten unter Verzweigungen theils zu Muskeln und Eingeweiden, theils zu den namentlich bei freischwimmenden Tunicaten ausgebildeten *Sinnesorganen*, welche sich als Augen-, Gehör- und Tastwerkzeuge nachweisen lassen,

Digitized by Google

Die *Muskulatur* entwickelt sich vornehmlich in der Umgebung der Athemhöhle und wird sowohl zur Erweiterung und Verengerung dieses Raumes als zum Verschlusse der Einfuhrs- und Auswurfs-öffnung verwendet. Bei den Ascidien erscheint sie als eine selbstständige, aus Längs- und Querfasern, auch wohl aus schief sich kreuzenden Fasern zusammengesetzte äussere Lage der Körperwandung, bei den *Salpen* dagegen löst sie sich in bandartige in die Substanz der Körperwandung eingelagerte Reifen auf, welche neben der Erneuerung des Athemwassers die freie Schwimmbewegung des tonnenförmigen Leibes unterhalten. Als selbstständiges Locomotionsorgan tritt bei den kleinen *Appendicularien* und den freischwärmenden *Ascidienlarven* ein peitschenförmiger, lebhaft schwingender Schwanzanhang auf.

Der *Darmkanal* beginnt überall mit einem Munde, welcher mehr oder minder weit von der Eingangsöffnung entfernt im Innern der Athemhöhle oder wo sich das in dieser suspendirte Respirationsorgan als Kiemensack darstellt, im Grunde des letzteren liegt. Zwischen Mund und Eingangsöffnung verläuft überall zur Fortleitung kleiner Nahrungskörper, sei es im Kiemensacke, sei es auf der Wandung der Athemhöhle eine flimmernde von zwei Falten begrenzte Rinne, und zwar in der Mittellinie der dem Ganglion entgegengesetzten Bauchseite. Diese Flimmerrinne beginnt am Eingang der Athemhöhle mit zwei seitlichen Flimmerbogen, welche sich zu einem geschlossenen Ring in der Nähe der Athemöffnung vereinigen und unterhalb des Ganglions auf einen kleinen in die Athemhöhle vorragenden Zapfen übertreten. Unterhalb der Bauchrinne erstreckt sich ein eigenthümliches Organ von noch unbekannter Bedeutung, der sog. *Endostyl*. Der Nahrungskanal besteht aus einem bewimperten meist trichterförmig verengerten Schlund, einem blindsackartig vorspringenden, meist mit einer Leber ausgestatteten Magendarm und einem Dünndarm, welcher unter Bildung einer einfachen oder schleifenförmigen Schlinge umbiegt und in einiger Entfernung von der Auswurfsöffnung durch den After in den Athemraum oder in einen als Kloake zu bezeichnenden Abschnitt desselben ausmündet. Bei allen Tunicaten findet sich als Centralorgan des Kreislaufes ein Herz, welches neben dem Darme gelegen, meist von einem zarten Pericardium umhüllt, lebhafte und regelmässige, von dem einen nach dem andern Ende hin fortschreitende Contractionen ausführt. Merkwürdig ist der plötzliche von van Hasselt entdeckte Wechsel in der Richtung der Contractionen, durch welchen nach momentanem Stillstand des Herzens auch die Richtung der Blutströmung plötzlich eine umgekehrte wird. Selbstständige Blutgefässe scheinen nicht in allen Fällen aufzutreten, dagegen finden sich überall Lückensysteme und Canäle der Leibeswandung zur Fortleitung des Blutes. Hauptblutbahnen liegen in der Mittellinie sowohl des Rückens als des Bauches unterhalb der Flimmerrinne und

Digitized by Google

communiciren durch Nebenbahnen, welche sich im Umkreis der Athemhöhle als Querkanäle entwickeln. Zugleich stehen dieselben mit den Hohlräumen eines in der Athemhöhle ausgespannten Respirationsorganes, einer *Kieme*, in Verbindung, an deren Oberfläche das Wasser durch schwingende Wimperhaare in beständiger Strömung unterhalten wird. Bei den Ascidien erfüllt die Kieme als zarthäutiger netzartig durchbrochener Sack den grössten Theil der Athemhöhle, an deren Innenwand durch einzelne Fäden befestigt; die zahlreichen flimmernden Spaltöffnungen des Kiemensackes erscheinen in Reihen geordnet, welche nur in der Rücken- und Bauchlinie vermisst werden. Hier liegen nämlich die weiten blutführenden Hauptkanäle, welche das Blut in die Hohlräume der die Spaltöffnungen begrenzenden Brücken ein- und ausführen. Das durch die Eingangsöffnung in den Kiemensack eingetretene Wasser umspühlt die Balken und Brücken des Maschengewebes, gelangt durch die Spalten in den als Kloakenraum zu bezeichnenden Abschnitt der Athemhöhle und fliesst von da durch die Auswurfsöffnung nach aussen. In andern Fällen reducirt sich die Kieme zunächst durch die bedeutende Verminderung der Zahl der Spaltöffnungen, welche bald ausschliesslich auf die Rückenfläche des Sackes zu den Seiten des breiten Blutkanals beschränkt bleiben. Unter den *Salpen*-artigen Tunicaten bildet die Kieme nach völligem Schwunde der Bauchhälfte bei *Doliolum* eine quer durch die Athemhöhle ausgespannte ebene oder gekrümmte Scheidewand, welche rechts und links von Oeffnungen durchbrochen, an der Rückenfläche noch vor dem Ganglion beginnt und bis zur Mundöffnung der Bauchfläche sich erstreckt, bei *Salpa* endlich besteht dieselbe aus einem hohlen, der Spaltöffnungen entbehrenden Bande, welches mit Blut gefüllt von der Decke der Athemhöhle unterhalb des Ganglions schräg bis hinter die Mundöffnung herabläuft und an beiden Enden in die Substanz der Leibeswand continuirlich übergeht. Sowohl mit Rücksicht auf diesen Zusammenhang als auf die Art der Genese hat man die Kieme als eine innere Ausstülpung der Leibeswandung auffassen und mittelst dieser Deutung bei der grossen Analogie der gesammten Organisation die *Tunicaten* und *Bryozoen* auf denselben gemeinsamen Grundplan zurückführen wollen. Der Kiemensack der *Ascidien* würde alsdann dem vorstülpbaren Tentakelkranze der *Bryozoen* entsprechen, welcher durch Ausbildung von Querbrücken zu einem netzförmig gegitterten Sacke geworden. Die Bryozoe mit einem derartigen in die Endocyste eingezogenen Tentakelsack würde morphologisch mit einer kleinen Ascidie eine Uebereinstimmung darbieten, die sich noch durch die Analogie der kleinen Ascidien und Bryozoenstöckchen unterstützen liesse.

Alle Tunicaten scheinen Zwitter zu sein, oft jedoch mit verschiedenzeitiger Reife der männlichen und weiblichen Geschlechtsstoffe. Insbesondere erweisen sich die Salpen zur Zeit der Geburt als Weibchen

Digitized by Google

und erhalten erst später als trächtige Thiere die männlichen Geschlechtsorgane. Hoden und Ovarien liegen meist neben den Eingeweiden im hintern Körpertheile und zwar jene als büschelförmig vereinigte Blindschläuche, diese als traubenförmige Drüsen, deren Ausführungsgang in die Athemhöhle oder in deren Kloakentheil ausmündet. Hier erfolgt auch in der Regel (selten in der ursprünglichen Keimstätte) die Befruchtung des Eies und die Entwicklung des Embryo's, welcher entweder noch von den Eihüllen umgeben die Auswurfsöffnung verlässt oder auf einer weit vorgeschrittenen Stufe lebendig geboren wird. Bei den *Salpen* nämlich bleibt der Embryo noch lange Zeit im mütterlichen Körper und wächst hier, von einer Art *Placenta* genährt, zu bedeutender Grösse und Reife heran.

Neben der geschlechtlichen Fortpflanzung besteht fast allgemein die ungeschlechtliche Vermehrung durch Sprossung, welche häufig zur Entstehung von Colonien mit überaus characteristisch gruppirten Individuen führt. Die Sprossung selbst ist bald auf verschiedene Theile des Körpers ausgedehnt, bald auf bestimmte Stellen oder gar auf eine Art Keimorgan (*stolo prolifer* der Salpen) beschränkt. Die auf diesem Wege erzeugten Colonien bieten ihrer Grösse und Gestalt nach einen reichen Wechsel und bleiben keineswegs immer sessil, sondern besitzen wie z. B. die *Pyrosomen* eine freie Ortsveränderung oder wie die *Salpenketten* eine gemeinsame, ziemlich rasche Schwimmbewegung.

Die Entwicklung des Embryo's bietet bei den *Ascidien* eine grosse Analogie zu der der Vertebraten und insbesondere von *Amphioxus* [1]). Wie hier entsteht nach Ablauf der Furchung ein aus zwei Zellschichten gebildeter Körper, dessen innere Zellenwand die Anlage des Darmes darstellt. An der Oberfläche der äussern Zelllage tritt alsbald eine Rinne auf, die sich zu einer spindelförmigen Höhle schliesst und mit ihrer selbstständig gewordenen Zellenwandung zum Nervencentrum wird. Auch bildet sich in dem schwanzförmig verlängerten Körper aus einer Doppelreihe innerer Zellen ein der Chorda dorsalis sehr ähnliches Achsenskelet. Darm, Nervensystem und Chorda zeigen ein dem Wirbelthierbau entsprechendes Lagenverhältniss zu einander.

Die postembryonale Entwicklung stellt sich entweder als Metamorphose oder als Generationswechsel dar. Der erstere Fall gilt insbesondere für die festsitzenden solitären oder zu Stöcken verbundenen *Ascidien*, deren Embryonen als bewegliche mit Ruderorgan und Augenfleck ausgestattete Larven die Eihüllen verlassen, einige Zeit lang in dieser

1) Die neuerdings von Dr. Dönitz theils auf theoretische Erörterungen, theils auf negative Ergebnisse seiner Beobachtungen an *Clavellina* gegründeten Angriffe auf diese Parallele dürften den sorgfältigsten Forschungen Kowalevsky's und Kupffer's gegenüber kaum auf ernstliche Zurückweisung Anspruch machen.

Digitized by Google

Gestalt umherschwärmen und häufig noch vor ihrer Ansiedelung durch Spaltung in mehrere Knospen eine kleine Colonie entstehen lassen. Ein *Generationswechsel* besteht bei den *Salpen* und *Doliolum* und wurde bei jenen schon lange vor Steenstrup von Chamisso erkannt. Die aus dem befruchteten Eie hervorgegangene und lebendig geborene solitäre Salpe bleibt zeitlebens geschlechtslos, erzeugt aber als Amme aus ihrem *Stolo prolifer Salpenketten*, deren Individuen in ihrer Gestalt von jenen erheblich verschieden die Geschlechtsthiere sind. Weit complicirter verhält sich der Generationswechsel durch die Aufeinanderfolge mehrfacher Generationen bei *Doliolum*.

Die Tunicaten sind durchweg Meeresthiere und ernähren sich von Algen, Diatomaceen und kleinen Crustaceen. Viele von ihnen, insbesondere die glashellen Pyrosomen und Salpen leuchten mit prachtvollem intensiven Lichte.

1. Ordnung: **Tethyodea** [1]), **Ascidien, Seescheiden.**

Meist festsitzende Tunicaten von sackförmiger Körpergestalt mit neben einander liegenden Ein- und Ausfuhröffnungen, mit weitem Kiemensack und einer auf Metamorphose beruhenden Fortpflanzung.

Der *Ascidien*leib lässt sich, wie schon der Name *Ascidie* ausdrückt, auf einen mehr oder minder gestreckten Schlauch oder Sack mit zwei in der Regel nahe an einander gerückten Oeffnungen zurückführen. Die

---

1) Ausser den bereits citirten Werken von Cuvier, M. Edwards, Savigny vgl. Eschricht, Anatomisk Beskrivelse af Chelyosoma Mac-Leyanum. Kjövenhavn. 1842.

Van Beneden, Recherches sur l'Embryogénie, l'Anatomie et la Physiologie des Ascidies simples. Mém. de l'Acad. roy. de Belgique. Tom. XX. 1846.

J. C. Savigny, Tableau systematique des Ascidies etc. Paris. 1810.

Krohn, Ueber die Entwicklung von *Phallusia mammillata*. Müller's Archiv. 1852.

Derselbe, Ueber die Fortpflanzungsverhältnisse bei den Botrylliden und über die früheste Bildung der Botryllusstöcke. Archiv für Naturg. Tom. 35. 1869.

Gegenbaur, Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Tom. VI. 1853.

Huxley, On the Anatomy and Development of Pyrosoma. Transact. Lin. Soc. Vol. XXIII. 1859.

Gegenbaur, Ueber Didemnum gelatinosum. Müllers Archiv. 1862.

Metschnikoff, Ueber die Larven und Knospen von Botryllus. St. Petersburg. 1868.

Hancock, On the Anatomy and Physiology of Tunicata. Linnean. Soc. Jour. Vol. IX.

Ganin, Neue Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte der Ascidien. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Tom. XX. 1870, sowie Entwicklungsgeschichte der zusammengesetzten Ascidien (in russischer Sprache). 1870.

Vergl. ausserdem die Schriften von C. G. Carus, Sars, Gosse, Macdonald etc.

Digitized by Google

runde oder ovale Einfuhrsöffnung kann durch einen Sphinkter sowie oft durch 4, 6 oder 8 an ihrem Rande entspringende Läppchen geschlossen werden. Aehnlich erscheint auch häufig der Rand der verschliessbaren Auswurfsöffnung, welche neben der erstern an der Dorsalseite über dem Ganglion liegt, in 4 bis 6 Läppchen getheilt, in andern Fällen freilich ist derselbe glatt oder auch von einem zungenförmigen Anhang überragt. Die geräumige Athemhöhle wird fast ganz von einem gegitterten Kiemensack erfüllt, an dessen Eingang im Innern der Einfuhrsöffnung nicht selten ein Kranz fleischiger Tentakeln zur Ausbildung kommt. Nur auf der Rückenseite des Kiemensackes lässt die Athemhöhle einen mit dem System pericardialer Lücken zusammenhängenden Raum frei, welcher als Kloake nicht nur das durch die Kiemenspalten abfliessende Wasser, sondern auch die Kothballen und Geschlechtsstoffe aufnimmt. Im Grunde des Kiemensackes, seltener mehr dorsal, in der Regel ventral liegt die Mundöffnung; die zu ihr hinleitende Flimmerrinne nebst Endostyl entwickelt sich auf dem Kiemensacke selbst überall in der Mitte der Bauchfläche, während zuweilen die gegenüberstehende Rückenseite durch eine Reihe von lanzetförmigen Fäden oder Züngelchen bezeichnet wird, welche weit in den Kiemenraum hineinragen (*Pyrosoma, Clavellina* etc.). Der Darmkanal sammt den übrigen Eingeweiden entfaltet sich entweder wie bei allen einfachen Ascidien zu der Seite des Kiemensackes oder wie bei den langgestreckten Formen der zusammengesetzten Ascidien hinter denselben, und bedingt dann nicht selten eine Abschnürung des Körpers, welche Milne Edwards als Brust und Abdomen oder selbst als Brust, Abdomen und Postabdomen unterscheiden konnte. After und Geschlechtsöffnungen münden in die Kloake, in der nicht nur oft die Kothballen sich anhäufen, sondern auch die Eier bis zur vollständigen Ausbildung der Larve verweilen. Indessen kann auch die Afteröffnung direkt nach aussen führen (*Didemnum, Appendicularia*). Die Ascidien sind fast durchweg wie die Bryozoen und Polypenstöcke an festen Gegenständen der See angeheftet und entbehren wenigstens im ausgebildeten Zustande einer freien Locomotion. Entweder bleiben sie solitär und erreichen dann meist eine verhältnissmässig bedeutende Grösse (*A. solitariae*), oder erzeugen durch Knospen und Wurzelausläufer verzweigte Colonien, deren Einzelthiere mit der Leibeswandung unter einander zusammenhängen, ohne in eine gemeinsame Mantelumhüllung eingebettet zu sein (*A. sociales*). Am häufigsten aber (*A. compositae*) haben die Einzelthiere einen gemeinsamen Mantel, in welchem sie, oft durch besondere Mantelschichten abgegrenzt, in charakteristischer Anordnung eingebettet sind, und zwar liegen bei vielen dieser zusammengesetzten Ascidien die Individuen gruppenweise um gemeinschaftliche Centralöffnungen so vertheilt, dass eine jede Gruppe ihre Centralhöhle besitzt, in welche die Auswurfsöffnungen der Einzelthiere wie in ihren

Digitized by Google

gemeinsamen Kloakenraum einmünden. Da wo die Individuen in grösserer Zahl und mehr unregelmässig in mehrfachen Kreisen sich um eine grössere Oeffnung anhäufen, kann sich der Centralraum sogar zu einem System verästelter Canäle umgestalten. Indessen gibt es auch frei bewegliche sowohl zusammengesetzte als solitäre Ascidien. Die ersten sind die von Péron entdeckten Feuerwalzen oder *Pyrosomen*, tannenzapfenähnliche Körper von gallertig-knorpliger Consistenz mit gemeinsamem Centralkanal, der an dem breitern Ende mit kreisrunder Oeffnung ausmündet. Die Wandung mit ihren schuppenartigen Erhebungen an der äussern Oberfläche ist die gemeinsame Mantelmasse zahlreicher Einzelthiere, welche senkrecht zur Längsachse des Gesammtkörpers so angeordnet sind, dass die Einfuhrsöffnungen in unregelmässigen Kreisen an der äussern Oberfläche münden, die Auswurfsöffnungen dagegen in den gemeinsamen Centralkanal führen. Die Locomotion dieser Pyrosomen scheint allerdings eine sehr beschränkte und langsame zu sein, die Körper flottiren an der Oberfläche, ohne nach Art der Salpenketten sich in selbstständigem Ortswechsel fortzubewegen. Um so vollständiger ist die Schwimmbewegung der kleinen *Appendicularien*, welche in ihrer äussern Form den schwärmenden Ascidienlarven ähnlich, wie diese einen peitschenförmigen Ruderschwanz tragen und durch dessen schlängelnde Bewegungen sich nach Art der Cercarien oder Froschlarven rasch fortschnellen. Bei der immerhin nur ausnahmsweise vorkommenden freien Ortsveränderung kann es nicht auffallend erscheinen, dass die *Sinnes*organe in dieser Ordnung verkümmert bleiben. Als Augen betrachtet man rothe Pigmentflecke, welche an den Randläppchen der Ein- und Ausfuhröffnung, an der erstern meist in 8facher, an der letztern in 6facher Zahl sehr häufig angetroffen werden und nach den Angaben Will's sogar bei einigen einfachen Ascidien (wie *Cynthia*, *Phallusia*, *Clavellina*) den Bau von hoch organisirten Sehorganen besitzen sollen. Jedenfalls wird man diese Gebilde den am Eingang der Siphonen bei manchen Lamellibranchiaten (*Solen*, *Venus*) beobachteten Augenflecken vergleichen können. Auch die *Pyrosomen* besitzen einen Augenfleck, der wie bei den Salpen dem Ganglion aufliegt. Ein Gehörorgan kommt vielleicht nur bei *Appendicularia* vor und zwar als helles, dem Ganglion anliegendes Bläschen, welches einen runden Otolithen in sich einschliesst. Zum Tasten möchten ausser den randständigen Läppchen der beiden Oeffnungen die fleischigen Tentakelchen am Eingang des Kiemensackes mancher Ascidien dienen.

Die Fortpflanzung der Ascidien ist sowohl durch die frühzeitige Knospung als durch die Art der Metamorphose reich an überaus interessanten Vorgängen. Bei manchen Arten sammeln sich die Eier neben den Auswurfsstoffen in der Kloake und durchlaufen hier ihre Entwicklung bis zur Ausbildung des Embryo's; in andern Fällen werden

Digitized by Google

sie jedoch rasch in das Wasser ausgestossen, zuweilen aber und zwar überall da, wo nur ein einziges Ei erzeugt wird oder wenigstens zur Embryonalbildung vorschreitet, entwickelt sich das Ei in einem Brutraum der Leibeswand, welcher sich dann meist in die Athemhöhle öffnet. Merkwürdig ist die Verwendung der das Ei umgebenden Follikelzellen zur Bildung von Zotten an der Eihautoberfläche, sowie die Entstehung von Testazellen an der Innenseite der Eihaut und der Substanz des Dotters (Kupffer, *Asc. canina*). Schon im Oviduct tritt zwischen den Testazellen und der Dotterkugel eine Gallertsubstanz auf.

Die Befruchtung mag meist in der Kloake erfolgen. Die Furchung verläuft, nachdem das erste Kernbläschen gebildet ist, unter vorausgehenden Kerntheilungen und führt nach Kowalevsky wie bei Amphioxus zur Bildung einer Dotterhöhle, der ersten Anlage der Leibeshöhle. Dann tritt durch Einstülpung der äussern Zellwand die Bildung der Darmanlage (Kiemendarmsack) ein, sei es dass nunmehr ein einfacher Doppelsack entsteht, zwischen dem der Rest der Furchungshöhle zur Leibeshöhle wird, sei es dass wie bei *A. canina* schon innere Zellen zwischen äusserm und innerm Sack vorhanden sind. Es gestaltet sich der Embryo zu einer weiten offenen Halbkugel, an deren Mündung eine flache senkrecht verlaufende Furche der oberflächlichen Zellenlage ihren Anfang nimmt. Bald werden Furche und die sich verengernde Mündung der Kugel (die Oeffnung des Kiemendarmsackes) von einander getrennt. Erstere schliesst sich allmählig in ihrer ganzen Länge und wird zu einer spindelförmigen Höhle, deren selbstständige von den Zellen der Oberhaut gesonderte Zellenwand die erste Anlage des Centralnervensystems darstellt. Auch die Oeffnung des Darmsackes schliesst sich vollständig, bei manchen Arten jedoch, wie es nach Kowalevsky scheint, schon vor der Entstehung der Furche. Im weitern Verlaufe der Entwicklung wächst der etwas gestreckte sphäroidische Körper an dem hintern und untern der Einstülpungsöffnung entgegengesetzten Ende etwas nach rechts [1]) in eine schwanzförmige Verlängerung aus, in deren Axe ein Chorda-ähnlicher Strang aus einer Doppelreihe von Zellen seine Entstehung nimmt. Der hervorgewachsene Schwanz knickt sich nach der dem Nervensystem entgegengesetzten Seite und schlägt sich gegen den Körper um. Mit der weitern Entwicklung beginnt die Oberhaut am Vorderende sich zu verdicken und durch Zellvermehrung 3 Papillen hervorzutreiben, die spätern Haftpapillen. Die Anlage des Nervensystems, an der 2 mit lichtbrechenden Organen versehene Pigmentflecke auftreten (das eine Auge, das andre Gehörorgan), geht aus der Spindelform in die einer Blase über, erstreckt sich hinten bis über den Anfang

1) Bei *A. mammillata* nach Kow. dagegen an dem andern Ende etwas nach links und somit übereinstimmend mit *Amphioxus*.

Digitized by Google

der sog. Chorda hinaus und wächst als Strang mit Centralkanal in den Schwanz hinein (*A. canina*). Der geschlossene aus einem geschichteten Cylinderepithel gebildete Kiemendarmsack liegt dem Nervensystem dicht an, nicht aber der Oberhaut des Körpers, indem sich zwischen beide rundliche ungefärbte Zellen einschalten, die wahrscheinlichen Bildungselemente des Blutes, des Herzens und des Bindegewebes. (Auch Chorda und Muskelzellen des Schwanzes haben sich aus dieser intermediären Schicht entwickelt). Der Lage und Ausdehnung nach mehr dem spätern Kiemensack entsprechend, wächst derselbe an der obern hintern Ecke in die blindsackförmige Anlage des Darmkanals aus. Eingangsöffnung zum Kiemensack und Afteröffnung werden dadurch gebildet, dass an 2 Stellen der Oberhaut von scheibenförmigen Verdickungen aus trichterförmige Gruben in die Tiefe eintreten und die obere Wand des Kiemensackes sowie das blinde Ende des Darmes durchbohren. Nun durchbricht der Embryo, an dessen Oberhaut die Gallertmasse nebst den eingewachsenen amöbenartig beweglichen Testazellen den Mantel bildet, die zottige Eihaut und tritt in das Stadium der frei umherschwärmenden Larve ein, welche mit Ausnahme des Herzens, der Gefässe und Geschlechtsorgane alle Organanlagen des spätern Ascidienleibes besitzt und im weitern Entwicklungsverlaufe eine entschieden *regressive* Metamorphose zu bestehen hat. Nachdem sich die Larve mittelst der Haftpapillen festgesetzt hat, verkümmert der Schwanz, Muskeln und Chordascheide degeneriren, der Achsenstrang der Chorda schnurrt zusammen, die Gallerthülse wird eingezogen oder fällt ab. Das Nervensystem mit den anhängenden Pigmentorganen bildet sich zurück und büsst zunächst die Höhle ein; dagegen wächst der Kiemensack zu grösserm Umfang, und am Tractus sondern sich Oesophagus, Magen und Darm schärfer ab. Dann entsteht das Herz aus einem Haufen von Zellen der Leibeshöhle auf der Bauchseite des Kiemensacks. Zum Ersatz der frühern Haftorgane wächst der Mantel fest, die Mundöffnung wird bei ihrem Durchbruch durch die Gallerthülle zur Einwurfsöffnung des Kiemensacks, hinter ihr entsteht der Flimmerbogen am Vorderende der schon früher gebildeten Bauchfurche, aus welcher der sog. Endostyl hervorgeht, der Eingang in den Oesophagus wird trichterförmig und hebt sich als Mundöffnung schärfer ab. Bald werden auch die ersten Kiemenspalten sichtbar, das Blut mit seinen amöboiden Körperchen fluktuirt bereits in dem Leibesraum unter der Oberhaut und zwar am Kiemensacke innerhalb des die Oberhaut mit der Kiemensackwandung verbindenden Bindegewebes in bestimmten Bahnen. Das in die Spalten des Kiemensackes einfliessende Wasser sammelt sich in einem Peribranchialraum, dessen Ausmündung mit der des Darmes in der Kloakenöffnung zusammenfällt.

Complicirter noch sind die Vorgänge der Entwicklung bei den zusammengesetzten Ascidien, deren Larven sich entweder durch eine sehr

Digitized by Google

merkwürdige, bei *Didemnum* durch Gegenbaur näher bekannt gewordene Knospung in zwei Individuen spalten, theilweise auch wie es scheint ohne zu schwärmen in dem gemeinsamen Mantel des Stöckchens eingebettet bleiben, oder während ihrer Umwandlung durch Knospung die Entstehung einer Colonie frühzeitig begründen. Bei der durch die sternförmige Gruppirung der Individuen um gemeinsame Kloaken und durch die reichen Verzweigungen der Blutkanäle ausgezeichneten Gattung *Botryllus* hat keineswegs die Larve schon, wie Sars glaubte, den zusammengesetzten Charakter. Vielmehr haben Metschnikoff und Krohn übereinstimmend gezeigt, dass die 8 kolbigen Knospen der Larve nur als Ausläufer von frühzeitig entstehenden Bluträumen anzusehen sind. Es erzeugt die junge Botryllusform nur eine Knospe und geht noch vor der völligen Reife des Tochterindividuums geschlechtslos zu Grunde. Auch dieses weicht bald den beiden durch Knospung erzeugten Individuen zweiter Generation, deren 4 Sprösslinge sich kreisförmig gruppiren und nach dem Untergang der Erzeuger das erste »System« mit gemeinsamer Kloake bilden. In analoger Weise entstehen nun Sprösslinge, welche die ältere Generation zum Absterben bringen, die neu entstandenen Systeme sind aber ebenso vergänglich und machen neuen Platz, so dass mit dem Wachsthum des Stockes ein fortwährender Ersatz der ältern durch jüngere Generationen stattfindet. Bei diesem ununterbrochen fortschreitenden Verjüngungsprocess haben die zuerst gebildeten Generationen nur die provisorische Bedeutung der Begründung des Stockes, die spätern Generationen werden geschlechtsreif, und zwar geht die weibliche Reife der männlichen voraus. Die Eier der noch jungen hermaphroditischen Generationen werden von dem Sperma der ältern befruchtet, erst nach dem Absterben dieser letztern haben sich ihre Hoden bis zur vollen Reife des Samens ausgebildet und übernehmen nun erst die doppelte Aufgabe, die Brutpflege ihrer eignen bereits befruchteten Eier und die Befruchtung der nachrückenden Generationen.

Auch bei den *Pyrosomen* entwickelt sich jedes Ei und zwar innerhalb eines besondern Eisacks zu einem aus zwei Blättern zusammengesetzten Embryo (*Cyathozoid*), dieser durch Sprossung zu einer kleinen Gruppe von vier Individuen, deren höchst eigenthümliche Entstehung von Huxley sehr eingehend beschrieben worden ist. Nicht minder merkwürdig ist die zur Vergrösserung dienende Knospung, welche am untern Ende des als Keimstock fungirenden Endostyls erfolgt. Jede hier entstehende Anlage einer Knospe nimmt eine dem Endostyle anliegende Zelle und mit ihr das bereits fertige weibliche Geschlechtsproduct, das einzige vom Eisack umschlossene Ei, in sich auf.

Digitized by Google

1. Ascidiae Copelatae [1]). Ascidien mit Larvenschwanz.

Freischwimmende kleine Meeresthiere von länglich ovaler Körperform, mit Ruderschwanz und larvenähnlichem Habitus der Gesammtorganisation. Eine Auswurfsöffnung der Athemhöhle fehlt, und der After mündet an der Bauchseite direkt nach aussen. Kiemensack rudimentär mit nur zwei Kiemenspalten. Dem langgestreckten in drei Partien abgeschnürten Ganglion liegt eine Gehörblase an. Ovarien und Hoden liegen im hintern Körpertheil neben einander und entbehren der Ausführungsgänge. Einzelne Arten tragen eine pellucide Gallerthülle (Mertens, Allman, Claparède), einem Gehäuse vergleichbar, mit sich herum. Ueber die Fortpflanzung und Entwicklung dieser mehrfach für Larven gehaltenen Thierchen ist nichts bekannt.

Fam. *Appendicularidae.* Mit den Charakteren der Gruppe. *Appendicularia* Cham. *A. furcata, cophocerc* Gegbr.

2. Ascidiae compositae. Zusammengesetzte Ascidien.

Zahlreiche Einzelthiere liegen in einer gemeinsamen Mantelschicht und bilden massige halbweiche, lebhaft gefärbte Stöckchen, welche von schwammiger oder gelappter Form, nicht selten rindenartig fremde Gegenstände überziehen. Fast stets gruppiren sich die Einzelthiere in bestimmter Zahl um gemeinsame Kloaken (*Botrylliden*), so dass am Stocke runde oder sternförmige Systeme mit Centralöffnungen entstehen. Der Leib bleibt bald einfach und kurz, bald zerfällt er bei einer grössern Streckung in zwei oder drei Körperabtheilungen und entsendet blutführende Ausläufer und verästelte Fortsätze in die gemeinsame Mantelmasse, so dass diese von gefässartigen Canälen durchzogen wird.

1. Fam. *Botryllidae.* Die Eingeweide des einfachen nicht in Rumpf und Abdomen gegliederten Leibes liegen neben der Athemhöhle. Keine Läppchen an der Einfuhrsöffnung.

Botryllus Gärtn. Runde oder sternförmige Systeme lagern regelmässig in der Umgebung eines centralen Kloakenraums. *B. stellatus* Pall. *B. violaceus* Edw.

Botrylloides Edw. Die Systeme unregelmässig und ästig mit langgezogenen Kloakenräumen. *B. rotifer* Edw.

2. Fam. *Didemnidae.* Die Eingeweide rücken grossentheils hinter die Athemhöhle, und es scheidet sich der Körper in 2 Abtheilungen, in Thorax und Abdomen.

Didemnum Sav. Systeme unregelmässig, zahlreich, ohne gemeinsame Kloake. Einfuhrsöffnung deutlich gelappt. Abdomen gestilt. *D. candidum* Sav. *Eucoelium* Sav.

Diazona Sav. Ein einziges System mit concentrischen Kreisen zu einer flachen Scheibe um eine Kloakenöffnung ausgebreitet. Abdomen gestilt. Beide Oeffnungen mit 6 Läppchen. *D. violacea* Sav. *Distomus* Gärtn. Mit zahlreichen Systemen. *Syntethys* Forb. Gods.

Leptoclinum Edw. Stock dünn, mit wenigen regelmässigen Systemen. Abdomen gestilt. Einwurfsöffnung mit 6 Läppchen. *L. gelatinosum* Edw.

---

1) C. Gegenbaur, Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. VI. 1855.

Digitized by Google

3. Fam. *Polyclinidae.* Der sehr langgestreckte Körper der Einzelthiere theilt sich in Thorax, Abdomen und Postabdomen ab. Das Herz liegt am hintern Körperende.

Amaroecium Edw. Einfuhrsöffnung 6strahlig. Die Individuen unregelmässig um die gemeinsame Kloake geordnet. *A. aureum* Edw. *A. proliferum* Edw. Bei *Parascidia* Edw. ist die Oeffnung 8strahlig.

Synoecum Phipps. Stock knorplig gestilt mit einfachen kreisrunden aus 6—9 Individuen gebildeten Systemen. *S. turgens* Phipps.

Polyclinum Sav. Zahlreiche unregelmässig sternförmig gruppirte Individuen umgeben jede Kloakenhöhle. Einfuhrsöffnung 6strahlig. *P. constellatum* Sav.

Aplidium Sav. Jedes System rundlich ohne centrale Kloakenhöhle. *A. ficus* L.

Sigillina Sav. Einfuhrs- und Auswurfsöffnung 6strahlig. Stock gestilt, gallertig, Individuen um ein System in zahlreichen Kreisen geordnet. *S. australis* Sav.

3. Ascidiae simplices. Einfache und aggregirte Ascidien.

Sowohl solitär bleibend, als durch Prolification verzweigte Stöckchen bildend. Die letztern oder geselligen Ascidien erheben sich auf verzweigten Wurzelausläufern und besitzen zeitweise oder dauernd einen gemeinsamen Kreislauf. Ihr Mantelparenchym zeigt meist eine hyaline durchsichtige Beschaffenheit. Dagegen ist der weit grössere Körper der solitär bleibenden Formen von einem knorplig harten, sehr dicken und meist vollkommen undurchsichtigen Mantel umgeben, dessen Oberfläche oft warzige Erhebungen und mannichfache Einlagerungen besitzt.

1. Fam. *Clavellinidae.* Sociale Ascidien, deren gestilte Einzelthiere auf gemeinsamen verzweigten Stolonen oder an einem gemeinsamen Stamme entspringen. Der Leib zeigt zuweilen (*Clavellina*) die drei Regionen ähnlich den Polycliniden.

Clavellina Sav. Aus kriechenden Stolonen entstandene Stöcke, deren Einzelindividuen an der Basis neue Sprossen bilden. Einfuhrs- und Auswurfsöffnung terminal nebeneinander ohne strahlige Einschnitte. *Cl. lepadiformis* Sav., Nordsee.

Perophora Wiegm. Die Einzelthiere erheben sich fiederständig an den Seiten eines kriechenden Stolo und stehen in dauernder Gefässverbindung. Beide Mündungen undeutlich viellappig, terminal. *P. Listeri* Wiegm., Nordsee. Bei *Chondrostachys* Edw. gruppiren sich die Individuen traubig an den Seiten eines aufrechten Stammes.

2. Fam. *Ascidiadae.* Solitäre Ascidien meist von bedeutender Grösse. Die Einzelthiere pflanzen sich wie es scheint nur ausnahmsweise durch Sprossung fort und stehen, wenn sie gesellig neben einander sitzen, nie durch eine gemeinsame Mantelhülle oder Blutgefässe in Zusammenhang.

Ascidia L. (*Phallusia* Sav.). Kiemensack ohne Längsfalten. Die Einfuhröffnung 8lappig, mit einem Kranze von einfachen Tentakeln am Eingang der Kiemenhöhle. Eingeweide grossentheils neben dem Kiemensack. *A. mamillata* Cuv., Mittelmeer. *A. intestinalis* L. u. a. A. *Molgula* Forb.

Cynthia Sav. Kiemensack längsfaltig. Mantel lederartig oder knorplig. Kiemengitter ohne Papillen. Mündungen 4lappig. *C. papillosa* Sav. *C. microcosmus* Cuv.

Boltenia Sav. Körper lang gestilt, mit lederartigem Mantel. Kiemensack längsfaltig. Beide Mündungen seitlich, 4lappig, von einem Kranze zusammengesetzter Tentakeln überragt. *B. ovivera* L., Nordsee. *B. pedunculata* Edw., Neuholland.

Chelyosoma Br. Sav. Beide Mündungen mit einem Schliessapparat von 6 dreieckigen Hornplatten. *Ch. Macleyanum* Br. Sav., Polarmeer.

Digitized by Google

Chevreulius Lac. Duth. (*Rhodosoma* Ehbg.). Körper mit klappenförmig beweglichem Deckel.

4. Ascidiae salpaeformes. Salpenähnliche Ascidien.

Freischwimmende, an der Meeresoberfläche flottirende Colonien, im Allgemeinen von der Form eines fingerhutähnlich ausgehöhlten Tannenzapfens, mit zahlreichen senkrecht zur Längsachse gerichteten Einzelthieren in dem gemeinsamen gallertig-knorpligen Grundgewebe. Die Einfuhrsöffnungen liegen in unregelmässigen Kreisen an der äussern Oberfläche, die Auswurfsöffnungen münden ihnen gegenüber in dem als gemeinsame Kloake dienenden Hohlraum. Der Kiemensack weit und gegittert, wie bei den Ascidien. Das Ganglion mit aufliegendem Auge. Durch dieses letztere, sowie durch die Lage der beiden Athemöffnungen und der Eingeweide, durch die Art der Fortpflanzung und die freie Locomotion nähern sich unsere Thiere entschieden den Salpen. Aus dem Ei entwickelt sich ein wenig ausgebildeter Embryo, welcher durch Knospung vier neue Thiere (*Ascidiozooid* Huxley's) erzeugt. Diese sollen nach Kowalevsky auf einem dorsalen Keimstocke 4 Geschlechtsindividuen hervorbringen.

1. Fam. *Pyrosomidae*, Feuerwalzen. Die von Péron im Atlantischen Ocean entdeckten Thiere verdanken dem prachtvollen Lichte, welches ihr Eingeweideknäuel ausstrahlt, ihren Namen und wurden anfänglich für solitär gehalten.

Pyrosoma Pér. *P. atlanticum* Pér. *P. elegans* und *giganteum* Les. aus dem Mittelmeer.

2. Ordnung: **Thaliacea**[1]), **Salpen.**

Freischwimmende Tunicaten von walzen- oder tonnenförmiger Körpergestalt und glashellem, durchsichtigem Parenchym, mit endständigen einander gegenüberliegenden Mantelöffnungen, bandförmigen oder lamellösen Kiemen und auf Generationswechsel beruhenden Fortpflanzung.

Die Salpen-artigen Tunicaten sind glashelle Walzen und Tönnchen von gallertig-knorpliger Consistenz, die theils als solitäre Thiere theils

---

1) Vergl. ausser den bereits citirten Werken von Forskal, Cuvier, Savigny, Chamisso, Delle Chiaje

Huxley, Observations upon the anatomy and physiology of Salpa and Pyrosoma, together with remarks upon Doliolum and Appendicularia. Philos. Transactions. London. 1851.

Krohn, Ueber die Gattung Doliolum und ihre Arten. Archiv für Naturgeschichte. 1852.

R. Leuckart, Zoologische Untersuchungen. Heft 2. Giessen. 1854.

Digitized by Google

in sehr regelmässiger Anordnung zu Ketten vereinigt, unter rhythmisch wechselnden Verengerungen und Erweiterungen der Athemhöhle an der Oberfläche des Meeres schwimmend dahin treiben. Der überaus durchsichtige äussere Mantel bildet häufig, besonders an den Körperenden in der Nähe der Auswurfs- und Einfuhrsöffnung zipfelförmige Anhänge, durch welche die Einzelthiere der Kettenform zu langen Reihen oder Doppelreihen verbunden werden. Seltener bilden die Einzelthiere ringförmige Ketten, indem sie durch Fortsätze der Bauchfläche unter einander zusammenhängen (*Salpa pinnata*). Die beiden Oeffnungen des Mantels liegen einander gegenüber, die Einfuhrsöffnung am vordern, die Auswurfsöffnung am hintern Körperende, der Rückenfläche genähert. Die erstere erweist sich in der Regel als eine breite von beweglichen Lippen begrenzte Querspalte und führt in den weiten Athemraum, in welchem sich schräg von der Rückenfläche nach unten und hinten die cylindrische oder lamellöse Kieme ausspannt. Im erstern Falle entbehrt das hohle, von Blut erfüllte Kiemenband der Spaltöffnungen vollständig, bei *Doliolum* dagegen, wo die Kieme nach Art einer Scheidewand die Athemhöhle in eine vordere und hintere Kammer abgrenzt, erscheint dieselbe von zwei seitlichen Reihen grosser Querschlitze durchbrochen, durch welche das Wasser aus der vordern in die hintere Kammer abfliesst. Ebenso wie die beiden Flimmerbogen, welche den Eingang der Athemhöhle umgrenzen, liegt auch die Bauchrinne mit dem Endostyl an der Wandung der Athemhöhle. Der *Nahrungskanal* liegt meist dicht verschlungen und zu einem lebhaft gefärbten Knäuel, dem *Nucleus*, verpackt an der untern und hintern Seite des Körpers, mit den übrigen Eingeweiden, dem Herzen und den Geschlechtsorganen in eine Art Eingeweidehöhle zusammengedrängt, um welche sich der Mantel nicht selten zu einer kugligen Auftreibung verdickt. *Nervensystem*, *Sinnes-* und *Bewegungsorgane* zeigen im Zusammenhang mit der freien Locomotion einen weit höhern Grad der Ausbildung als bei den Ascidien. Der Ganglienknoten mit seinen nach allen Seiten hin ausstrahlenden Nerven liegt oberhalb der Anheftungsstelle des Kiemenbandes und erreicht eine ziemlich ansehnliche Grösse, so dass er leicht, zumal durch die Färbung des ihm aufliegenden Pigmentes, schon dem unbewaffneten Auge sichtbar wird. Gewöhnlich (*Salpa*) erhebt sich auf dem Ganglion ein birn-

---

H. Müller, Ueber die anatomische Verschiedenheit der zwei Formen bei den Salpen. Verhandlungen der Würzburger medic. phys. Gesellschaft und Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Tom. IV. 1853.

C. Vogt, Recherches sur les anim. infér. de la Mediterranée. II. Mém. Genève. 1854.

Gegenbaur, Ueber den Entwicklungscyclus von Doliolum nebst Bemerkungen über die Larven dieser Thiere. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Tom. VII.

Keferstein und Ehlers, Zoologische Beiträge. Leipzig. 1861.

Digitized by Google

förmiger oder kugliger Anhang mit hufeisenförmigem braunrothen Pigmentfleck und zahlreichen stäbchenförmigen Einlagerungen, welche die Auffassung dieses Gebildes als Auge wohl über allen Zweifel erheben. In andern Fällen (*Doliolum*) liegt zur Seite des Ganglions eine Gehörblase. Als Geruchsorgan wird eine napfförmige mediane Flimmergrube gedeutet, die in der Athemhöhle vor dem Gehirne liegt und von diesem ihren besondern Nerven erhält. Eigenthümliche wahrscheinlich zum Tasten dienende Sinnesorgane werden bei *Doliolum* in den Läppchen der beiden Mantelöffnungen aber auch an andern Stellen der äussern Haut beobachtet und zwar als Gruppen rundlicher Zellen, an welche Nerven herantreten. Die Locomotion wird ausschliesslich durch die Muskulatur der Athemhöhle bewirkt; breite, zuweilen sich kreuzende Muskelbänder umspannen reifartig den Athemraum, verengern diesen bei ihrer Zusammenziehung und treiben einen Theil des Wassers zur Auswurfsöffnung hinaus, so dass der Körper unter dem Einfluss des Rückstosses in entgegengesetzter Richtung fortschiesst. Auch die Salpenketten schwimmen stossweise, indem sich der gleichzeitige Rückstoss aller derselben Seite zu gekehrten Einzelthiere zu einem Gesammteffect verstärkt, welcher die Kette in bestimmter Richtung forttreibt.

Die Fortpflanzung der Salpen ist ebensowohl eine geschlechtliche als ungeschlechtliche; auf dem erstern Wege entstehen die solitären Salpen, auf dem letzteren die Salpenketten. Die Individuen der Salpenkette sind die Geschlechtsthiere; die solitären Salpen pflanzen sich dagegen nur ungeschlechtlich fort. Da beide Formen, welche sowohl durch Grösse und Körpergestalt, als durch den Verlauf der Muskelbänder und anderweitige Differenzen der Kiemen und Eingeweide abweichen, in dem Lebenscyclus der Art gesetzmässig alterniren, so stellt sich die Entwicklung als ein Generationswechsel dar, der selbst wieder mit einer Art Metamorphose (*Doliolum*) verbunden sein kann. Schon lange vor Steenstrup wurde dieser Wechsel von solitären Salpen und Ketten-Generationen von dem Dichter Chamisso entdeckt. Die Geschlechtsthiere der Salpen, die Individuen der Kette, sind Zwitter, deren beiderlei Geschlechtsorgane wenigstens bei Salpa nicht gleichzeitig zur Anlage und Thätigkeit kommen. Schon sehr frühzeitig, alsbald nach der Geburt, tritt die weibliche Geschlechtsreife ein, während die Blindschläuche der Hoden erst weit später neben dem Nucleus entstehen und noch später Samen erzeugen. Gewöhnlich reduciren sich bei Salpa die weiblichen Theile auf eine vom Blut umspülte, ein einziges Ei einschliessende Kapsel, welche in einiger Entfernung vom Nucleus durch einen engen stilförmigen Gang an der rechten Seite in die Athemhöhle einführt. Seltener (*S. zonaria*) treten mehrere räumlich von einander getrennte Eierkapseln auf. Die Befruchtung erfolgt wahrscheinlich in der Art,

Digitized by Google

dass Samenfäden, welche durch die Eingangsöffnung in die Athemhöhle eingeführt sind, in die Mündung des Stiles eintreten und von da in die Kapsel übergehend mit dem Eie in Berührung kommen. Nach der Befruchtung verkürzt sich alsbald der Stil, das sich vergrössernde Ei nähert sich mehr und mehr der innern Auskleidung der Athemhöhle und bildet mit seiner Umhüllung einen vorspringenden Zapfen, in welchem dasselbe, wie in einem Brutraum, die Embryonalentwicklung durchläuft und unter complicirten Vorgängen zu einer kleinen Salpe sich umgestaltet. Nach durchlaufener Furchung, welche mit einer Theilung des Keimbläschens beginnt, zerfällt der bereits merklich gewachsene Dotter durch eine ringförmige Einschnürung in zwei Abschnitte, von denen nur der obere, nach der Athemhöhle gekehrte Abschnitt direct zur Bildung des Embryonalkörpers verwendet wird, während der untere Abschnitt eine Art *Placenta* darstellt, deren Hohlräume mit dem mütterlichen Blute in Communication treten. Auf diese Weise erklärt sich die günstige Ernährung und das rasche Wachsthum des Embryo's, welcher ausser dem Mutterkuchen noch ein anderes, seiner Bedeutung nach nicht näher bekanntes Embryonalorgan, das *Elacoblast*, an sich trägt, bei seiner Geburt aber eine schon ansehnliche Grösse und völlig ausgebildete Organisation besitzt. Die geschlechtlich erzeugten und als solitäre Salpen selbstständig gewordenen Jungen wachsen im freien Leben noch bedeutend weiter, bleiben aber stets geschlechtslos, entwickeln dagegen aus ihrer Körperwandung einen Keimstock, welcher durch Knospung zahlreiche zu Ketten vereinigte Individuen hervorbringt. Dieser Keimstock, *Stolo prolifer*, ist ein hohler strangförmiger Ausläufer der Leibeswand und erscheint nur bei *Doliolum* als ein äusserer knospentragender Anhang an der Rücken- oder Bauchfläche der Auswurfsöffnung; bei den Arten der Gattung *Salpa* kommt derselbe in eine besondere, äusserlich geöffnete Aushöhlung der Körperbedeckung zu liegen, in der er sich oft unter Spiralwindungen entfaltet. Während der Innenraum dieses Stranges vom Blutstrome durchsetzt wird, wachsen an der Wandung rechts und links Knospen hervor, welche zwei Reihen von Salpen entwicklen. Merkwürdiger Weise erscheinen (ähnlich wie bei *Didemnum*) die vordere und hintere Hälfte der zu bildenden Salpe ursprünglich als differente Knospen räumlich gesondert, so dass erst durch die Verschmelzung von zwei Knospen die Grundlage für den Leib des späteren Geschlechtsthieres gewonnen wird. Bei der ausserordentlich grossen Productivität des Keimstockes trifft man stets mehrere Knospensätze verschiedenen Alters hintereinander an, welche successive mit der Entfernung vom Körper an Grösse zunehmen. Der letzte Satz löst sich zuerst als selbstständige Kette anfangs noch sehr kleiner weiblicher Geschlechtsindividuen los, während ein neuer Nachschub von Knospen an der Basis des Stolo hervorwächst. Weit complicirter wird die Fort-

Digitized by Google

pflanzung bei *Doliolum*, nicht nur durch die Metamorphose, welche die aus den abgesetzten Eiern hervorgegangenen Jungen als geschwänzte, Ascidien-ähnliche Larven durchlaufen, sondern durch die Verschiedenheit der am äussern Stolo sprossenden und sich einzeln ablösenden Individuen. Nach den interessanten Beobachtungen Gegenbaur's, welche von Keferstein und Ehlers bestätigt und ergänzt wurden, hat man an dem rückenständigen Stolo der geschlechtlich erzeugten Ammengeneration *Mediansprossen* und *Lateralsprossen* zu unterscheiden. Die letztern sind sehr absonderlich gestaltete, schräg abgestutzte Tönnchen von fast pantoffelförmigem Aussehen; ihr Schicksal hat bis jetzt nicht entschieden werden können. Die Mediansprossen dagegen entwickeln sich zu Individuen, welche bis auf den Mangel der Geschlechtsorgane den Geschlechtsthieren sehr ähnlich sehen, indessen einer zweiten Ammengeneration zugehören. Nach der Lösung des Mediansprösslinges bildet sich nämlich an dem Ueberreste des Stiles ein neuer und zwar bauchständiger Keimstock, dessen Knospen zu Geschlechtsthieren werden.

1. Fam. *Salpidae*, Salpen. Die vordere Oeffnung mit einer sich öffnenden und schliessenden klappenartigen Lippe. Die Kieme ist ein einfaches Rohr und durchsetzt die Kiemenhöhle schräg vom Ganglion bis zur Mundöffnung in die Nähe des Nucleus herabsteigend. Die Muskelgürtel sind selten geschlossene Reifen. Die Entwicklung erweist sich als ein einfacher Generationswechsel. Solitäre Salpen und Ketten alterniren mit einander. Die Geschlechtsthiere gebären lebendige Junge.

Salpa Forsk. *S. pinnata* Forsk. Keimstock mit wirtelständigen Sprossen. Die Individuen der Kettenform gruppiren sich radiär um eine gemeinsame Axe. Eingeweidenucleus entrollt. — *S. democratica* Forsk., *S. mucronata* Forsk. (Kettenform). — *S. runcinata* Cham., *S. fusiformis* Cuv. (Kettenform). — *S. Africana* Forsk., *S. maxima* Forsk. (Kettenform). — *S. cordiformis* Quoy Gaim., *S. zonaria* Pall. (Kettenform).

2. Fam. *Doliolidae*. Die beiden Mantelöffnungen sind sehr weit und befinden sich an den entgegengesetzten Enden des tönnchenförmigen Leibes. Vordere Oeffnung von 10 bis 12 Läppchen umgeben. Die flachen Kiemen durchsetzen ähnlich einer Scheidewand die Athemhöhle und besitzen zwei Reihen von Spaltöffnungen. Die Geschlechtsthiere mit gleichzeitiger Reife beiderlei Geschlechtsorgane erzeugen Eier. Die Entwicklung erfolgt mittelst Metamorphose und complicirtem Generationswechsel. Auf dem Wege der Knospung entstehen zwei Ammengenerationen solitärer Formen, die erstere mit rückenständigem, die zweite mit bauchständigem äussern Keimstock.

Doliolum Quoy Gaim. *D. Troschelii* Krohn. Generation mit Keimstock hinten am Rücken im 7ten Intermuskularraum erzeugt eine 2te Generation mit ventralen Keimstock im 6ten Intermuskularraum und sehr grosser Kieme. Diese erzeugt als Geschlechtsform *D. denticulatum* Quoy Gaim.

Digitized by Google

II. Classe.

Brachiopoda [1]) (Palliobranchiata), Armfüsser.

Festsitzende Muschelthiere mit einem vordern und hintern Mantellappen und entsprechenden Schalenklappen, ohne Schalenligament, mit spiralig aufgerollten Mundsegeln (Armen), ohne Fuss und ohne Kiemenlamellen.

Die Brachiopoden schliessen sich einigermassen an die Lamellibranchiaten an, aus deren Bau wir ihre Gestalt uud Organisation durch allerdings nicht unwesentliche Modificationen ableiten können. Fuss- und Kiemenlamellen fallen hinweg, dagegen vergrössert sich die Breite des Körpers in der Richtung von rechts nach links bedeutend, während gleichzeitig eine Verkürzung der Längsachse und Abflachung des Leibes in der Richtung von vorn nach hinten zu statt findet. Indem man sich ferner eine Einbuchtung von der Mitte der bis hierher verschmolzenen Mantelränder bis zur dorsalen nach hinten gerückten Schlossverbindung schlitzförmig verlängert denkt, erhält man eine verbreiterte, abgeflachte, vordere und hintere Mantelhälfte und ebenso eine vordere (*Rückenschale*) und hintere (*Bauchschale*) Schale, von denen die letztere oft grösser und gewölbter, *schnabel*artig über die Schlossverbindung übergreift und meistens an der Spitze des Schnabels von einer Oeffnung durchbohrt ist. Diese Schale (sog. Bauchklappe) sitzt entweder unmittelbar auf fester Unterlage verwachsen auf, oder die Befestigung wird durch einen aus der Schnabelöffnung derselben hervortretenden muskulösen Stil vermittelt. Indessen können auch die Schalen gleichklappig sein und durch einen langen der Ausbuchtung beider Schalen zugehörigen Stil festsitzen (*Lingula*), sowie einer Schlossverbindung entbehren, die übrigens auch bei einigen ungleichklappigen aufgewachsenen *Brachiopoden* fehlt. Die Schalen werden niemals durch die Anwesenheit eines

1) R. Owen, On the anatomy of the Brachiopoda etc. Transact. Zoolog. Soc. London. 1835.

Derselbe, Observations sur l'appareil de la circulation chez les Mollusques de la classe des Brachiopodes. Ann. des scienc. nat. 3. Ser. tom. III. 1845.

C. Vogt, Anatomie der Lingula anatina. Denkschr. der schw. Gesellsch. der ges. Naturw. Bd. VII. 1842.

Th. Huxley, Contributions to the anatomy of the Brachiopoda. Ann. Mag. of nat. hist. 1854.

A. Hancock, On the organization of the Brachiopoda. Philos. Transactions. 1858.

Davidson, Monography of british foss. Brachiopoda. 1853.

Lacaze-Duthièrs, Sur la morphologie et les rapports des Brachiopodes. Comptes rendus etc. 1865.

Derselbe, Htstoire naturelle des brachiopodes vivants de la Mediterranée. Ann. des sc. nat. 1861. Tom. XV.

Digitized by Google

äussern Ligamentes, sondern durch besondere Muskelgruppen geöffnet und andererseits durch Schliessmuskeln zugeklappt, welche in der Nähe des Schlosses quer von oben nach unten den Leibesraum durchsetzen. Dagegen scheinen die beiden spiralig zusammengelegten Mundsegel oder Spiralarme, zu deren Stütze ein aus kalkigen Stäben zusammengesetztes Gerüst der innern Fläche der Rückenschale entspringt, keineswegs überall wie man früher glaubte zum Oeffnen der Schalen benutzt zu werden. Der zwischen den Schalen eingeschlossene Leib hat eine streng bilaterale Form und Organisation. Die beiden Mantellappen, welche der innern Schalenfläche anliegen, umgeben den Körper von der vordern und hintern Seite und umschliessen mehr oder minder umfangreiche Höhlungen als Fortsetzungen des Leibesraums. Auf diese Weise wird der Innenraum des Mantels nicht nur zu einem mit Blut gefüllten Lacunensystem und dient an der Innenfläche zur Respiration, sondern nimmt auch Theile der Geschlechtsdrüsen in seinen Höhlungen auf, während die äussere Oberfläche am Rande sehr regelmässig einzelne oder in Gruppen zusammengestellte Borsten trägt. Auch kann der Mantel ebenso wie die spiraligen Mundarme Kalknadeln oder ein zusammenhängendes Kalknetz in sich erzeugen. Die Mundöffnung liegt zwischen der Basis beider Arme von einer Ober- und Unterlippe umgeben, sie führt in die nach vorn verlaufende Speiseröhre, welche sich in den durch Bänder befestigten und von mächtigen Leberlappen umlagerten Magendarm fortsetzt. Derselbe beschreibt entweder eine einzige Umbiegung nach der Rückenfläche aufsteigend oder bildet bei bedeutender Länge mehrfache Windungen (*Lingula*). Im letztern Falle mündet er an der Seite des Rumpfes in die Mantelhöhle aus, während bei den mit einem Schalenschlosse versehenen Brachiopoden (*Terebratula, Rhynchonella*) ein After fehlt. Hier endet der Darmkanal innerhalb der Eingeweidehöhle zwiebelförmig aufgetrieben. Zuweilen setzt sich das Ende jedoch in ein strangartiges Organ fort (*Thecidium*). Auffallenderweise ist der Darm durch Suspensorien, die sog. Gastro-Parietal- und Ileo-Parietalbänder, in der Leibeshöhle befestigt.

Die beiden zur Seite der Mundöffnung entspringenden von einem festen Gerüste getragenen Spiralarme, welche morphologisch den Mundlappen der Lamellibranchiaten entsprechen, dienen zur Herbeistrudelung der Nahrungsstoffe, aber auch zur Respiration. Es sind sehr lange, in kegelförmiger Spirale nach vorn aufgerollte Anhänge, welche genau wie die Segel mancher Lamellibranchiaten von einer Rinne durchzogen werden. Die Umgebung der Rinne bilden dichte und lange, aus steifen beweglichen Fäden zusammengesetzte Fransen, deren Schwingungen eine mächtige Strudelung erregen und kleine Nahrungskörper nach der Mundöffnung führen.

Als Centralorgan des *Kreislaufes* fungirt ein rundliches, ein-

Digitized by Google

kammeriges Herz auf der Rückenfläche des Magens. Dasselbe entsendet mehrere seitliche Arterienstämme und nimmt das Blut durch einen gemeinsamen über der Speiseröhre verlaufenden Venenstamm auf. Indessen ist das Gefässsystem keineswegs geschlossen, sondern steht mit einem Blutsinus in der Umgebung des Darmes, den Eingeweidelacunen und einem sehr entwickelten Lacunensystem des Mantels und der Arme in Verbindung. Die letzteren bringen das Blut über eine bedeutende Fläche hin mit dem Wasser in endosmotischen Austauch, man betrachtet daher mit Recht sowohl die innere Mantelfläche als die Spiralarme des Mundes als *Athmungsorgane.*

Als Nieren, den Bojanus'schen Organen der Lamellibranchiaten entsprechend, sind wahrscheinlich zwei, seltener vier Kanäle mit drüsigen Wandungen anzusehen, welche mit freier Oeffnung trichterförmig in der Leibeshöhle beginnen, zu beiden Seiten des Darmes sich erstrecken und seitlich vom Munde ausführen. Dieselben fungiren zugleich als Ausführungsgänge der Geschlechtsproducte und werden von Hancock als *Oviducte* bezeichnet, während sie von R. Owen irrthümlich für Herzen gehalten waren. (Segmentalorgane der Würmer).

Das Nervensystem besteht aus einem Nervenring in der Umgebung des Schlundes und mehreren mit demselben verbundenen Ganglien-gruppen. Dieselben liegen über dem Schlunde nach dem Schlosse der Schale zugekehrt und bilden ein Centralganglion, von welchem die Nerven zu dem dorsalen vordern Mantellappen, den Armen und Schliessmuskeln entspringen, und zwei seitliche Ganglien, welche den hinteren Mantellappen und den Stilmuskel mit Nerven versorgen. An dem zarten Schlundringe finden sich zwei sehr kleine Ganglienpaare, ein Oesophageal- und Lippenknötchen. Sinnesorgane sind nicht mit Sicherheit bekannt geworden. Doch wird man die Doppelreihe der Fädchen, welche die Arme besetzen, als Tastorgane betrachten können.

Ueber die Geschlechtsverhältnisse und die Fortpflanzung herrscht noch manche Unklarheit. Wahrscheinlich sind viele Brachiopoden Zwitter. Bei den *Terebratuliden* sind indessen die beiderlei Geschlechtsdrüsen auf verschiedene Individuen getrennt. Die Geschlechtsorgane bestehen aus dicken gelben Bändern und Wülsten, welche in paariger Anordnung von der Leibeshöhle aus in die Lacunen des Mantels hineindringen und sich hier unter mehrfachen Verästelungen ausbreiten. Hoden und Samenfäden sind nicht überall mit Sicherheit nachgewiesen worden. Bei *Thecidium* liegen nur zwei bohnenförmige Hoden und im weiblichen Geschlechte ebensoviele traubige Ovarien in der gewölbten Schale. Die aus den Geschlechtsdrüsen in die Leibeshöhle gelangenden Eier werden durch die bereits erwähnten trichterförmig beginnenden Oviducte in den Mantelraum nach aussen geführt.

Digitized by Google

Auch über die Entwicklung ist noch wenig bekannt. Doch weiss man aus den Beobachtungen Mc. Crady's und Fr. Müller's, dass die Jugendformen freischwimmende Larven sind mit bereits zweiklappiger Schale, mit Darm, paarigen Pigmentflecken und Gehörblasen. Als Larvenorgan tritt zwischen den Schalenklappen ein eigenthümlich vorstülpbarer Bewegungsapparat hervor, welchen man dem Tentakelkranz der Bryozoen vergleichen kann. Derselbe besteht aus zwei Armen mit vier flimmernden Fortsätzen. Die erstern erheben sich auf einem gemeinsamen contractilen Stile in der Umgebung des wulstig umrandeten Mundes und bewirken durch ihre Flimmerhaare die Locomotion der Larve.

Die Beobachtungen von Lacaze-Duthièrs haben über die Entwicklungsgeschichte von *Thecidium* einigen Aufschluss gegeben. Hier gelangen die abgesetzten Eier in eine mediane Tasche des Mantelraums und durchlaufen in diesem Brutraum, an dem angeschwollenen Ende zweier Arm-Cirren durch Filamente befestigt, die Embryonalentwicklung. Nach der Dotterklüftung stellt der Leib des Embryo's zuerst eine gleichförmige Zellenmasse dar, alsdann theilt er sich durch eine quere Furche in zwei Hälften, von denen die vordere umfangreichere an dem Filamente anhaftet. Der vordere Abschnitt erhält zwei seitliche helle Flecken, der hintere an seiner äussersten Spitze eine helle, zu einer Grube sich umgestaltende Impression. Die erstern sind die Andeutungen eines mittlern Abschnittes, welcher sich durch eine Ringfurche abschnürt, während zugleich an der vordersten Spitze ein neues Segment zur Sonderung gelangt. Man unterscheidet daher später am Embryo vier durch Querfurchen gesonderte Segmente, welche eine convexe Rückenseite und eine eingekrümmte, concave untere Seite darbieten. Der vordere Abschnitt erhält dann auf seiner untern Seite eine ovale Grube, vermuthlich die Mundöffnung und vier oder zwei Augenpunkte. Nun lösen sich die Embryonen von ihren Filamenten und schwärmen mittelst ihres Wimperkleides frei umher, ohne bislang in ihrer weitern Metamorphose verfolgt worden zu sein.

Gegenwärtig existiren nur wenige Brachiopodenarten in verschiedenen Meeren, um so grösser war dagegen die Verbreitung in der Vorwelt, für deren Formationen bestimmte Arten die Bedeutung von Leitmuscheln haben. Auch gehören zu den Brachiopoden die ältesten Versteinerungen, und einzelne der schon im Silur auftretenden Gattungen haben sich bis zur Gegenwart erhalter (Lingula). Von den Familien, welche sich nach dem Baue der lebenden Formen zu schliessen, in zwei Gruppen, in die der schlosslosen und der mit einem Schlosse versehenen, einordnen lassen, mögen nur die nachfolgenden Erwähnung finden.

Digitized by Google

1. Ecardines. Angellose.

1. Fam. *Lingulidae.* Die dünnen hornigen Schalen sind gleichklappig und zungenförmig, an ihrer Verbindungsstelle weichen sie zum Austritt eines langen fleischigen Stiles auseinander. Ein Armgerüst fehlt.

Lingula Brug. Schale oblong, vorn breit und abgestutzt, nach oben zu verschmälert. *L. anatina* Lam., Indischer Ocean. Zahlreiche Arten sind fossil und gehören grossentheils der Silurzeit an.

2. Fam. *Discinidae.* Haftstil durch eine Oeffnung der flachen Bauchschale durchtretend.

Discina Lam. Schale rundlich scheibenförmig punktirt. *D. lamellosn* Brodp., Südamerika. Viele Arten fossil aus dem Silur.

Fossil sind *Orbicula* Ow., *Trematis* Scharpe, *Siphonotreta* Vern.

3. Fam. *Craniadae.* Schale rundlich, kalkhaltig, mit der Unterklappe aufgewachsen, ohne Stil.

Crania Retz. *Cr. anomala* Müll., Nordsee. *Cr. antiqua* Defr., fossil aus der Kreide.

2. Testicardines. Angelschalige.

Den Uebergang bilden die Familien der ausschliesslich fossilen *Orthiden* und *Productiden* (*Productis* Sav.), deren Schalenrand noch der Angelgelenke entbehrt.

1. Fam. *Rhynchonellidae.* Angelrand bogenförmig oder gerade, stets mit vollkommenem Angelgelenke. Die sog. Bauchschale mit durchbohrtem Schnabel. Armgerüste nur durch 2 parallele Schenkel repräsentirt.

Rhynchonella Fisch. Schale fächerartig gefaltet. Schnabel unter seiner Spitze mit einem rundlichen Loche, zwischen diesem und dem Angelrand liegt ein zweitheiliges Feld, das sog. Deltidium. *Rh. psittacea* Lam., Nördl. Norwegen. Fossile Arten zählend im Silur. *Pentamerus* Sow. Enthält nur fossile Arten des Silur und Devon.

Hier schliessen sich die fossilen *Spiriferiden* an (*Spirifer* Sow.).

2. Fam. *Terebratulidae.* Schale fast immer bicouvex, fein punktirt mit vollkommenem Angelgelenk. Schnabel der Bauchschale zum Durchtritt des kurzen Haftstiles durchbohrt. Selten fehlt diese Oeffnung und dann ist die Schale aufgewachsen (*Thecidium* Sow.). Armgerüst stärker, mit 2 Schenkeln und Schleifen.

Thecidium Defr. Schale dick und aufgewachsen. *Th. mediterraneum* Riss.

Waldheimia King. Rückenklappe ungeöhrt. Schnabel lang, rings geschlossen. Armgerüst allein durch die zwei Schenkel gestützt, ohne Dorsalleiste, jene vor der Mitte der Klappe vereinigt, mit sehr langer Schleife. *W. flavescens* Lam., Ind. Ocean.

Terebratula Brug. Die Sckenkel des Armgerüstes durch einen rückwärts gewölbten Halbring vereinigt. *T. vitrea* Lam., Mittelmeer.

Terebratulina D'Orb. Rückenschale geöhrt. Armgerüst kurzschleifig. *T. caput serpentis* L., Nordsee. Andere noch jetzt lebende Gattungen sind *Terebratella* D'Orb., *Argiope* Dslgps., *Megerlea* King. (*M. truncata* King., Nordsee)., *Kraussia* King.; nur fossil erhalten *Stringocephalus* Defr.

Digitized by Google

III. Classe.

Lamellibranchiata [1]), Muschelthiere.

Muschelthiere mit grossem in zwei seitliche Lappen gespaltenen Mantel, mit einer rechten und linken in der Regel durch ein rückenständiges Ligament verbundenen Schalenklappe und gesonderten Kiemenblättern, meist getrennten Geschlechts.

Die Lamellibranchiaten wurden früher mit den Brachiopoden, zu denen sie in der That durch ihre äussere Körperform in näherer Beziehung stehen, nach dem Vorgang Lamark's in einer gemeinsamen Classe der Muschelthiere oder Conchiferen zusammengestellt. Beide Gruppen von Weichthieren bringen bereits — im Gegensatze zu den Tunicaten — den Molluskenkörper zur schärfern Ausprägung, entbehren aber noch eines gegliederten Kopfes und besitzen einen umfangreichen meist in zwei Lappen gespaltenen Mantel, sowie eine zweiklappige Schale. Immerhin aber erscheinen die Abweichungen, welche die besondere Gestaltung beider Gruppen bietet, wesentlich genug, um dieselben als Classen zu trennen.

Auch der Körper der Lamellibranchiaten ist meist streng symmetrisch gebaut, aber bei einer bedeutenden Streckung seitlich comprimirt und von zwei seitlichen Mantellappen umlagert, welche an der Rückenfläche festgeheftet, in der Regel eine rechte und linke Schalenklappe absondern. Anstatt der Spiralarme finden sich zu den Seiten der Mundöffnung zwei Paare blatt- oder tentakelförmiger Labialsegel.

---

1) Poli, Testacea utriusque Siciliae eorumque historia et anatome. 3 Bde. 1791—1795.

G. Cuvier, l'histoire et l'Anatomie des Mollusques. Paris. 1817.

Bojanus, Ueber die Athem- und Kreislaufswerkzeuge der zweischaligen Muscheln. Isis. 1818. 1820. 1827.

Deshayes Art.: Conchifera in Todds Cyclopaedia. Vol. I. 1836.

Garner, On the anatomy of the lamellibranchiate Conchifera. Transact. of the zool. soc. London. Tom. II. 1841.

Quatrefages, Anatomie von Teredo. Ann. sc. nat. 1848—1850.

Lacaze-Duthièrs, Ann sc. nat. 1854—1861.

Keber, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere. Königsberg. 1851.

S. Hanley, An illutrated and descriptive Catalogue of recent bivalve Shells with 960 figures etc. London. 1856.

H. und A. Adams, The genera of the recent Mollusca. London. 1853—58.

L. Reeve, Conchologia iconica. London. 1846—1858.

Th. v. Hessling, Die Perlenmuscheln und ihre Perlen. Leipzig. 1859.

Carpenter, Artikel: Shell in der Cyclopaedia of Anatomy and Physiology.

M. Sars, Om Dyret af Cryptodon Sarsii Phil. Vid. Selsk. Forhandlinger. 1864.

Digitized by Google

An der Bauchfläche erhebt sich ein umfangreicher meist beilförmiger Fuss, und überall treten in der Mantelfurche zwischen Mantel und Fuss zwei, selten ein Paar blattförmiger Kiemen hervor.

Die beiden Mantellappen, welche den Körper vom Rücken aus wie die Decken eines Buches zwischen sich nehmen, zeigen fast überall, auch da, wo die verdickten Ränder vollständig in ihrer ganzen Länge frei bleiben, an dem hintern Ende jederseits zwei (selten nur einen) auf einander folgende Ausschnitte, welche von zahlreichen Papillen oder Fädchen umsäumt, beim Zusammenlegen der Mantelhälften zwei hinter einander folgende Spaltöffnungen bilden. Der obere dem Rücken zugekehrte Schlitz, welcher übrigens auch mit dem untern verschmelzen kann, fungirt als Kloakenöffnung, der untere als Einfuhr- oder Kiemenöffnung. Durch diesen gelangt das Wasser unter dem Einfluss eigenthümlicher Wimpereinrichtungen der innern Mantelfläche und der Kiemen bei etwas klaffender Schale in den Mantel- und Athemraum, umspühlt die Kiemen und führt kleine Nahrungskörper nach den Mundsegeln zur Mundöffnung; die obere oder Kloakenöffnung schafft das Wasser nebst den Auswurfsstoffen des Leibes insbesondere denen des Darmkanals aus dem Mantelraum nach aussen. Nicht überall aber bleiben die Randsäume beider Mantellappen in ihrer ganzen Länge frei, sehr häufig beginnt vielmehr vom hintern Ende aus eine Verschmelzung, welche allmählig in immer grösserer Ausdehnung nach vorn vorschreitet. Durch diese Verschmelzung sondert sich zunächst nur eine einfache, Kloaken- und Athemschlitz in sich fassende hintere Oeffnung von dem nach vorn in seiner ganzen Länge geöffneten Mantelschlitz, oder es kommen auch Kloaken- und Athemöffnung durch eine Querbrücke zur Sonderung. Aber auch der lange vordere Mantelschlitz, welchen man wegen seiner Beziehung zum Durchtritt des Fusses *Fuss-schlitz* genannt hat, verkürzt sich in Folge fortschreitender Verwachsung der Mantelränder allmählig so sehr, dass der gleichzeitig verkümmerte Fuss kaum mehr hervortreten kann, und es nähert sich die Mantelbildung einer sackartigen Umhüllung, für deren Ein- und Ausgang genau wie bei den *Ascidien* zwei Oeffnungen nebeneinander frei geblieben sind. Je weiter sich aber der Mantel nach vorn zu schliesst, um so mehr schreitet eine eigenthümliche Verlängerung der hintern Mantelgegend um Kloaken- und Athemöffnung vor, welche die Entstehung von zwei contractilen, frei hervortretenden Röhren, *Siphonen*, veranlasst. Nicht selten erlangen dann die Siphonen einen solchen Umfang, dass sie überhaupt nicht mehr zwischen die am Hinterrande klaffenden Schalen zurückgezogen werden können. Gewöhnlich ist der untere oder Kiemensipho der längere; zuweilen verwachsen auch beide Siphonen an ihrer Basis selbst bis zur Mitte oder gar bis an die Spitze, überall aber bleiben die beiden in den Mantelraum ein- und ausführenden Kanäle, ebenso wie ihre beiden von

Digitized by Google

Tentakeln umstellten Endöffnungen von einander getrennt. Endlich können die theilweise verwachsenen Siphonen mit dem eigenthümlich gestreckten, von der verkümmerten Schale unbedeckten Hinterleib einen wurmförmigen Körper bilden, an welchem der schalentragende Vorderleib Kopf-ähnlich aufsitzt (*Teredo*, Schiffsbohrwurm).

Hinsichtlich seiner Structur besteht der Mantel wie die äussere Haut des Weichthieres überhaupt aus einem von Muskelfasern reich durchsetzten Bindegewebe, welchem eine zellige schleimige Oberhaut aufliegt. Dieselbe erweist sich auf der äussern Fläche aus Cylinderzellen, auf der Innenfläche des Mantels dagegen aus einem Flimmer-Epitelium gebildet. Pigmente kommen in den Zellen der Oberhaut besonders reich an dem contractilen, sehr häufig gefalteten, oder auch Papillen und Tentakeln tragenden Mantelsaum vor.

An seiner äussern Oberfläche sondert der Mantel ein festes Kalkgehäuse ab, welches den beiden Mantellappen entsprechend in zwei seitliche am Rücken zusammenhaftende Klappen zerfällt. Nur selten erscheinen freilich beide Klappen vollkommen gleich, jedoch nennt man nur diejenigen Schalen ungleichklappig, welche nach Grösse, Wölbung und Gestalt sich auffallend asymmetrisch und ihrer Lage nach als obere und untere erweisen. Die untere häufig aufgewachsene Schale ist die grössere und am tiefsten gewölbte, die obere erscheint kleiner, flacher und deckelartig aufliegend. Meist schliessen die Ränder der zusammengeklappten Schalen fest aneinander, indessen gibt es zahlreiche Ausnahmen, indem die Schalen an verschiedenen Stellen zum Durchtritt des Fusses, des Byssus, der Siphonen mehr oder minder klaffen, zuweilen sogar weit auseinander stehen können. Letzteres gilt insbesondere für diejenigen Muschelthiere, welche sich in Sand, in Holz oder in festes Gestein einbohren und theilweise mit wurmförmig gestrecktem Leib in einer kalkigen Röhre (*Tubicolae*) eingeschlossen sind. Hier kann sich die Schale durch eine weite vordere Ausrandung und ausgedehnte Abstutzung ihrer hintern Partie mehr und mehr bis auf ein reifförmiges Rudiment reduciren (*Teredo*), dagegen schliesst sich an das Hinterende derselben eine Kalkröhre an, die selbst mit den Schalenrudimenten innig verwachsen und dieselben ganz in sich aufnehmen kann (*Aspergillum*).

Die Verbindung beider Schalen erfolgt stets an der Rückenfläche und zwar in der Regel durch ein äusseres oder auch wohl verdecktes inneres Ligament, welches durch seine Spannung die Klappen zu öffnen bestrebt ist. Neben diesem elastischen Band betheiligt sich auch der obere Rand durch ineinandergreifende Zähne und Gruben beider Schalenhälften an der festen Verbindung der letztern. Derselbe bildet das Schloss (*cardo*), dessen besondere Gestaltung systematisch höchst wichtig ist. Man unterscheidet demnach den Schlossrand mit dem Ligamente von dem freien Rande der Schale, welcher in einen vordern, untern und

Digitized by Google

hintern oder Siphonalrand zerfällt. Vorderrand und Hinterrand bestimmen sich im Allgemeinen leicht nach der Lage des Schlossbandes zu den zwei Wirbeln oder Buckeln (*umbones*, *nates*), welche als zwei hervorragende Spitzen über dem Rückenrande den Ausgangspunkt für das Wachsthum der beiden Schalenklappen bezeichnen und den Scheitel (*apex*) derselben bilden. Der meist oblonge Umkreis des Ligamentes, das Höfchen oder Schildchen (*area*), findet sich hinter dem Scheitel und nimmt die obere hintere Seite der Schale ein. Andererseits liegt an der meist kürzern Vorderseite wenigstens bei den Gleichklappigen ein vertiefter Ausschnitt, das Mondchen (*lunula*), an dessen Lage man alsbald den Vorderrand erkennt.

Während die äussere Oberfläche der Schale sehr mannichfache Sculpturverhältnisse zeigt und sehr häufig radiale oder concentrische Rippen und Furchen darbietet, ist die Innenfläche glatt und perlmutterglänzend. Bei näherer Betrachtung finden sich aber auch an der Innenfläche eigenthümliche Vertiefungen und Flecken, welche als Ausdruck von Muskeleindrücken für die Auffassung des Zusammenhanges zwischen Schale und Mantel und desshalb auch in systematischer Hinsicht wichtig erscheinen. Dem Unterrande ziemlich parallel verläuft ein schmaler Streifen, die sog. *Mantellinie*, welche häufig und überall da, wo sich eine Athemröhre findet, für diese letztere eine vor und aufwärts einspringende Bucht, die *Mantelbucht*, erzeugt. Sodann finden sich in der Regel zwei grosse rundliche Flecken, die Eindrücke eines vordern und hintern Schliessmuskels, welche den Leib des Thieres quer von der einen zur andern Seite durchsetzen und sich an der Innenfläche der Schale befestigen. Während in der Regel bei den gleichklappigen Muscheln (*Orthoconchae*) beide Eindrücke wohl ausgebildet sind und an Grösse ziemlich gleich kommen, verkümmert der vordere Schalenschliesser bei den Ungleichklappigen (*Pleuroconchen*) bis zum vollständigen Schwunde, dagegen rückt der hintere nun um so umfangreichere Muskel weiter nach vorn bis in die Mitte der Schale hinein. Man hat diesen keineswegs scharfen und systematisch verwerthbaren Unterschied dazu benutzt, um die zahlreichen Familien in zwei Gruppen als *Dimyarier* und *Monomyarier* gegenüber zu stellen.

Hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung besteht die Schale aus kohlensaurem Kalk und einer organischen Grundsubstanz (*Conchyolin*), welche meist eine geschichtete, blättrig lamellöse Textur darbietet. Zu diesen geschichteten innern Lagen kommt häufig noch eine äussere mächtige Kalkschicht, welche aus grossen pallisadenartig aneinandergereihten Schmelzprismen (Kalksäckchen) zusammengesetzt, der Schmelzsubstanz des Zahns verglichen werden kann. Endlich folgt nicht selten an der äussern Oberfläche der Schale eine hornige Cuticula, die sog. *Epidermis*. Das Wachsthum der Schale erweist sich theils als eine

Digitized by Google

Verdickung der Substanz, indem die ganze Oberfläche des Mantels neue concentrisch geschichtete Lagen absondert, theils als eine Grössenzunahme der Schalenfläche, welche durch schichtenweise angesetzte Neubildungen am freien Mantelrande erfolgt. Auf die letztere Art entsteht der äussere gefärbte und meist aus senkrechten Prismen zusammengesetzte Schalentheil nebst der hornigen Cuticula, während die concentrisch gefalteten farblosen innern Perlmutterlagen von der gesammten äussern Manteloberfläche gebildet werden. Die verschiedenen Formen der Mantelsecretion geben vorzugsweise bei den sog. Perlmuscheln (*Meleagrina, Unio margatifer*) zu der Entstehung von Perlen Veranlassung; indem fremde Körper, Sandkörnchen, thierische Parasiten oder deren Eier zwischen Schale und Mantel eindringen, bilden sie den Mittelpunkt für die Absonderung concentrischer Perlmutter- und Säulenschichten, je nach ihrer wechselnden Lage auf der äussern Mantelfläche oder am Mantelrande. Indessen scheint eben so häufig und bei *Unio margaritifer* in der Mehrzahl der Fälle die Entstehung des Perlenkerns von dem Thiere selbst auszugehen, insbesondere von der Substanz der Epidermis.

Als selbstständiges Locomotionsorgan dient der an der Bauchseite hervorstehende Fuss, der nur bei verhältnissmässig wenigen des Ortswechsels verlustig gegangenen Muschelthieren fehlt (*Ostrea, Anomia*) oder auf einen rudimentären Stummel reducirt ist. Form und Grösse dieses vollständig zwischen die Schalen zurückziehbaren fleischigen Anhangs variirt übrigens nach der besondern Art der Bewegung sehr mannichfach, auch kann derselbe recht häufig die Function eines Spinnapparates übernehmen, indem er aus einer medianen Furche seidenartige Fäden, das Secret der Byssusdrüse, hervortreten lässt, welche zur zeitweiligen oder beständigen Anheftung des Thieres oder gar zu einer Art Nestbau (*Crenella discors, Modiola vestita, Lima hians*) verwendet werden. Am häufigsten dient der Fuss zum Kriechen im Sande und besitzt eine beilförmige oder fast halbkuglig abgestumpfte Gestalt, in anderen Fällen erweitert er sich durch seitliche Ausbreitung zu einer söhligen Kriechscheibe. Seltener gestaltet sich der Fuss bei bedeutender Grösse knieförmig nnd dient dann zum sprungartigen Fortschnellen des Körpers im Wasser (*Cardium*). Solche beweglichere Formen scheinen im Stande zu sein, den Ort auf grössere Entfernungen hin zu verändern und selbst grössere Wanderungen vielleicht zum Zwecke der Fortpflanzung zu unternehmen. Einige Muschelthiere besitzen einen linearen, keulen- oder walzenförmigen Fuss (*Solen, Solenomyia*) und bewegen sich, indem sie den Fuss rasch einziehen und Wasser durch die Siphonen ausspritzen. Wieder andere, wie die Pilgermuscheln (*Pecten*), schwimmen durch abwechselndes Auf- und Zuklappen der Schale und sind sogar im Stande, von festen Gegenständen aus im Sprunge aufzufliegen. Bei *Cryptodon* hat der Fuss eine lange tentakelartige Gestalt. Viele benutzen auch

Digitized by Google

den Fuss zum Eingraben des Körpers im Schlamme, aus welchem dann nur die hintere Partie oder auch die Siphonen hervorragen, andere endlich bohren sich in Holz und Torf (*Teredo*) oder gar in kalkiges festes Gestein (*Pholas*, *Lithodomus*, *Saxicava* etc.) ein und benutzen dabei den kurzen abgestutzten Fuss zum Anstemmen des Leibes, den festen und oft fein bezähnten Schalenrand unter Drehbewegungen als Reibe. Diese Art der Einbohrung scheint nach Robertson für *Pholas* und nach Harting für *Teredo* Geltung zu haben. Nach Hancock dagegen soll der Fuss und Mantelrand an der vordern Oeffnung der klaffenden Schale mit feinen Kieselkrystallen besetzt sein und nach Art einer Feile auf das Ausbohren des Gesteins wirken.

Das Nervensystem enthält bereits die drei typischen Ganglienpaare des Weichthieres in symmetrischer Ausprägung. Da weder ein Kopfabschnitt zur Sonderung gelangt ist noch die Sinnesorgane am vordern Körpertheile sich concentriren, erscheint das obere Schlundganglion verhältnissmässig wenig entwickelt. Seine Nerven versorgen vorzugsweise die Umgebung des Mundes, aber auch den Mantel, in welchen oft zwei starke Stämme eintreten. Nicht selten (*Unio*) weichen die beiden Hälften desselben seitlich auseinander und nähern sich dem unter dem Schlunde gelegenen, zuweilen weit nach vorn gerückten Fussganglion (*Pecten*), dessen Nerven sich an der Bauchseite des Körpers im Fusse verbreiten. Am meisten entwickelt erscheint das dritte Ganglienpaar, welches von manchen Zoologen als *Sympathicus* aufgefasst wird. Dasselbe steht mit dem Gehirne durch lange Commissuren in Verbindung und liegt dem hintern Schliessmuskel an. Die Nerven desselben treten theils zu den Kiemen, theils zu den Eingeweiden und zum Mantel, an dessen Rande sie als zwei starke Nerven mit dem vom Gehirn kommenden Nerven oft unter Bildung von Geflechten verschmelzen. Auch treten vom *Kiemen-* oder *Mantelganglion* ansehnliche Nerven zu den Siphonen aus, an deren Basis sich oft ein accessorisches Ganglienpaar findet. Wahrscheinlich entspricht der Nervenknoten der Tunicaten dem Mantelganglion der Lamellibranchiaten.

Von Sinnesorganen treffen wir Gehörorgane, Augen und Tastorgane an. Die ersteren liegen als paarige Gehörblasen unterhalb des Schlundes dem Fussganglion an und zeichnen sich öfters durch die mächtigen Wimperzellen aus, welche in der Umgebung der Otolithen die Wandung bedecken. Augen finden sich theils als einfache Pigmentflecken am Ende der Athemröhre (*Solen*, *Venus*), theils auf einer weit höhern Stufe der Ausbildung am Mantelrande von *Arca*, *Pectunculus*, *Tellina* und insbesondere von *Pecten*, *Spondylus*. Bei den letztern Gattungen sitzen dieselben als gestilte Knöpfchen von smaragdgrünem oder braunrothem Farbenglanze zwischen den Randtentakeln vertheilt und bestehen aus einem Augenbulbus mit Cornealinse, Chorioidea, Iris

Digitized by Google

und einer sehr reich entwickelten Stäbchenschicht, in welche sich der eintretende Sehnerv auflöst. Zur Tastempfindung mögen die beiden Paare von Mundlappen oder Segel vorzüglich geeignet sein; daneben aber fungiren auch die Ränder der Athemöffnungen mit ihren Papillen und Cirren, sowie die oft sehr zahlreichen und in mehreren Reihen geordneten Tentakeln am Mantelsaume z. B. bei *Lima* und *Pecten* als Tastwerkzeuge.

Die Verdauungsorgane der Lamellibranchiaten beginnen mit der am vordern Pole zwischen den Segeln gelegenen Mundöffnung und enden am entgegengesetzten Körpertheile mit dem After. Dem Munde schliesst sich eine kurze Speiseröhre an, in welche durch den Wimperbesatz der morphologisch vielleicht der Bauchrinne der Tunicaten vergleichbaren Segel kleine mit dem Wasser in die Mantelhöhle aufgenommene Nahrungsstoffe eingeleitet werden. Kauwerkzeuge, wie wir sie in Gestalt von Kiefern und einer Zunge bei den Cephalophoren finden, fehlen bei dieser Art der Ernährung vollständig. Die kurze Speiseröhre erweitert sich in einen kugligen Magen, an dessen Pylorustheil meist ein verschliessbarer Blindsack anhängt. In vielen Fällen findet man noch entweder in der eben erwähnten blindsackartigen Ausstülpung des Magens oder im Darmkanale ein stabförmiges durchsichtiges Gebilde, welches unter dem Namen *Krystallstil* bekannt, als ein periodisch sich erneuerndes Ausscheidungsproduct des Darmepitels aufgefasst wird. Der eigentliche Darm erreicht überall eine ansehnliche Länge und erstreckt sich unter mehrfachen Windungen von Leber und Geschlechtsdrüsen umlagert in den Fuss hinein, steigt dann hinter dem Magen bis zum Rücken empor und mündet nach Durchsetzung des Herzens auf einer frei in den Mantelraum hineinragenden Papille aus.

Der *Kreislauf* wird wie bei allen höhern Mollusken durch ein Arterienherz unterhalten, welches von einem Pericardium umschlossen in der Mittellinie des Rückens etwas vor dem hintern Schliessmuskel liegt und merkwürdiger Weise von dem Darmkanal durchbohrt wird. Das Blut tritt durch zwei seitliche Vorhöfe in das Herz ein. Auffallend ist die Duplicität des Herzens bei *Arca*, deren paarige Aorten aber wieder zu einer vordern und einer hintern zusammentreten. Die Verästelungen dieser beiden Gefässstämme führen das Blut in ein complicirtes System von Lacunen im Mantel und in den Zwischenräumen der Eingeweide. Dieses mit der Leibeshöhle zusammenfallende System von Bluträumen vertritt sowohl die Capillargefässe als die Venen und wird neuerdings von mehreren Forschern (Langer, Keber) sogar für ein Capillar- und Venensystem in Anspruch genommen. Von grössern venösen Bluträumen sind vor Allem ein mittlerer unpaarer Sinus, in welchem das Lacunensystem des Fusses einführt und zwei seitliche Sinus an der Basis der Kiemen hervorzuheben. Von diesen letztern strömt

Digitized by Google

das Blut theilweise direkt, der Hauptmasse nach jedoch durch ein Netz von Kanälen in der Wandung der Nieren oder Bojanus'schen Organe wie durch eine Art Pfortaderkreislauf in die Kiemen ein, um von da als arterielles Blut in die Vorhöfe des Herzens zurückzukehren. Durch die Communication der Bojanus'schen Organe mit dem Herzbeutel und den Bluträumen wird höchst wahrscheinlich die Zumischung von Wasser zum Blute ermöglicht. Es finden sich auch Oeffnungen am Fusse, welche beträchtliche Mengen von Wasser in den Körper einführen und dem Blute zumischen. Früher hat man sogar aus diesem Grunde den Muschelthieren ein besonderes Wassergefässsystem zugeschrieben, das sich jedoch auf Schwellnetze des Fusses reducirt, welche als ein Theil des Systemes der Blutlacunen durch Wasseraufnahme eine plötzliche Anschwellung des Körpers bewirken, aber ebenso rasch auch durch Ausspritzen des Wassers eine Abschwellung wieder herbeiführen können (*Cyclas*, *Cardium*, *Anodonta* etc.).

Als *Athmungsorgane* treten überall Kiemen auf, in der Regel als zwei Paare von Doppelblättern (*Lamellibranchiaten*), welche hinter dem Mundlappen entspringen und längs der Seiten des Rumpfes nach hinten verlaufen. Auf ihrer Oberfläche tragen die Kiemenblätter zum Unterhalten einer continuirlichen Wasserströmung Wimperhaare. Gewöhnlich ist die äussere Kieme beträchtlich kleiner, zuweilen fällt dieselbe vollkommen hinweg, und es reducirt sich die Zahl der Kiemen auf ein einziges Paar, welches dann stets den innern Kiemen entspricht. Jedes Kiemenblatt zeigt auf seiner äussern Fläche zahlreiche wie Querfaltungen sich darstellende Streifen, welche sich parallel von dem festgewachsenen Theil zum freien Rande erstrecken. Dieselben sind der Ausdruck von kammförmig neben einanderliegenden, durch Stäbchenreihen gestützten Hohlleistchen, in denen die Bluträume verlaufen. Nicht selten bleiben die Leistchen in ihrer ganzen Länge unverbunden und erweisen sich dann ähnlich wie die Kiemenblättchen der Fische als freie dicht anliegende Fädchen, z. B. bei *Pecten* und *Spondylus*. Dies ist das einfachere, auch der embryonalen Form am nächsten stehende Verhältniss. In der Regel aber sind die Leistchen durch Reihen von Querverbindungen mit einander verkittet, so dass ein Gitterwerk von Spaltöffnungen entsteht, durch welche das Wasser in den Zwischenraum der beiden Blätter jeder Kieme eindringt. Dieser aus interlamellären Röhren zusammengesetzte Intrabranchialraum, der im weiblichen Geschlechte auch als Bruthöhle zur Anhäufung der Eier benutzt werden kann, lässt das Wasser unter dem Einfluss der Wimperbewegung nach aufwärts in einen nach hinten in die Kloake ausführenden Hauptkanal gelangen. Zuweilen verwachsen auch die beiderseitigen Kiemen vom hintern Abschnitte aus längs der Medianlinie mit einander und können im äussersten Falle einen dem Kiemensack der Ascidien ähnlichen Sack darstellen (*Clavagella*).

Digitized by Google

Von *Execretionsorganen* ist zunächst das nach seinem Entdecker benannte Bojanus'sche Organ hervorzuheben, eine paarige, zuweilen in der Medianlinie verschmolzene, länglich ovale Drüse, welche unterhalb und zu den Seiten des Herzbeutels, jederseits in einer besondern sackförmigen Höhle eingebettet liegt, einer Höhle, die seitlich an der Basis des Fusses zuweilen mit den Geschlechtsöffnungen vereinigt nach aussen mündet. Die Substanz dieser als Niere fungirenden Drüse ist ein gelblich oder bräunlich gefärbtes schwammiges Gewebe, dessen Maschenräume mit einem dichten Zellenbelage überkleidet sind, aus welchem sich Kalk- und Harnsäure-haltige Concremente abscheiden. Die Communication des Centralraumes dieser Drüse mit dem Herzbeutel ist ebenso wie ihre Beziehung zum Kreislauf des Blutes bereits hervorgehoben worden.

Die Lamellibranchiaten sind mit Ausnahme einiger wenigen Gattungen (*Pandora, Cyclas, Clavagella, Pecten, Ostrea*) getrennten Geschlechtes; beiderlei Geschlechtsorgane zeigen aber eine sehr gleichartige Form und Lage zwischen den Eingeweiden. Ovarien und Hoden stellen vielfach gelappte und traubige Drüsen mit rundlichen oder cylindrischen Blindsäckchen dar, welche paarig neben der Leber aufsteigen und die Windungen des Darms umlagernd in die Basis des Fusses hineinrücken. Selten treten dieselben theilweise (*Anomia*) oder vollständig (*Mytilus*) in den Mantel über. Eier und Samen nehmen aus den Epitelialzellen der vollkommen übereinstimmend gebauten Geschlechtsdrüsen ihren Ursprung und sind gewöhnlich schon dem unbewaffneten Auge an ihrer Färbung kenntlich, indem die Eier in Folge der Dotterfärbung roth, der Samen dagegen milchweiss bis gelblich erscheint. Die Ausführungsöffnungen der Genitaldrüsen liegen paarig zu den Seiten nahe an der Basis des Fusses und fallen entweder mit den beiden Oeffnungen des Bojanus'schen Organes zusammen (*Arca, Pinna, Mytilus*), oder führen die Geschlechtsstoffe zunächst in den Innenraum dieses Organs selbst ein (*Pecten, Spondylus*), oder sie liegen dicht neben den Oeffnungen desselben (*Unio, Anodonta, Pectunculus*). Ganz ähnlich verhalten sich in Form, Lage und Ausmündung die Zwitterdrüsen, deren Samen- und Eier-bereitende Follikel entweder räumlich gesondert sind und dann bald in getrennten Mündungen (*Pandora*), bald in einer gemeinsamen Genitalöffnung (*Pecten, Clavagella, Cyclas*) nach aussen führen, oder dieselben Follikel fungiren abwechselnd bald als Hoden bald als Ovarien (*Ostrea, Cardium norvegicum*).

Bei den getrenntgeschlechtlichen Lamellibranchiaten können männliche und weibliche Thiere, wie dies für die Süsswasser-bewohnenden *Unioniden* gilt, eine verschiedene Schalenform besitzen, indem sich die Weibchen, deren äussere Kiemenblätter mit den Fächern ihrer Innenräume zur Aufnahme der Eier als Brutbehälter verwendet werden, durch

Digitized by Google

weit gewölbtere Schalen auszeichnen. Indessen kommen auch unter den Flussmuscheln hermaphroditische Individuen sowohl bei *Unio* als bei *Anodonta* vor.

Die Befruchtung kommt wahrscheinlich in der Regel im Innern des mütterlichen Körpers zu Stande, indem dieser durch die Athemröhre das von dem männlichen Thiere entleerte Sperma einzieht und durch die Wimpern der Kiemenblätter den austretenden Eiern zuführt.

Fast sämmtliche Lamellibranchiaten legen Eier ab, lebendig gebärende Arten gehören zu den seltenen Ausnahmen. Fast überall bleiben die befruchteten Eier eine Zeit lang zwischen den Schalen oder gelangen selbst in die Kiemenblätter und durchlaufen während dieses Aufenthaltes unter dem Schutze des Mutterleibes die Bildungsvorgänge des Embryo's, welcher auf einer bestimmten Entwicklungsstufe ins Freie gelangt. Besonders tritt die Brutpflege bei den Süsswasserbewohnern hervor; bei den Unioniden gelangen die Eier massenweise in einen grossen Längskanal der Kiemen, meist der äussern Kiemenblätter und vertheilen sich von da in die Fächer, welche mächtig erweitert selbst in eigenthümliche Brutsäcke umgewandelt werden können. Bei *Cyclas* sitzen jederseits eine Anzahl von Bruttaschen an der Basis der innern Kieme an, deren Zellbekleidung zur Ernährung der Embryonen dient. Die Gattungen *Unio* und *Anodonta* entleeren dagegen ihre Fächer und Bruttaschen in der Art, dass der Inhalt als eine durch Schleim verbundene Masse von Eiern mit rotirenden Embryonen oder gar als zusammenhängende Eierschnur durch den grossen Längskanal austritt.

Die Entwicklung erweist sich in der Regel als eine mehr oder minder complicirte Metamorphose, indessen gibt es auch Fälle, in denen die ausgeschlüpften Jungen bereits im Wesentlichen Form und Bau des Mutterthieres besitzen, aber auch da treten wenigstens eigenthümliche provisorische Einrichtungen für das Embryonalleben ein. Ueberall erfolgt die Anlage des Embryo's nach totaler Dotterfurchung und stellt sich als eine allseitige Keimschicht dar, welche zuerst Mantel und Wimpersegel, selten den Fuss zur Sonderung bringt und theilweise mit Wimperhaaren bekleidet in dem Eiweiss innerhalb der Eihüllen rotirt. Auch die Bildung des Mundes und eines innern Magenraums tritt alsbald und ziemlich gleichzeitig mit der Anlage vom Mantel auf. Erst nachher differenziren sich Nervensystem und Gehörblasen und noch weit später Herz, Nieren und Kiemen, während der Mantel alsbald auf seiner äussern Fläche die beiden anfangs oft ziemlich weit abstehenden Schalenanlagen absondert. Unter den provisorischen Einrichtungen hat das sog. Segel eine wie es scheint allgemeine Verbreitung, indem dasselbe frühzeitig an allen Embryonen auftritt, besonders aber den frei schwimmenden Larven als ein umfangreicher Wimperreif oder Wimperkragen am vordern Pole eigenthümlich ist. Indessen erscheint doch der Modus der Entwicklung für

Digitized by Google

die einzelnen Gruppen wesentlich verschieden. Im Allgemeinen kann man die Embryonalentwicklung der Flussmuscheln (*Cyclas, Unio, Anodonta*), bei denen die Eier und Embryonen in sehr geschützten Bruträumen aufgenommen werden, eine vollständigere nennen. Dagegen werden die marinen Lamellibranchiaten sehr frühzeitig geboren und schwärmen als Larven mit schirmartig verlängertem Wimpersegel, aus welchem durch Rückbildung die Mundlappen oder Lippentaster hervorgehen, längere Zeit umher. Indessen weicht auch bei den Unioniden die anfängliche Schalenform so sehr von der Schale der elterlichen Thiere ab, dass man die jungen Embryonen lange Zeit für Parasiten der letzteren gehalten hat. Auch hier kann daher von einer Metamorphose die Rede sein.

Bei weitem die meisten Muschelthiere leben frei im Meere, und zwar in verschiedenen Tiefen, grossentheils kriechend, seltener schwimmend und springend. Viele entbehren aber der Ortsbewegung, indem sie sich frühzeitig mittelst des Byssusgespinnstes des Fusses festsetzen oder mit einer Schalenklappe auf Felsen und Gesteinen festwachsen. Im letztern Falle leben sie oft in grossen Gesellschaften, auf Bänken von bedeutender Ausdehnung vereinigt (Austern) und bilden wegen ihres schmackhaften als Leckerbissen geschätzten Fleisches einen wichtigen Gegenstand des Erwerbes und des Handels. Andere wie die Bohrmuscheln erweisen sich schädlich durch Zerstörung von Schiffholz und Pfahlwerk. Mit Rücksicht auf die vorweltliche Verbreitung der Lamellibranchiaten und die vortreffliche Erhaltung ihrer petrificirten Schalen sind zahlreiche Gattungen zur Bestimmung der Formationen als Leitmuscheln für den Zoologen von der grössten Bedeutung.

I. *Asiphoniae.* Mantel ohne Siphonen. Manteleindruck einfach.

1. Fam. *Ostreidae* [1]), Austern. Schalen ungleich, von blättriger Textur, mit wenig entwickeltem, meist zahnlosem Schlosse, einem einfachen grossen mittelständigen Schliessmuskel. Bei den echten Austern ist die gewölbtere linke Klappe an Steinen oder Felsen verkittet, während die obere rechte Schale durch ein inneres Ligament befestigt wie ein Deckel der untern Schale aufliegt. Der Mantel des Thieres ist vollständig gespalten und an seinem freien dicken Rande einfach oder doppelt gefranst, dagegen verwachsen die Kiemenlamellen theilweise an ihrem äussern Rande. Der Fuss fehlt entweder vollständig oder bleibt sehr rudimentär. Die Thiere sind durchweg marin und siedeln sich meist colonienweise in den wärmern Meeren an, wo sie Bänke von bedeutender Ausdehnung bilden können (*Austernbänke*). Auch waren sie bereits in frühern Erdperioden, besonders auch im Jura und in der Kreide vertreten.

Ostrea L. Schale unregelmässig, mit der linken Klappe befestigt, von blättriger Struktur. Buckel der Unterklappe ganz oder wenig gebogen. *O. edulis* L., Auster,

1) Coste, Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. Paris. 1861.

Moebius, Ueber Austern und Miesmuschelzucht. Berlin. 1870.

Digitized by Google

an den europäischen Küsten auf felsigem Meeresgrunde, umfasst wahrscheinlich eine Reihe nach dem Fundorte verschiedener Arten, da die Schalenform und Grösse der Thiere ausserordentlich abweicht. Nach Davaine soll die Auster gegen Ende des ersten Jahres nur männliche Geschlechtsstoffe produciren und erst später vom dritten Jahre an weiblich werden und Brut erzeugen. Die Fortpflanzung fällt besonders in die Monate Juni und Juli, in welcher Zeit die Austern trotz ihrer ungeheuren Fruchtbarkeit einer Schonung bedürfen Man hat desshalb von Staatswegen die Austernfischerei geregelt und sich vielfach bemüht, das Gedeihen der Austernbänke zu befördern und künstliche Anlagen sowohl zur Züchtung der Austern als zur Erhaltung und Ernährung der Brut zu begründen. Schon die Römer beschäftigten sich mit Herstellung von Austernparks, die man in neuerer Zeit sehr wesentlich verbessern konnte. Sehr geschätzt sind die Austern von Ostende, von der Normandie und Bretagne, ebenso die der dänischen und schleswigschen Küste. *O. virginiana* List., von Nordamerika. *O. cristagalli* Chemn., im indischen Ocean.

Nahe verwandte fossile Gattungen sind *Gryphaea* Lam. und *Exogyra* Sow.

Anomia L. Schale fast kreisförmig, mit der rechten Klappe aufsitzend, diese für den Austritt eines zarten Bandes durchbohrt. Oberklappe mit 4 distinkten Muskeleindrücken. *A. ephippium* L.

Placuna Sold. Schale frei flach, scheibenförmig, fast gleichklappig. *Pl. placenta* L., *Pl. sella* Lam., indisches Meer. Nahe verwandt sind *Placunopsis* M. L., *Placenta* Retz., *Carolia* Cantr.

2. Fam. *Pectinidae,* Kammmuscheln. Mit gleichklappigen oder ungleichklappigen, dann aber ziemlich gleichseitigen Schalen, welche sich sowohl durch ihren geraden Schlossrand als durch fächerförmige Rippen und Leisten auszeichnen. Die freien und völlig gespaltenen Mantelränder tragen zahlreiche Tentakeln und oft auch smaragdgrüne Augen in grosser Zahl. Nur ein Schliessmuskel verbindet die Schalen. Kiemenfäden frei. Der kleine Fuss sondert oft Byssusfäden zur Befestigung ab. Einige sitzen auch mittelst ihrer gewölbten Schalenklappe fest (*Spondylus*), andere bewegen sich schwimmend durch rasches Oeffnen und Schliessen der Schalen (*Pecten*). Viele sind essbar und werden wegen des feinen Geschmackes ihres Fleisches höher noch als die Austern geschätzt.

Pecten O. F. Müll., Kammmuschel. Schale regulär, meist gerippt. Schlossrand mit ohrförmigen Fortsätzen. Rechte Schalenklappe stärker gewölbt. *P. Jacobaeus* L., *P. maximus* L., *P. varius* L., Mittelmeer. *Pedum* Brug. *Hinnites* Defr.

Spondylus L., Klappmuschel. Schalenklappen ungleich, mit Stacheln auf dem Rücken, oft geöhrt, die rechte Schale festsitzend, ebenso wie die linke mit 2 Zähnen. *Sp. gaederopus* L., *Sp. americanus* Lam. Nahe verwandt ist *Plicatula* Lam.

Lima Brug. Schalenklappen gleich, ungleichseitig, klaffend, geöhrt. Schloss zahnlos. Thier mit langen Cirren am Mantelrande, aber ohne Augen. *L. squamosa* Lam.

3. Fam. *Aviculidae* (*Aviculacea*), Perlmuttermuscheln. Mit sehr schiefen meist ungleichklappigen Schalen von blättriger Textur und innerer Perlmutterlage, mit geradlinigem, oft flügelförmigem Schlossrande. Schlossverbindung wenig entwickelt, zahnlos oder mit schwachen Zähnen. Ligament halbinnerlich. Sie besitzen bereits zwei Schliessmuskeln, von denen jedoch der vordere sehr klein ist und einen kaum merklichen Eindruck an der Schale hinterlässt. Der Mantel völlig geschlitzt, der Fuss klein, Byssus absondernd.

Avicula Brug. Bandgrübchen längs des Schlossrandes vorhanden. Schale ungleichklappig mit 2 Schlosszähnen. Rechte Schale mit Byssusausschnitt. *A. hirundo* L., Golf von Tarent. *A. macroptera* Lam., in wärmern Meeren.

Digitized by Google

Meleagrina Lam., Perlmuschel. Schalen ohne Schlosszähne, gleich stark gewölbt und ungeöhrt. *M. margaritifera* L., echte Perlmuschel, bewohnt besonders das indische und persische Meer, aber auch den Mexicanischen Meerbusen und heftet sich mittelst des Byssus in der Tiefe an. Die als Perlen [1]) bekannten Erzeugnisse ihres Mantels geben zu der Perlfischerei Veranlassung, die besonders in China und im persischen Meerbusen mittelst Taucherglocken betrieben wird und einen sehr bedeutenden Ertrag liefert. Auch verstehen es die Chinesen durch Verletzung des Thieres die Bedingungen zur Erzeugung von Perlen zu begünstigen. Die innere Schalenschicht kommt als Perlmutter in den Handel. Uebrigens kommen auch wenngleich viel seltener in den nächst verwandten Gattungen Perlen vor.

Malleus Lam. Schale fast gleichklappig, hammerförmig, im Jugendzustand Avicula-ähnlich, ohne Schlosszähnchen. *M. vulgaris* Lam., Indischer Ocean. Verwandt sind *Vulsella* Lam., *Perna* Lam., *Crenatula* Lam. und die fossilen *Gervillia* Defr. und *Inoceramus* Sow.

4. Fam. *Mytilidae* (*Mytilacea*), Miesmuscheln. Mit gleichklappigen von starker Oberhaut überzogenen Schalen, schwach entwickeltem, meist zahnlosem Schloss und innerm Ligament, mit grossem hintern und kleinem vordern Muskeleindruck. Der gefurchte zungenförmige Fuss befestigt sich durch abgesonderte Byssusfäden. Mantel mehr oder minder frei bis auf eine kurze am Rande gefranste Siphonalöffnung. Die meisten leben im Meere, einige im süssen Wasser.

Pinna L., Steckmuschel. Schale schief dreieckig, vorn spitz, hinten klaffend. Mantelränder noch vollkommen frei. *P. squamosa* Gm., Mittelmeer. Steckt mit ihrer Spitze im Schlamme oder im Sande und ist durch feine Byssusfäden mit der Umgebung befestigt. Der Byssus wird in Calabrien zu Gespinnsten verarbeitet.

Mytilus L. Der Wirbel der Schale liegt an der Spitze. Mantel mit einfacher Siphonalöffnung. *M. edulis* L., Essbare Miesmuschel der Nord- und Ostsee.

Modiola Lam. Die Wirbel rücken ein wenig vom Vorderende ab. Schloss zahnlos. *M. tulipa* Lam.

Lithodomus Cuv. Schale schmal und lang, dattelförmig, nur in der Jugend durch Byssus befestigt; das Thier bohrt sich später in Steinen Gänge. *L. dactylus* Sow., im Mittelmeere (Serapistempel von *Pozzuoli*).

Dreyssena Van Ben. Mit Platten unterhalb des Wirbels zur Anheftung des Schliessmuskels und mit 2 Siphonalöffnungen. *D. polymorpha* Pall. hat sich über viele Flussgebiete in Deutschland allmählig verbreitet.

5. Fam. *Arcadae* (*Arcacea*), Archemuscheln. Mit dickwandigen, gleichklappigen Schalen, welche durch ein äusseres Ligament und ein sehr entwickeltes, aus zahlreichen in einander greifenden Zähnen zusammengesetztes Schloss verbunden sind. Ihre Oberfläche wird von einer rauhen, oft haarigen Epidermis bekleidet. Die beiden Schalenschliesser bilden zwei gleich grosse vordere und hintere Muskeleindrücke. Der Mantel des Thieres ist in seiner ganzen Länge gespalten, die Kiemen in freie Fäden aufgelöst. Fuss umfangreich, aber verschieden gestaltet.

Arca L. Schlosszähne in gerader Reihe, ziemlich gleich gross. Schalen bauchig, quer verlängert, mit weit abstehenden über das Schloss hinausragenden Wirbeln, oft am untern Rande klaffend. *A. Noae* L., im Mittelmeer. *A. tortuosa* L., im indischen Ocean. *A. diluvii* Lam., tertiär.

Pectunculus Lam. Schlosszähne in gekrümmter Linie. Schale rundlich flach, niemals klaffend. Fuss mit doppelter Schneide ohne Byssusgrube. *P. pilosus* L., im Mittelmeer.

---

1) Vergl. Moebius, Die echten Perlen etc. Hamburg. 1857.

Digitized by Google

Cucullaea Lam. Schlosszähne in gerader Reihe, nach den Seiten grösser werdend. Hinterer Muskeleindruck von scharfer Leiste umzogen. *C. auriculifera* Lam., indischer Ocean. Viele fossile.

Hier schliessen sich die nahe verwandten *Nuculiden* an mit *Nucula* Lam., *Isoarca* Münst., *Leda* Schum., *Yoldia* Möll. u. a.

6 Fam. *Trigoniadae* (*Trigoniacea*). Schalen gleichklappig trigonal, geschlossen. Schlosszähne leistenförmig, oft quergestreift, Vförmig divergirend. Thier mit Schnellfuss.

Trigonia Lam. (*Lyriodon* Sow.). Vier Schlosszähne in der linken, zwei in der rechten Klappe. Schale dick, concentrisch oder radiär gerippt. *Tr. pectinata* Lam. Die fossilen *Myophoria* Br., *Schizodus* King. (*Axinus* Sow.) kaum verschieden.

7 Fam. *Unionidae* (*Najades*)[1]), Flussmuscheln. Mit länglichen, gleichklappigen oder ungleichseitigen Schalen, welche äusserlich von einer starken glatten meist braunen Oberhaut und innen mit einer Perlmutterlage überzogen sind. Der eine Muskeleindruck getheilt. Der Fuss zusammengedrückt mit schneidender Längskante sondert nur in der Jugend Byssusfäden ab. Mantelränder meist in ihrer ganzen Länge frei, Kiemen hinter dem Fuss verwachsen. Die Thiere leben in stehendem und fliessendem Wasser, bewegen sich langsam kriechend, graben sich aber gern mit ihrem stumpfen Vorderkörper im Sande und Schlamme ein. Die äussern Kiemenlamellen sind zugleich Bruträume für die sich entwickelnden Eier.

Anodonta Lam. Dünnschalig ohne Zähne des Schlosses. *A. cygnea* Lam., in Teichen. *A. anatina* L., Entenmuschel, mehr in Flüssen und Bächen.

Unio L. Schalen dick, die eine besitzt unter dem äussern Bande zwei leistenförmige Zähne, die andere nur einen Zahn, dazu kommt vorn ein einfacher oder doppelter Schlosszahn. *U. pictorum* L., Malermuschel. *U. tumidus* Retz., *batavus* Lam.

Margaritana Schum., Flussperlmuschel. Seitenzähne fehlen. *M. margaritifera* Retz., in Gebirgsbächen Süddeutschlands, besonders in Baiern, Sachsen, Böhmen. Andere Arten in Nordamerika. Sie liefern die Flussperlen.

II. *Siphoniata.* Mantelränder theilweise verwachsen, mit röhrenartig verlängerten Siphonen.

1. Fam. *Chamidae* (*Chamacea*), Gienmuscheln. Schalen ungleichklappig, dick, ungleichseitig, mit äusserm Ligament und stark entwickelten Schlosszähnen. Muskeleindrücke gross, reticulirt. Mantellinie einfach. Der Mantelrand bis auf 3 Oeffnungen, den Fussschlitz, Kloaken- und Athemschlitz, verwachsen.

Chama L. Schalen blättrig, fest gewachsen, mit einem dicken und schiefen gekerbten Schlosszahn und ungleichen spiral gekrümmten Wirbeln. *Ch. Lazarus* Lam.

Diceras Lam. Wirbel spiralig aufgerollt. Oberfläche glatt. *D. arietina* Lam., fossil im Jura.

2. Fam. *Tridacnidae.* Von den Chamiden vornehmlich durch die gleichklappige reguläre Schale unterschieden.

Tridacna Brug. Schale trigonal, dick gerippt, mit zackig ineinander greifenden Rändern. Vorderseite mit weiter Oeffnung zum Durchtritt des Byssus. Ein Schlosszahn jederseits. Hintere Seitenzähne 2 | 1. *T. gigas* L., Riesenmuschel, Ind. Ocean. *Hippopus* Lam. unterscheidet sich durch den Mangel des Byssus und der entsprechenden Schalenapertur. *H. maculatus* Lam., Ind. Ocean.

Die Familien der fossilen *Rudisten* oder *Hippuriten* mit den Gattungen *Hip-*

---

1) Vergl. die Aufsätze von Siebold, Quatrefages, C. Voit, O. Schmidt; über Perlenbildung de Filippi, Küchenmeister, Pagenstecher, v. Hessling.

Digitized by Google

purites Lam., *Caprina* D'Orb., *Sphaerulites* Desm., *Radiolites* Lam. u. a. G. wird gewöhnlich zwischen beide Familien gestellt.

3. Fam. *Cardiadae* (*Cardiacea*), Herzmuscheln. Die gleichklappigen ziemlich dicken Schalen sind herzförmig und gewölbt, mit grossen eingekrümmten Wirbeln, äusserem Ligamente und starkem aus mehrfachen Zähnen gebildeten Schlosse. Schlosszähne 2 jederseits, von hintern Seitenzähnen nur einer. Die verwachsenen Mantelränder lassen ausser den kurzen Siphonen einen Schlitz frei zum Durchtritt des kräftigen und knieförmig gekrümmten zur Schwimmbewegung dienenden Fusses. *Cardium* L. Schale bauchig herzförmig, gerippt. Manteleindruck ohne Bucht. *C. edule* L., in der Nordsee und im Mittelmeere, essbar.

Hemicardium Klein. Cuv. Schalen von vorn nach hinten comprimirt, vom Wirbel nach dem Rande gekielt. *H. cardissa* L., Ostindien. Fossil *Conocardium* Br.

4. Fam. *Lucinidae* (*Lucinacea*). Schale kreisförmig, frei, geschlossen mit 1 oder 2 Schlosszähnen und einem zweiten ganz verkümmerten Seitenzahn. Mantellinie einfach. Mantel vorn offen, hinten mit ein oder zwei Siphonalröhren. Fuss verlängert, cylindrisch oder wurmförmig.

Lucina Brug. Schale kreisförmig, mit vorn eingebogenen Wirbeln. Ligament halbinnerlich. Thier mit langer contraktiler Analröhre. 2 Schlosszähne, 1 oder 2 Seitenzähne. *L. lactea* Lam., Mittelmeer. Nahe verwandt sind *Cryptodon* Turt., *Ungulina* Daud., *Diplodonta* Br.

Corbis Cuv. Schale oval, bauchig mit concentrischer Sculptur. 2 Schloss- und 2 Seitenzähne. *C. fimbriata* L.

5. Fam. *Cycladidae* [1]). Schale gleichklappig frei, bauchig aufgetrieben, mit äusserm Ligament und dicker horniger Epidermis. Mundlappen lanzetförmig. Fuss gross, zungenförmig. Mantel hinten verwachsen, mit zwei (selten einer) mehr oder minder vereinigten Siphonalröhren. Süsswasserbewohner.

Cyclas Brug. Schale dünn, oval kuglig, mit kleinen Schlosszähnen. *C. cornea* Lam. *Pisidium* Pf. unterscheidet sich durch die vereinigten Siphonen.

Cyrena Lam. Schale dick bauchig mit stark vorstehendem Ligament und 3 Hauptschlosszähnen jederseits. Mantellinie leicht ausgebuchtet. Siphonen von der Basis an geschieden. *C. zeylonica* Lam. *Corbicula* Mühlf.

6. Fam. *Cyprinidae.* Schalen regelmässig, gleichklappig, oval gestreckt, geschlossen, mit dicker und starker Epidermis. Ligament meist äusserlich. Hauptschlosszähne 1 bis 3 und gewöhnlich 1 hinterer Seitenzahn. Mantellinie einfach Mantelränder gefranst, hinten zur Bildung zweier Siphonalöffnungen verwachsen. Fuss dick, zungenförmig.

Cyprina Lam. Schale rundlich oval bis herzförmig, dick, mit starker Epidermis und 3 ungleichen Schlosszähnen. Manteleindruck ohne Einbuchtung. *C. islandica* Lam., *Circe* Schum., *Astarte* Sow., *Crassatella* Lam. *Cardita* Brug.

Isocardia Lam. Schalen kuglig herzförmig, mit stark vortretenden Wirbelspiralen. *I. cor* L., Mittelmeer.

7. Fam. *Veneridae* (*Veneracea*). Schale regulär rundlich, oblong, mit äusserm kurzen Ligament, gewöhnlich mit 3 divergirenden Schlosszähnen in jeder Klappe. Mantellinie ausgebuchtet. Muskelimpression oval. Die Athemröhren von ungleicher Grösse, an der Basis vereint. Fuss zungenförmig comprimirt. Mundlappen triangulär, von mässiger Grösse.

Venus L. Schale eiförmig, mit gekerbten Rändern, mit 3 kräftigen Schlosszähnen ohne Seitenzähne. Mantelbucht kurz winklig. Mantelränder gefranst. Siphonen kurz. *V. paphia* L. *V. verrucosa* L., Mittelmeer.

---

1) Leydig, Anatomie und Entwicklung von Cyclas. Müller's Archiv. 1855.

Digitized by Google

Cytherea Lam. Ausser den 3 Schlosszähnen findet sich an der linken Klappe unter der Lunula ein Zahn, der in eine Vertiefung der rechten Klappe eingreift. *C. Chione* L., essbar, Mittelmeer. *C. Dione* L., Atl. Ocean. *Artemis* Poli, *Lucinopsis* Forb., *Venerupis* Lam. u. a. G.

7. Fam. *Mactridae.* Schalen trigonal, gleichklappig, geschlossen oder leicht klaffend, mit innerm, theilweise zugleich äusserm Ligament und dicker Epidermis. Zwei divergirende Schlosszähne. Mantelbucht kurz gerandet. Siphonalröhren vereint, mit gefransten Oeffnungen. Kiemen nicht in den Branchialsipho verlängert.

Mactra L. Schale bauchig. Vorderer Schlosszahn winklig gefaltet. 2 Seitenzähne in der rechten Schale. Das Thier lebt im Sand. *M. stultorum* L., Mittelmeer. *M. solida* L., *Gnathodon* Gray, *Lutraria* Lam.

8. Fam. *Tellinidae.* Mit zwei sehr langen, vollständig getrennten Athemröhren, tentakeltragendem, weit geschlitztem Mantelrand, äusserm Ligamente und triangulärem, comprimirtem Fuss. Die langgestreckte Schale ist am vordern Rande länger als am hintern und klafft. Schlosszähne höchstens zwei, Seitenzähne zuweilen verkümmert.

Tellina L. Schale länglich, vorn gerundet, am Hinterende leicht gefaltet. Zwei Schlosszähne jederseits. Seitenzahn deutlich. Ligament äusserlich, vorragend. *T. baltica* Gm., *T. radiata* L. *Gastrana* Schum., *Capsula* Schum.

Psammobia Lam. Schale länglich oval, vorn und hinten etwas klaffend, ohne Seitenzahn. *Ps. vespertina* Gm., Mittelmeer. *Sanguinolaria* Lam. *Semele* Schum.

Donax L. Schale trigonal, geschlossen, hintere Seite kürzer, mit sehr kurzem äussern Ligament. *D. trunculus* L.

9. Fam. *Myacidae*, Klaffmuscheln. Der fast ganz geschlossene Mantel besitzt nur vorn einen Schlitz zum Durchtritt des kurzen oder walzenförmig gestreckten Fusses und bildet eine sehr lange fleischige gemeinsame Athemröhre. Die Muscheln klaffen an beiden Enden und besitzen ein schwaches Schloss oft mit zwei oder drei comprimirten Zähnen. Sie graben sich tief im Schlamme und Sande ein und sind meist Strandbewohner.

1. Subf. *Soleninae.* Schalen lang und schmal, gleichklappig. Meist 2 bis 3 Schlosszähne. Ligament äusserlich. Fuss sehr mächtig, cylindrisch. Siphonen meist kurz und vereint.

Solen L., Scheidemuschel. Schale sehr lang, mit fast geraden parallelen Rändern. *S. vagina* L., Messerscheide. *S. ensis* L.

Solecurtus Blainv. Schale länglich. Siphonen lang und getrennt an den Enden. *S. strigilatus* L. *Cultellus* Schum.

Solemya Lam. (*Solenomya* Menke).

2. Subf. *Myacinae.* Schale dick, hinten klaffend, von runzliger Epidermis überzogen. Mantelbucht sehr gross. Siphonen vereinigt, retraktil.

Mya L., Klaffmuschel. Schalen lang, ungleichklappig. Die linke Schale mit Schlosszahn. *M. truncata* L. *Corbula* Brug. *Thetys* Sow.

Panopaea Mén. la Gr. Schale gleichklappig, oblong. Ein Schlosszahn an jeder Klappe. Fuss kurz und dick. *P. glycimeris* Gm. *Glycimeris* Lam.

3. Subf. *Anatininae.* Schale dünn mit granulirter Oberfläche. Schlosszähne verkümmert, an jeder Schale ein löffelförmiger Vorsprung zur Aufnahme des Ligaments. Siphonen lang, gefranst.

Anatina Lam. Schale oblong, bauchig, durchsichtig. Wirbel gespalten. Siphonen verwachsen. *A. subrostrata* Lam., Ind. Ocean. *Pandora* Sol. *Pholadomya* Sow. *Ceromya* Ag. u. a. G.

10. Fam. *Gastrochaenidae* (*Tubicolidae*). Schalen gleichklappig, dünn, zahnlos, zuweilen in eine Kalkröhre eingefügt, welche durch die Ausscheidung des Mantels

Digitized by Google

entstanden, oft den Molluskentypus unkenntlich macht. Nur ein kleiner vorderer Schlitz bleibt am Mantel frei, der sich nach hinten in zwei verschmolzene Röhren mit endständigen Oeffnungen verlängert.

Gasterochaena Spengl. Kalkröhre vorn geschlossen, hinten offen und durch eine Längsscheidewand getheilt. *G. clava* L.

Clavagella Lam. Die linke Schale an der Wand der Kalkröhre befestigt, die rechte frei. Fuss rudimentär. *Cl. bacillaris* Desh.

Aspergillum Lam. Kalkröhre am Vorderende verbreitert und von Oeffnungen siebartig durchbrochen, der Brause einer Gieskanne ähnlich. Mit dem Siebende steckt sie im Sande, am verengerten Hinterende ist sie für die Athemlöcher geöffnet. *A. vaginiferum* Lam., Giesskannenmuschel. Rothes Meer. *A. javanum* Lam., Ind. Ocean.

Hier schliessen sich die *Saxicavidae* an, deren Schalen der Kalkröhre entbehren. Sie bohren in Felsen. *Saxicava* Bell. *S. pholadis* Lam. *Petricola* Lam. *P. roccellaria* Lam.

11. Fam. *Pholadidae*, Bohrmuscheln. Die beiderseits klaffenden Schalen ohne Schlosszähne und Ligament, aber mit accessorischen Kalkstücken, welche entweder an dem Schlosse (*Pholas*) oder an der Athemröhre (*Teredo*) anliegen. Der fast vollkommen geschlosssene Mantel lässt nur eine kleine vordere Oeffnung für den Durchtritt des dicken kurzen stempelartigen Fusses und setzt sich in eine lange Röhre mit verwachsenen Siphonen fort. Die Thiere leben theils am Strande und graben sich im Schlamme und Sande ein, theils bohren sie in Holz und selbst festem Gestein, Kalkfelsen und Korallen Gänge, aus denen sie oft ihre verschmolzene Athemröhre hervorstrecken. Sie werden durch diese Lebensweise den Dämmen, Schiffen und Pfahlwerken verderblich.

Pholas L. Die accessorischen Schalenstückchen liegen äusserlich am Schlosse. *Ph. dactylus* L., *Ph. crassata* L. *Teredina* Lam.

Teredo L., Bohrwurm. Die Schalen sind sehr klein, aber äusserst dick und fest, sie bedecken nur den vordersten Theil des Thieres, welches mit der langen hinten gespaltenen Athemröhre eine wurmförmige gestreckte Gestalt besitzt und accessorische Schalenstücke in Gestalt von zwei Kalkplättchen trägt. Sie bohren unter Betheiligung der sehr festen Schalenränder Gänge im Holze, welche von kalkigen Röhren, dem Ausscheidungsprodukt des wurmförmig verlängerten und geschlossenen Mantels, ausgekleidet sind. Die Jungen entwickeln sich im Mantelraum, schwärmen dann als Larven frei umher und besitzen zwei den Körper vollständig umlagernde Schalenklappen. *Teredo navalis* L., Schiffsbohrwurm (Collectivbezeichnung). War die Veranlassung zu dem bekannten Dammbruche in Holland am Anfang des vorigen Jahrhunderts. *Septaria arenaria* Lam., bohrt Gänge im Sande.

IV. Classe.

Gastropoda [1]), Bauchfüsser.

Weichthiere mit mehr oder minder gesondertem Kopfe, bauchständigem, muskulösem Fusse und ungetheiltem Mantel, welcher ein einfach tellerförmiges oder spiralig gewundenes Gehäuse absondert.

Der vordere Körpertheil wird durch den Besitz von Sinnesorganen und Mundwerkzeugen mehr oder minder scharf gesondert. Derselbe

1) Adanson, Histoire naturelle du Senegal, Coquillages. Paris. 1857.

Digitized by Google

trägt gewöhnlich zwei oder vier Fühler und zwei Augen, seltener an der Spitze, in der Regel an der Basis eines Fühlerpaares. Am Rumpfe erhebt sich der bauchständige muskulöse Fuss, dessen Form und Grösse mehrfache Veränderungen erleidet. Nur selten fällt der Fuss als gesonderter Abschnitt hinweg (*Phyllirhoë*), in der Regel stellt er eine breite und lange söhlige Fläche dar (*Platypoden*), erscheint aber bei den *Heteropoden* als senkrechter flossenartiger Kiel und bei den *Pteropoden* in zwei seitliche flügelartige Lappen ausgezogen. Für die Gestaltung des Rumpfes ist ferner von Wichtigkeit die Lage und Form des Mantels, welcher sich nach Art einer Mütze oder Kaputze auf dem Rücken erhebt und eine mehr oder minder umfangreiche Duplicatur bildet. Der Rand desselben ist meist verdickt, zuweilen auch in Lappen verlängert oder in Fortsätze ausgezogen. Die untere Fläche des Mantels begrenzt in der Regel als Decke eine auf die Rückenfläche und auch auf die Seiten des Rumpfes ausgedehnte Höhlung, welche das (ebenso wie bei den Lamellibranchiaten zwischen Mantel und Fuss gelegene) Respirationsorgan in sich aufnimmt und durch einen Ausschnitt, Oeffnung oder röhrenartige Verlängerung am Mantelrand mit dem äussern Medium in Communication steht. Der Leibesraum dagegen entwickelt sich entweder einfach und gleichmässig auf der obern Fläche des Fusses oder führt zur Entstehung eines bruchsackartig hervortretenden Eingeweidesackes, der sich nach dem obern Ende allmählig verjüngt und in der Regel spiralig aufrollt. Mantel und Eingeweidesack werden von dem Gehäuse bedeckt, welches die Form der Wandungen des letztern einigermassen wiederholt, meistens aber auch Kopf und Fuss beim Zurückziehen des Thieres vollständig in sich aufnehmen und schützen kann. Das Gehäuse stellt sich in der Regel als eine feste Kalkschale dar, deren Structur eine ähnliche Beschaffenheit wie die Perlmutterschicht der Muschelschale besitzt, und welche noch

---

Martini und Chemnitz, Conchylien-Cabinet. 12 Bde. Herausgegeben von Küster. Nürnberg. 1837—1865.

Ferussac, Histoire naturelle, générale et particulière des Mollusques, terrestres et fluvitalis. Paris. 1819—1850.

Sowerby, Thesaurus conchyliorum or figures and descriptions of shells. London. 1842—1862.

Reeve, Conchologia iconica etc. London. 1842—1862.

Guoy et Gaimard, Voyage de la corvette l'Astrolabe. Mollusques. 1826—1834.

H. und A. Adams, The Genera of the recent Mollusca. 3 Vols. London. 1858.

H. Troschel, Das Gebiss der Schnecken. 1. Bd. Berlin 1856—1863.

Th. H. Huxley, On the Morphology of the Cephalous Mollusca. Transact. roy. Soc. London. 1853.

W. Keferstein, Bronn's Klassen und Ordnungen der Weichthiere. Tom. III. 2. Abth. Leipzig. 1862—1866.

Woodward, Manual of the Mollusca 2 Ed. London. 1868.

Vergl. ferner die zahlreichen Aufsätze über Anatomie und Entwicklung von Milne Edwards, Gegenbaur, Quatrefages, Leydig, Hancock, Embleton, Claparède, Lacaze-Duthiers etc.

Digitized by Google

von einer rauhen selbst haarigen Epidermis überzogen sein kann. Zuweilen bleibt die Schale zart, hornig und biegsam, indem die schichtenweise abgelagerten organischen Substanzen minder dicht vom Kalke imprägnirt sind (*Aplysia*), oder sie nimmt eine gallertige (*Tiedemannia*) bis knorplige Beschaffenheit an (*Cymbulia*). Seltener erscheint die Schale so klein, dass sie nur die Mantelhöhle mit dem Respirationsorgane bedeckt oder gar in der Mantelhaut verborgen liegt (*Limax*, *Pleurobranchiaten*), häufiger schon wird sie frühzeitig abgeworfen, so dass den Thieren im reifern Alter ein Gehäuse völlig abgeht (viele Nacktschnecken). Ebensowenig wie der Mantel bildet das Absonderungsprodukt desselben, die Schale, zwei seitliche durch ein Schloss verbundene Hälften, wohl aber kann dieselbe in eine Anzahl von Stücken zerfallen, welche in der Längsachse ähnlich den Schienen des Hautpanzers von Gliederthieren auf einander folgen. In diesem Falle (Käferschnecken, *Chitonen*) bietet auch die segmentirte Schale den Weichgebilden des Körpers einen ähnlichen Schutz als der Hautpanzer den Gliederthieren, und es können sich diese Schnecken in ähnlicher Weise nach der Bauchfläche zusammenkugeln, wie die Kugelasseln und Trilobiten. Abgesehen von dieser einzigen Ausnahme bleibt die Schale überall einfach und zwar erscheint sie entweder flach und napfförmig (*Patella*) bis conisch und röhrenförmig (*Dentalium*) ohne Gewinde, oder aber in sehr verschiedener Weise spiral gewunden von einer flachen scheibenförmigen bis zu der langausgezogenen thurmförmig verlängerten Spirale. Im erstern Falle entspricht dieselbe ihrer Form nach mehr der embryonalen Schalenanlage, welche als eine zarte mützenförmige Decke dem Mantel aufliegt oder auch selbst im Innern desselben (*Helicinen*) ihren Ursprung nimmt und erst mit der Entstehung von Windungen die Manteldecke durchbricht. Mit dem Wachsthum des Thieres wächst auch die Schale an ihrem dem Mantelrande aufliegenden Saume weiter (Anwachsstreifen) und erhält bei ungleichmässigem Wachsthum Spiralwindungen, deren Durchmesser allmählich und continuirlich sich vergrössert. Man unterscheidet an der spiralig-gewundenen Schale den *Scheitel* oder die Spitze (*Apex*) als den Theil, von welchem aus die Bildung der Schale begann und die Spiralwindungen ihren Anfang nahmen, ferner die *Mündung* (*Apertura*), welche dem Scheitel gegenüber liegt, in die letzte und meist grösste Windung einführt und mit ihren beim ausgewachsenen Thiere aufgewulsteten *Lippen* (*Peristoma*) dem Mantelrande auflag. Die Windungen drehen sich rechts oder links [1]) um eine von der Spitze nach

1) Um zu bestimmen, ob die Schale rechts oder links gewunden ist, hält man die Achse senkrecht mit dem Apex nach oben und der Apertur nach unten dem Beschauer zugekehrt. Liegt die letztere rechts von der durch die Achse gezogenen Sagittalebene, so steigt die Spirale von links nach rechts auf und ist rechts gewunden etc.

Digitized by Google

der Mündung gerichtete Achse, welche entweder in die solide Spindel (*Columella*), oder in einen hohlen Längskanal derselben hineinfällt, dessen Mündung als Nabel (*Umbo*) bezeichnet wird. Dieser Kanal kann, falls die Windungen von der Achse entfernt bleiben, zu einem hohlen fast kegelförmigen Raum mit weitem Nabel werden (*Solarium*). In der Regel legen sich die Windungen unmittelbar an einander an und erzeugen Linien, *Nähte*, durch welche ihre Grenzen bezeichnet werden. Bleiben die Windungen aber getrennt (*Scalaria pretiosa*), so fallen natürlich die Nähte hinweg. Nach der Lage der Spindel unterscheidet man einen Spindelrand oder innere Lippe und einen Aussenrand oder äussere Lippe der Apertur. Diese letztere erweist sich entweder ganzrandig (*holostom*), oder durch eine Ausbuchtung unterbrochen, welche sich oft in einen kanalartig ausgehöhlten Fortsatz verlängert. Einbuchtung und Schnabelfortsatz bezeichnet die Lage für die Oeffnung der Athemhöhle, deren *Sipho*. Besonders wichtig für die Formgestaltung der Schale erscheint die Lage und Anordnung der Windungen. Fallen dieselben ungefähr in eine Ebene, so wird das Gewinde scheibenförmig (*Planorbis*), laufen die Umgänge schief um die Achse wie an einer Wendeltreppe, so werden die Schalen walzenförmig (*Pupa*), conisch (*Trochus*), kreiselförmig (*Littorina*), kuglig (*Dolium*), thurmförmig (*Turritella*), spindelförmig (*Fusus*), ohrförmig (*Haliotis*) und zusammengewickelt (*Conus*, *Cypraea*). Bei vielen Schnecken kommt endlich zum Gehäuse ein horniger oder kalkiger Deckel (*Operculum*) hinzu, der meist am hintern Ende des Fusses aufsitzt und beim Zurückziehen des Thieres die Schalenöffnung völlig verschliesst. Viele Landschnecken sondern im Gegensatz zu diesen persistenten und vom Fusse getragenen geringelten oder spiralig gewundenen Deckeln vor dem Eintritt des Winterschlafs einen Kalkdeckel ab, welcher im kommenden Frühling wieder abgestossen wird.

Die äussere weiche schleimige Körperhaut besteht aus einem oberflächlichen, in grösserer oder geringerer Verbreitung Wimperhaare tragenden Epitel und einer bindegewebsreichen muskulösen Unterhaut, welcher sich die subcutane Muskulatur sehr innig anschliesst. Als Einlagerungen der Haut sind Schleim- und Pigmentdrüsen hervorzuheben, welche besonders am Mantelrande in grösserer Menge angehäuft, durch den Kalkgehalt ihres Secretes zum Wachsthum sowie zur eigenthümlichen Färbung der Schale beitragen. Dieselbe wird ganz nach Art von Cuticularbildungen durch das Epitel abgesondert und erstarrt, indem die der organischen Grundlage beigemengten Kalksalze eine feste und krystallinische Beschaffenheit annehmen. Die oberste Schicht der Schale bleibt hingegen oft als zarte dünnhäutige Epidermis unverkalkt, während ihre innere Fläche sich bald mehr bald weniger durch Perlmutterschichten, welche die Manteloberfläche absondert, verdickt. Die Verbindung des Thieres mit der Schale wird vorzugsweise durch einen eigenthümlichen

Digitized by Google

Muskel bedingt, welcher wegen seiner Lage an der Columella Spindelmuskel heisst. Dieser Muskel entspringt am Rücken des Fusses, bildet eine kräftige Verdickung der Wand des Eingeweidesackes und setzt sich am Anfang der letzten Windung an der Spindel fest.

Das *Nervensystem* zeigt eine grosse Uebereinstimmung mit dem der Lamellibranchiaten. Auch hier haben wir drei Ganglienpaare, als *Gehirn-*, *Fuss-* und *Visceralganglion* zu unterscheiden, welche je nach der Länge der Commissuren bald mehr bald minder weit von einander entfernt liegen. Selten wird die Concentration eine so grosse, dass eine gemeinsame vom Oesophagus durchbohrte Ganglienmasse entsteht, an der man die drei Ganglienpaare kaum und nur mit Hülfe der austretenden Nerven unterscheiden kann. Das Gehirnganglienpaar auf der Rückenfläche oder an den Seiten der Speiseröhre sendet Nerven zu den Lippen, der Mundmasse, den Fühlern und Augen, das Fussganglienpaar an der untern Fläche der Speiseröhre zu den Gehörblasen und zum Fusse, das Visceralganglienpaar, meist über und hinter dem Fussganglion gelegen, versorgt den Mantel, die Kiemen und Eingeweide mit Nerven. Man betrachtet daher oft die beiden erstern als die eigentlichen Centraltheile, die letzteren dagegen als vegetatives Nervensystem, ohne jedoch eine schärfere Sonderung hinreichend begründen zu können. Uebrigens kommen zu diesen grössern Hauptganglien noch eine verschiedene Zahl von kleinen Ganglien im Verlaufe der Nervenstämme hinzu. Ein vom Gehirn nach vorn verlaufender Nerv bildet an jeder Seite der Speiseröhre ein *Buccalganglion*, ein Nerv des Visceralganglion bildet in der Gegend der Leber, ein anderer in der Nähe der Kiemen und ein dritter in der Nähe des Spindelmuskels ein mehr oder minder umfangreiches Ganglion.

Die Sinnesorgane treten fast überall als Augen, Gehörblasen und Fühler auf, doch schreibt man Manchen wie z. B. den *Heteropoden* auch Geruchsorgane zu. Die *Augen* sind in doppelter Zahl vorhanden und liegen meist an der Spitze von Stilen, welche aber in der Regel mit den Fühlern verschmelzen. Die bedeutendste Grösse und höchste Ausbildung erlangen die Augen der *Heteropoden* [1]), bei welchen sie in besondern glashellen Kapseln befestigt eine Bewegung des Bulbus gestatten. Dagegen fehlen sie den *Solenoconchen* und zahlreichen *Pteropoden*, auch einigen *Platypoden*gattungen z. B. *Chiton*. In Grösse und Bau könnten sie am nächsten den sog. Punktaugen der Spinnen und Insekten verglichen werden, wenngleich die feinere Structur in mehrfacher Hinsicht wesentlich abweicht. Die beiden *Gehörblasen* [2]) sind mit Ausnahme der *Hetero-*

1) V. Hensen, Ueber das Auge einiger Cephalophoren. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Tom. XV. 1865.

2) Fr. Leydig, Ueber das Gehörorgan der Gastropoden. Archiv für mikrosk. Anatomie. Tom. VII. 1871.

Digitized by Google

poden dem Fussganglion verbunden, indem sie demselben bald unmittelbar aufsitzen, bald einen kürzeren oder längeren Nerven erhalten. Die Wandung der Gehörblase besteht aus einer structurlosen, in der Regel mit einem Flimmerepitel ausgekleideten Membran. Die oft zitternden Bewegungen der Otolithen werden durch diese Flimmerhaare veranlasst, die Art der Nervenendigung aber ist nicht bekannt. Als Tastorgane hat man vor Allem die Fühler anzusehen, ferner die oft wulstigen Lippenränder, aber auch lappenartige Verlängerungen, welche sich hin und wieder am Kopfe, Mantel und Fusse finden und als Kopflappen, Mantellappen und Fusslappen bezeichnet werden. Die Fühler (Tentakeln) kommen meist in doppelter Zahl vor und fehlen nur ausnahmsweise vollständig (*Chiton*, *Pterotrachea* etc.). Dieselben sind einfache contractile Fortsetzungen der Körperwand, welche nur bei einigen Pulmonaten eingestülpt werden können und bergen einen Nerven mit gangliöser Endanschwellung in der Fühlerspitze.

Die *Verdauungsorgane* verlaufen seltener in gerader Richtung, gewöhnlich unter mannichfachen Windungen zuweilen knäuelartig zusammengedrängt im Leibesraum, biegen in der Regel nach vorn um und münden meist rechtsseitig vorn in dem Mantelraume. Meistens liegt der After in der Nähe der Athemorgane, zuweilen aber auch auf der Rückenfläche weit nach hinten gerückt. Die von Lippenrändern umgrenzte Mundöffnung führt in eine mit festen Kautheilen bewaffnete Mundhöhle, deren muskulöse Wandung die Bezeichnung dieses Abschnittes als Schlundkopf veranlasst hat. Aus dieser Mundmasse, in welche zwei Speicheldrüsen einmünden, entspringt die lange Speiseröhre, dann folgt ein erweiterter meist blinddarmartiger Magenabschnitt und auf diesen der meist lange, mehrfach gewundene Darm, umhüllt von einer sehr umfangreichen vielfach gelappten Lebermasse, welche vornehmlich den oberen Theil (die oberen Windungen) des Embryonalsackes ausfüllt und ihr Secret durch mehrfache Gänge in den Darm, aber auch in den Magen ergiesst. Die Gestaltung des Verdauungskanals und der Leber bietet übrigens im Einzelnen zahlreiche und wesentliche Modifikationen, unter denen am meisten der mit Leber-Blindsäcken versehene Darm der *Phlebenteraten* abweicht. Der Enddarmabschnitt des Darmes zeichnet sich fast durchgängig von dem vorausgehenden Dünndarm durch seine Weite aus und kann als Mastdarm oder Rectum unterschieden werden.

Die Bewaffnung der Mundhöhle, welche den Cephalophoren vor den Acephalen eigenthümlich ist und eine besondere systematische Bedeutung gewonnen hat, wird theils durch Kiefer an der obern Schlundwand, theils durch die sog. Reibmembran eines zungenartigen Wulstes im Boden der Mundhöhle gebildet. Der Kiefer liegt als bogenförmige hornige Platte dicht hinter dem Lippenrand, oder zerfällt in 2 seitliche sehr verschieden geformte Stücke, zwischen denen bei einigen Pulmonaten

Digitized by Google

ein unpaares Kieferstück bestehen bleibt. Unterkiefer fehlen, dagegen liegt im Boden der Mundhöhle ein theils muskulöser theils knorpliger Wulst, welcher mit vollem Rechte der Zunge der Wirbelthiere verglichen wird und daher passend die gleiche Bezeichnung erhalten hat. Die Oberfläche desselben ist mit einer derben hornigen Membran, der Reibplatte oder *Radula* bekleidet, auf welcher sich höchst charakteristisch gestaltete, in Querreihen angeordnete Plättchen, Zähne und Haken erheben. Nach hinten setzt sich die Radula in eine cylindrische Tasche, die sog. *Zungenscheide* fort, welche aus dem untern Ende der Mundmasse schlauchartig hervorragt und als Bildungsstätte der Radula fungirt. Die Grösse, Zahl und Form der Platten oder Zähne auf der Oberfläche der Radula variirt ausserordentlich, liefert aber für die Gattungen und Familien systematisch wichtige Charactere. Ueberall wiederholen sich die Querreihen von Platten, die sog. *Glieder* der Reibmembran, in der Weise, dass auch in der Länge der letztern Plattenreihen entstehen, welche in *Mittelplatten, Zwischenplatten* und *Seitenplatten* unterschieden werden. Am wenigsten ist dieser zum Erbeuten, Einziehen und Zerreiben der Nahrung dienende Apparat bei den *Pteropoden* entwickelt, von denen einzelne Gattungen der Radula ganz entbehren (*Cymbulia*), dagegen erlangt derselbe die höchste Entwicklung bei den *Heteropoden*, welche ihre hakenförmigen Seitenzähne beim Hervorstrecken der Zunge aufrichten und beim Zurückziehen zusammenklappen; am mannichfaltigsten aber ist die Bewaffnung der Reibmembran bei den *Platypoden*, deren natürliche Gruppen neuerdings von Troschel, Gray etc. durch die Art der Zungenbewaffnung begründet wurden.

Das *Gefässsystem* der Gastropoden zeigt in den verschiedenen Abtheilungen mehrfache und zum Theil wesentliche Abweichungen. Mit Ausnahme der Röhrenschnecken (*Solenoconchen*) findet sich überall ein Herz und zwar am Rücken des Thieres, meist zur Seite gedrängt und in der Nähe der Athmungsorgane. In der Regel wird dasselbe von einem besondern Pericardium umschlossen und besteht aus einer rundlich-kegelförmigen Kammer mit austretender Aorta und einem verschieden gestalteten, den Athmungsorganen zugekehrten Vorhof, in welchen das Blut seltener direkt, in der Regel durch Venen einströmt. Während im einfachsten Falle der Vorhof durch Muskelfäden ersetzt wird, welche am Rand der venösen Oeffnung entspringen (*Phyllirhoë*), bildet sich bei einigen *Gastropoden* (*Haliotis, Turbo, Nerita, Fissurella* etc.) ein doppelter Vorhof (doppelte Kiemen) aus, und die Analogie zu den *Lamellibranchiaten* wird um so grösser, als in diesen Fällen auch der Mastdarm die Herzkammer durchbohrt. Die Aorta spaltet sich gewöhnlich in zwei Arterienstämme, von denen sich der eine nach vorn fortsetzt und mehrfache Verzweigungen in den Kopf und Fuss schickt, der andere rückwärts nach den Eingeweiden verläuft. Die Enden der Arterien

Digitized by Google

öffnen sich in wandungslose Bluträume der Leibeshöhle, aus denen das Blut nach den Respirationsorganen und zum Vorhofe entweder ohne Dazwischentreten von Gefässen (*Pteropoden*, *Heteropoden* und viele *Dermatobranchien*) oder durch sog. Kiemen(Lungen)arterien nach den Respirationsorganen und durch Kiemen(Lungen)venen von da nach dem Herzen zurückgeführt wird. Auch bei den Cephalophoren bestehen Einrichtungen, welche Wasser in die Bluträume eintreten lassen und die Verdünnung des Blutes bewirken. Dieselben liegen theils in dem eigenthümlichen, noch näher zu beschreibenden Bau der Niere begründet, theils werden sie durch das sog. Wassergefässsystem des Fusses bedingt. Wie bei den Lamellibranchiaten, so findet sich auch im Fusse zahlreicher mariner *Ctenobranchier* ein System von verzweigten Kanälen, welche einerseits mit der Leibeshöhle communiciren, andererseits durch einen Porus der Fusssohle (*Pyrula*, *Conus*, *Oliva* etc.) ausmünden und durch Wasseraufnahme die beträchtliche Anschwellung des Fusses herbeiführen.

Nur wenige Gastropoden entbehren gesonderter Athmungsorgane und respiriren durch die gesammte Körperhaut (*Abranchiaten*); dagegen athmen bei weitem die meisten durch Kiemen, viele durch Lungen, nur wenige durch Lungen und Kiemen zugleich. Der Bau und die Anordnung der Kiemen ist äusserst mannichfach und liefert systematisch wichtige Anhaltspunkte zur Unterscheidung der natürlichen Gruppen. Die Kiemen sind meist blattförmige oder verzweigte und gegliederte Hautanhange, welche seltener frei der Rückenfläche aufsitzen, in der Regel wie die Kiemenblätter der Lamellibranchiaten zwischen Mantel und Füss liegen und mehr oder minder vollständig von der Mantelduplicatur umschlossen werden. Der Mantelraum ist daher zugleich die Athemhöhle. Die Duplicität der Kiemen zu beiden Seiten des Körpers erscheint indessen als Ausnahme (*Patella*, *Chiton*) und macht im Zusammenhang mit der Asymmetrie des Leibes einer mehr einseitigen asymmetrischen Ausbildung Platz. Die Luftathmung beschränkt sich auf einige Platypodengruppen, vornehmlich auf die *Pulmonaten*. Auch hier dient der Mantelraum als Athemhöhle und unterscheidet sich nur dadurch von der Kiemenhöhle, dass die Decke der mit Luft erfüllten Cavität anstatt eine Kieme zu bilden, an der innern Fläche ein reiches Netzwerk von Bluträumen und Gefässen in sich einschliesst. Sowohl Kiemen- als Lungenhöhle communiciren durch eine längere Spalte des Mantelrandes oder durch eine runde, verschliessbare Oeffnung mit dem äussern Medium; häufig aber setzt sich der Mantelrand der Kiemenhöhle, analog dem Sipho der Lamellibranchiaten, in eine verschieden lange Athemröhre fort, welche in der Regel einen Ausschnitt oder Kanal des Gehäuses bildet.

Das wichtigste Absonderungsorgan der Cephalophoren, die *Niere*, entspricht in Lage und Bau dem *Bojanus*'schen Organe der Lamelli-

Digitized by Google

branchiaten. Indessen erscheint dieselbe mit Ausnahme der *Solenoconchen* unpaar mit nur einer Ausführungsöffnung. Dieselbe liegt in der Nähe des Herzens als ein länglich dreieckiger Sack mit spongiöser (seltener mit glatter) Wandung von gelblich brauner Färbung. Das Secret der Drüse besteht grossentheils aus festen Concrementen, welche in den Zellen der Wandung ihren Ursprung nehmen und Harnsäure, Kalk und Ammoniak enthalten. Entweder öffnet sich der Drüsensack der Niere unmittelbar durch eine verschliessbare Spalte oder vermittelst eines besondern, neben dem Mastdarm verlaufenden Ausführungsganges, in welchen die Räume und Fächer der Drüse durch kleine Oeffnungen hineinmünden, überall aber in der Nähe des Afters meist erst in die Mantelhöhle. Merkwürdig ist die bereits erwähnte Communication des Drüsensackes mit dem Pericardialraum, durch welche das bei den *Heteropoden* und *Pteropoden* durch die pumpenden Saugbewegungen des Nierenschlauches aufgenommene Wasser dem Blute sich beimischt. Auch bei den *Platypoden* (Delle Chiaje, Leydig etc.) findet ein ähnliches Verhältniss statt, indem die Venennetze der spongiösen Nierenwandung Oeffnungen enthalten, durch welche Wasser in das Blut einzutreten scheint.

Ausser den Drüsen kommen in weiter Verbreitung mannichfache Hautdrüsen und bei den Platypoden eine Schleimdrüse in der Decke der Athemhöhle vor.

Die Gastropoden sind theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes. Zu den erstern gehören die *Pteropoden* sowie ein Theil der *Platypoden*, die *Pulmonaten* und *Opisthobranchien*. Getrennten Geschlechtes sind die *Solenoconchen*, *Heteropoden*, sowie von den *Platypoden* die *Prosobranchien*. Fast alle *Gastropoden* sind Eierlegend, manche durch die colossale Grösse der Eier ausgezeichnet. Die Embryonalbildung erfolgt nach totaler Dotterklüftung mittelst Anlage eines allseitig den Dotter umschliessenden Keimes, welcher sehr frühzeitig durch den Besitz von Wimpern in dem flüssigern Eiweiss des Eies rotirt. Im Speciellen aber weicht dieselbe nach den verschiedenen Gruppen wesentlich ab und kann selbst durch das Vorkommen provisorischer Embryonalorgane (*Urniere*) ausgezeichnet sein. Die freie Entwicklung ist entweder eine directe, indem das ausgeschlüpfte Junge bereits die Form und Organisation des Geschlechtsthieres besitzt (*Pulmonaten*), oder beruht auf einer Metamorphose. In diesem letztern für die *Pteropoden*, *Heteropoden* und fast alle marinen *Platypoden* gültigen Falle besitzen die schwärmenden Larven zwei grosse Wimpersegel, welche an Stelle des noch rudimentären Fusses als Bewegungsorgan dienen. Die Schale liegt bereits der Rückenfläche auf, ist aber noch klein und flach mit erst beginnenden Windungen und kann meist durch einen dem Fusse angehefteten Deckel verschlossen werden. Sehr häufig findet ein Schalenwechsel statt, indem

Digitized by Google

die embryonale Schale abgeworfen und durch eine neue definitive ersetzt wird. Seltener sind in spätern Stadien die Larven wurmförmig und mit mehreren Wimperkränzen versehen, wie die Larven von *Clio* und *Pneumodermon*.

Wir unterscheiden die 4 Unterklassen der *Scaphopoden*, *Pteropoden*, *Platypoden* und *Heteropoden*.

1. Unterklasse: **Scaphopoda** [1]), **Scaphopoden.**

Getrennt geschlechtliche Gastropoden ohne Augen und Herz, mit dreilappigem Fusse und röhrenartiger, an beiden Polen geöffneter Kalkschale.

Erst die trefflichen Untersuchungen von Lacaze-Duthièrs haben über diese Gruppe von Mollusken, welche man lange Zeit als *Cirrobranchiaten* den Gastropoden unterordnete, hinsichtlich des Baues und der Entwicklung Licht verbreitet und bewiesen, dass sie den Acephalen nahe stehen und den Uebergang jener zu den Cephalophoren vermitteln. Das Gehäuse bildet eine langgestreckte, etwas gekrümmte und nach oben zugespitzte offene Röhre, in welcher der ähnlich gestaltete Thierleib, durch einen Muskel dem dünnern untern Schalenrande angeheftet, verborgen liegt. Derselbe trägt einen sackförmigen Mantel und einen dreilappigen Fuss, welcher aus dem vordern Ringwulste des Mantelraums und der grössern Schalenöffnung hervortritt. Ein gesonderter Kopfabschnitt fehlt, dagegen findet sich im Mantelraum ein eiförmiger kopfartiger Fortsatz, an dessen Spitze die von 8 blattähnlichen Lippenanhängen umstellte Mundöffnung liegt. Als Mundbewaffnung ist sowohl ein seitliches Kieferrudiment als eine mit 5 Plattenreihen besetzte Zunge vorhanden. Der Nahrungskanal zerfällt in Schlund, Speiseröhre, Magen mit umfangreicher Leber und in einen Darm, welcher nach mehrfachen, knäuelartig zusammengedrängten Windungen hinter dem Fusse in der Mitte des Mantelraumes ausmündet. Ein Herz fehlt, und es reduciren sich die Kreislaufsorgane auf zwei Mantelgefässe und complicirte wandungslose Räume der Leibeshöhle. Die Athmung geschieht durch die Mantelfläche, und wohl auch durch die fadenförmigen Tentakeln, welche auf zwei Wülsten (*Halskragen*) hinter dem kopfartigen Mundfortsatz entspringen. Die Bojanus'sche Drüse liegt in der Umgebung des Mastdarmes und mündet durch zwei Oeffnungen rechts und links vom After aus. Das Nervensystem besteht aus den bekannten drei Gangliengruppen, von denen das Fussganglion zwei Gehörblasen

1) Lacaze-Duthièrs, Histoire de l'organisation et du développement du Dentale. Annales des sciences naturelles. IV. Sér. Tom. VI. VII und VIII. 1856. 1857. 1858.

M. Sars, Om Siphonodentalium vitreum etc. Christiania. 1861.

Digitized by Google

trägt. Augen fehlen. Als Tastorgane sieht man die zahlreichen bewimperten Tentakelfäden an. Die Röhrenschnecken sind getrennten Geschlechts und lassen Eier und Samenfäden durch eine hintere Mantelöffnung am spitzen Endtheile der Röhre nach aussen gelangen. Sie leben versenkt im Schlamme, kriechen aber mittelst des Fusses langsam umher. Die Jungen schwärmen eine Zeitlang als Larven mit Wimperbüschel und Wimperkragen, erhalten dann eine fast zweiklappige Schale, Segel und Fuss, erst später gestaltet sich die Schale röhrenförmig.

§1. Ordnung: **Solenoconchae, Röhrenschnecken.**

Mit den Charakteren der Unterklasse.

Fam. *Dentalidae.* **Mit den Charakteren der Ordnung.** *Dentalium* **L.,** *D. entalis* **L.,** *D. elephantinum* **L., Mittelmeer und Ind. Ocean.**

2. Unterklasse: **Pteropoda**[1]**, Flossenfüsser.**

Hermaphroditische Gastropoden mit minder scharf gesondertem Kopf und rudimentären Augen, mit zwei grossen flügelförmigen Flossen am vordern Theile des Fusses.

Der Körper ist bald länglich gestreckt, bald mit dem hintern Theile spiralig eingerollt. Der vordere Abschnitt, welcher Mund und Fühler trägt, geht entweder in den Rumpf continuirlich über, oder setzt sich als Kopf von dem letztern schärfer ab. Ueberall treten unterhalb des Mundes zwei grosse seitliche Flossen hervor, welche morphologisch als die vordern Flügelfortsätze des sonst verkümmerten Fusses aufzufassen sind und durch flügelartige Schläge die meist lebhafte Bewegung des Thieres in der See bewerkstelligen. Der Körper bleibt entweder nackt und ohne deutlich abgesetzten Mantel oder sondert ein sehr verschieden gestaltetes, horniges, gallertig knorpliges oder kalkiges, fast immer symmetrisches Gehäuse ab, in welches er sich mit den Flossen oft vollständig zurückziehen kann. Im letztern Falle bildet sich gewöhnlich der Mantel sehr vollständig aus und umschliesst den grössten Theil des Körpers meist von der Rückenfläche aus bis in die Gegend der Flossen, hinter denen der spaltförmige Eingang der Mantelhöhle liegt. Die contractile Haut enthält in der Regel Kalkconcretionen, Hautdrüsen und Pigmentzellen, welche dem Körper eine dunkele braune, zuweilen bläuliche selbst röthliche Färbung verleihen können.

1) **Rang et Souleyet, Histoire naturelle des Mollusques Ptéropodes. Paris. 1852.**
C. Gegenbaur, Untersuchungen über die Pteropoden u. Heteropoden. Leipzig. 1853.
Troschel, Beiträge zur Kenntniss der Pteropoden. Arch. für Naturgeschichte. Tom. XX. 1854.
A. Krohn, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Pteropoden und Heteropoden. Leipzig. 1860.

Digitized by Google

Am Kopfende liegt die Mundöffnung, zuweilen von mehreren armförmigen (*Clio*) oder mit Saugnäpfen besetzten (*Pneumodermon*) Fortsätzen umstellt. Dieselbe führt in eine mit Kiefern und bezahnter Reibplatte bewaffnete Mundhöhle, in deren Grund die lange Speiseröhre beginnt. Auf diese folgt ein erweiterter Magen und ein langer mehrfach gewundener Darm, welcher von den Leberdrüsen umlagert, seitwärts nach vorn umbiegt. Die Afteröffnung findet sich in der Regel an der rechten Seite innerhalb der Mantelhöhle nahe an deren vorderm Rande. Speicheldrüsen bleiben gewöhnlich verkümmert oder fallen auch ganz aus. Die Kreislaufsorgane sind verhältnissmässig wenig ausgebildet und reduciren sich auf arterielle Gefässe, deren Hauptstamm aus der kugligen Herzkammer entspringt. Die Venen dagegen werden durch ein wandungsloses Lückensystem der Leibeshöhle ersetzt, in welches die offenen Enden der Arterien einmünden. Aus diesem letztern kehrt das Blut durch die Respirationsorgane nach dem Herzen zurück, gelangt zuerst in den Pericardialraum und von da in das venöse Ostium der Vorkammer. Die Respirationsorgane, sofern dieselben nicht durch die gesammte Haut ersetzt werden (*Clio*), sind entweder äussere blattartige Kiemenanhänge (*Pneumodermon*) am hintern Körperende oder, bei den Gehäuse-tragenden, innere Kiemen der Mantelhöhle, deren Eingang mit eigenthümlichen Flimmerleisten ausgekleidet ist. Immerhin bleiben die innern Kiemen wenig entwickelt und entweder auf faltenartige Erhebungen der bewimperten Mantelwandung oder auf diese selbst reducirt. Als Niere betrachtet man einen länglich gestreckten contractilen Sack, welcher in der Nähe des Herzens gelegen mit dem Pericardialsinus communicirt und durch eine stark bewimperte, verschliessbare Oeffnung in die Mantelhöhle oder direkt nach aussen führt. Indessen scheint derselbe hier und da vorwiegend die Function der Blutwässerung zu haben. Für das Nervensystem ist die Lage mehrerer (3) Ganglienpaare zur Seite und unterhalb des Schlundes charakteristisch. Bei den nackten gehäuselosen Pteropoden rückt indessen ein Paar auf die obere Fläche des Schlundes. Auch das hintere sympathische Ganglienpaar wurde aufgefunden. Von Sinnesorganen kommen überall zwei *Gehörblasen* an der untern Seite des Schlundes vor. *Augen* fehlen dagegen in der Regel oder bleiben sehr rudimentär. und liegen entweder als rothe Pigmentflecken (*Hyalea*) am Eingeweidesack nahe dem Schlundring oder an den Nackenfühlern (*Clio*). Diese rudimentäre Entwicklung der Gesichtswerkzeuge dürfte damit zusammenhängen, dass die Pteropoden nächtliche Thiere sind. Als Tastorgane aber sind zwei kleine Fühler (*Hyalea, Cymbulia*), sowie die grössern Fühler und armförmige, zuweilen mit Saugnäpfen besetzte Erhebungen des Kopfes (*Clio* und *Pneumodermon*) aufzufassen.

Alle *Pteropoden* sind Zwitter. Die sowohl Ovarien als Hoden vereinigende Zwitterdrüse liegt neben dem Herzen hinter dem Magen im

Digitized by Google

Eingeweidesack und besitzt gewöhnlich einen gemeinsamen Ausführungsgang, welcher in seinem Verlaufe nicht nur eine Samenblase bildet, sondern auch eine Art Eiweissdrüse nebst Receptaculum seminis aufnimmt und meist rechtsseitig vor dem After nach aussen mündet. Zuweilen liegt der Penis in dem Endtheile des Ausführungsganges, bei den *Hyaleiden* und *Cymbuliden* erhebt sich derselbe als faltig eingerollter vorstülpbarer Schlauch vor der Geschlechtsöffnung.

Die Eier werden mit Eiweissumhüllungen in langen runden Eierschnüren abgelegt, welche frei im Meere umhertreiben. Die rotirenden Embryonen erhalten Segellappen und Schale und werden als schwärmende Larven frei. Unter der Rückbildung der Segel treten allmählig die beiden Flossen an dem zuerst gebildeten unpaaren Theile des Fusses hervor, während die Schale (mit Deckel) meistens abgeworfen wird. Die *Hyaleiden* scheinen indessen die embryonale Schale weiter zu bilden, die *Cymbuliden* dagegen durch eine neue innere Körperschale zu ersetzen. Die nackten und gehäuselosen *Pneumodermiden* und *Clioniden* dagegen wachsen nach Verlust der Segel und Schale nicht direkt in das Geschlechtsthier aus, sondern erhalten zuvor drei Wimpergürtel und gehen so in ein neues Larvenstadium über.

Die Pteropoden sind durchweg kleine Thiere, die in keinem Falle die Grösse von mehreren Zollen überschreiten. Sie erscheinen oft auf hoher See in allen Meeren und können meist durch Zurückziehen ihrer Segel in die Schale rasch in die Tiefe sinken. Auch waren sie bereits in früheren Erdperioden vertreten.

Von Blainville wurden die Pteropoden nach dem Besitze oder Mangel eines Gehäuses in Thecosomata und Gymnosomata getheilt.

1. Ordnung: Thecosomata.

Mit schwach entwickeltem oft nicht distinktem Kopf, rudimentären Tentakeln, von einer äussern Schale bedeckt. Der rudimentäre Fuss bleibt mit den Flossen im Zusammenhang.

1. Fam. *Hyaleidae.* Schale kalkig oder hornig, bauchig aufgetrieben oder pyramidal, symmetrisch, mit spitzen Fortsätzen. Die Mantelhöhle öffnet sich auf der Bauchfläche und enthält meist eine hufeisenförmige Kiemenkrause.

Hyalea Lam. Schale kuglig, durchschimmernd, am Hinterende 3spitzig. Oeffnung jederseits mit einem Schlitz. Flossenlappen durch ein halbkreisförmiges ventrales Band vereint. *H. tridentata* Lam., Mittelmeer.

Cleodora Pér. Les. Schale pyramidal, dreiseitig, dorsal gekielt mit einfacher triangulärer Oeffnung und spitzem Apex. *Cl. pyramidata* Lam., Indien.

Verwandte Gattungen sind *Creseis* Rang., *Cuvieria* Rang., *Diacria* Gbr. Fossil sind *Theca* Morris, *Conularia* Müll, *Pterotheca* Salt. Auch werden die problematischen Tentaculiten hierher gestellt.

2 Fam. *Limacidae.* Gehäuse spirulig gewunden, zuweilen mit einer starken Mantelcavität, an der Rückenseite geöffnet.

Digitized by Google

Limacina Cuv. Schale schneckenförmig links gewunden, mit Nabel ohne Deckel. *L. arctica* Fabr. *Spirialis* Eyd. Soul., *Heterofusus* Flem.

3. Fam. *Cymbuliidae.* Mit knorplig gallertiger Schale von Nachen- oder Pantoffelförmiger Gestalt und grossen nicht zurückziehbaren Flossen. Mund mit Tentakeln. Die Larven mit Spiralfäden.

Cymbulia Per. Schale kahnförmig, cartilaginös, mit kleinen Spitzen. Tentakeln sehr klein. *C. Peronii* Cuv., Mittelmeer. *Tiedemannia* Dell. Ch. *T. neapolitana* Van. Ben. *Eurybia* Rang.

2. Ordnung: Gymnosomata.

Nackte Pteropoden mit deutlich gesonderten Tentakel-tragendem Kopf, oft mit äussern Kiemen. Flossenlappen vom Fuss getrennt. Larven mit Wimperreifen.

1. Fam. *Clionidae.* Körper spindelförmig, ohne Kiemen.

Clio O. Fr. Müll. (*Clione* Pallas). Kopf mit 2 einfachen Tentakeln. Mund mit Seitenlappen, von denen jeder 3 retraktile mit Saugnäpfen besetzte Kegelfortsätze trägt. *Cl. borealis* Pall. Mit Limacina arctica die Hauptnahrung der Wallfische. *Clionopsis* Trosch. besitzt nur 2 Paar von Kegelfortsätzen. Bei *Cymodocea* D'Orb. sind 2 Paar Flossen vorhanden.

2. Fam. *Pneumodermidae.* Körper spindelförmig, mit äussern Kiemen und 2 ausstülpbaren mit Saugnäpfen besetzten Armen vor den Flossen.

Pneumodermon Cuv. Kopf mit Augententakeln und 2 ausstülpbaren Hakensäckchen vor der Mundöffnung. *Pn. violaceum* D'Orb., Mittelmeer und Atl. Ocean. *Spongobranchia* D'Orb.

3. Unterklasse: Gastropoda [1]) s. str. = Platypoda, Schnecken.

Gastropoden mit wohl entwickeltem Kopf, Fühlern und Augen, meist mit breitem, söhligem Fuss und flachem oder spiralig gewundenem Kalkgehäuse, theils hermaphroditisch, theils getrennten Geschlechts.

Die Platypoden, wie wir die Schnecken mit R. Leuckart bezeichnen wollen, schliessen sich sowohl hinsichtlich ihres äussern Baues als ihrer innern Organisation den für die Gastropoden im Allgemeinen dargestellten

1) Alder und Hancock, A monograph of the British Nudibranchiata Mollusca. London. 1850—1851.

H. A. Meyer und Moebius, Fauna der Kieler Bucht. Leipzig. 1865.

Lacaze-Duthiers, (Pleurobranchus, Vermetus). Ann. des sc. nat. 1859 und 1860.

Milne Edwards, Note sur la classification naturelle des Mollusques Gastropodes. Ann. des sc. nat. 1848.

Bowerbank, On the structure of the Shells of molluskous and conchiferous Animals. Transact. of Miskr. Soc. I. London. 1844.

W. Carpenter, On the microscopic Structure of Shells. Report. 13. 14. 17 Meeting. Brit. Assos. London. 1846. 1847. 1848.

H. Meckel, Mikrographie einiger Drüsenapparate der niedern Thiere. Müller's Archiv. 1846.

Baudelot, Recherches sur l'app. génér. des Mollusques gastéropodes. Ann. sc. nat. Ser. IV. Tom. XIX. 1862.

Digitized by Google

Verhältnissen an. Sie besitzen in der Regel einen deutlich gesonderten Kopf, zwei seltener vier Fühler und zwei wohl entwickelte Augen, welche bald an der Basis des Fühlerpaares, bald auf besonderen Augenstilen, selten an der Spitze des hintern Fühlerpaares sich erheben. Der Fuss bildet meist eine flache söhlige Scheibe und dient alsdann zur Kriechbewegung, indessen wechselt die Form und Grösse desselben äusserst mannichfach. Während die Fusscheibe bei *Phyllirhoë* völlig hinwegfällt und durch eine Art Steuerschwanz ersetzt wird, ist sie bei *Glaucus* höchst rudimentär, in andern Fällen durch eine Längsfurche oder Querfurche getheilt, sehr oft aber in seitliche Schwimmhäute oder lappenähnliche Fortsätze verlängert, welche sich selbst über Körper und Schale herumschlagen können (*Aplysia*, *Bulla* etc.).

Von besonderer Bedeutung für die Classifikation dieser sehr umfangreichen Unterklasse ist die Bildung der Athmungswerkzeuge und der Zungenbewaffnung geworden. Bei weitem die meisten Gastropoden besitzen Kiemen, wenige athmen durch die gesammte Körperbedeckung, andere durch Lungen oder gleichzeitig durch Lungen und Kiemen. Im Allgemeinen kann man mit Milne Edwards nach der Lage der Respirationsorgane zu dem Herzen und dessen Vorhof zwei grosse Abtheilungen gegenüberstellen. *Opisthobranchien*, deren Vorhof hinter der Herzkammer liegt und von hinten die Kiemenvene aufnimmt und *Prosobranchien*, deren Vorhof mit der von vorn eintretenden Kiemenvene vor der Herzkammer liegt. Den letzteren schliessen sich in diesem Charakter die Heteropoden an, während die *Lungenschnecken* (*Pulmonaten*) durch den Hermaphroditismus den erstern näher stehen. Es erscheint jedoch zweckmässig bei der Gruppenbildung zugleich die besondern Verhältnisse der Respiration zu berücksichtigen; man erhält dann zunächst eine grosse Gruppe von Gastropoden, welche der Lage ihrer Vorkammer nach Opisthobranchien sind, aber durch die gesammte äusserlich bewimperte Haut athmen und theilweise der Kiemen entbehren. Diese *Dermatobranchien* besitzen aber auch theilweise zahlreiche und mannichfach gestaltete Ausstülpungen der Rückenhaut, welche entschieden zur Vergrösserung der respirirenden Körperfläche beitragen und zugleich Fortsätze und Anhänge des Darmkanales in sich aufnehmen (*Phlebenteraten*). In anderen Fällen erhalten die Anhänge der Haut noch bestimmter den Charakter von Kiemen, indem sie keine Fortsätze des Darmes enthalten; dieselben ordnen sich dann auf der Rückenfläche in zwei Längsreihen oder in einem Kreise um den After in der Nähe des hintern Körperpoles und stellen mehrtheilige, gegliederte oder baumförmig verästelte Kiemen dar, für welche besonders die freie Lage auf der Rückenfläche charakteristisch ist. Cuvier vereinigte alle diese Formen in seiner Ordnung der Nacktkiemer (*Gymnobranchien*). Weit häufiger liegen die Kiemen unter dem Mantelrande zwischen Mantel und Fuss, selten freilich

Digitized by Google

wie bei den *Phyllidiiden* (*Inferobranchien*) symmetrisch an beiden Seiten gleich vertheilt. Bei den *Pleurobranchien*, einer Gruppe von *Opisthobranchien*, schwinden die Kiemen der linken Seite völlig, dagegen zeichnen sich die *Prosobranchien* mit Ausnahme der *Cyclobranchien*, welche ähnlich wie die der *Inferobranchien* blattförmige Kiemen an beiden Seiten des Körpers unter dem Mantelrand tragen, fast durchweg durch den Besitz einer geräumigen Athemhöhle aus, welche auf der Rückenfläche durch die Vergrösserung der Mantelduplicatur gebildet, die Respirationsorgane vollständig in sich aufnimmt. Der spaltförmige Schlitz, durch welchen sich die Athemhöhle am vordern Rande nach aussen öffnet, wird durch die Contraction des aufgewulsteten Mantelrandes bis auf eine runde Oeffnung der linken Seite ziemlich vollkommen geschlossen. Diese aber entsteht durch einen Einschnitt des Mantelrandes und ist entweder ein einfaches *Athemloch* (*holostom*) oder setzt sich in einen Halbkanal, die *Athemröhre* (*siphonostom*), fort. Nur selten liegen in der Athemhöhle zwei gleich entwickelte Kiemen, wie z. B. bei *Fissurella*, *Haliotis*, gewöhnlich ist nur die rechte vollständig ausgebildet, die linke hingegen verkümmert, beide aber sind in die linke Seite gerückt und ragen meist von der Decke aus mit ihren Blättern frei nach unten in den Athemraum hinein. Jede Kieme setzt sich aus einer Anzahl von Blättern zusammen, welche entweder in einer oder in zwei Reihen kammförmig hintereinander stehen und zu der Bezeichnung Kammkiemer (*Ctenobranchien*) Veranlassung gegeben haben.

Die Lungenathmung der *Pulmonaten* und einiger *Ctenobranchien* knüpft unmittelbar an den Gefässverlauf in der Decke der Mantelhöhle an, wie wir ihn bereits bei vielen Kiemenschnecken vorfinden. Ausgebildete Lungen neben vollkommen entwickelten Kiemen finden sich allerdings nur bei wenigen Gattungen (*Ampullaria* und *Onchidium*). Indessen gebrauchen auch die jungen Süsswasserpulmonaten ihren Mantelraum zuerst als Kiemenraum, indem sie ihn mit Wasser füllen, welches den Gefässen der Manteldecke zur Respiration dient.

Die besondere Beschaffenheit der Kiefer- und Zungenbewaffnung wird vornehmlich in zweiter Linie zur Characterisirung einzelner Untergruppen und Familien verwerthet. Die meisten *Opisthobranchien* besitzen eine bandformige, aber ungleich breite Zunge mit kleinen zurückgekrümmten Hakenzähnchen, aber in sehr verschiedener Zahl von Zahnreihen, und unter so bedeutenden Abweichungen selbst bei den nächsten Verwandten, dass die systematische Bedeutung der Zunge und Radula entschieden zurücktritt. Hier stecken die hornigen und oft sehr kräftigen Kiefer in der Seitenwand der Mundmasse und können mit ihrem schneidenden Vorderrand einander genähert werden (*Aeolidier*). Ziemlich gleichförmig sind die sehr zahlreichen Zähne und Platten der Radula bei den Pulmonaten, wo sie meist zum Zerreiben von vegetabilischen

Digitized by Google

Substanzen' dienen, um so auffallender aber variiren dieselben in der grossen Abtheilung der Prosobranchien, von denen man die Gruppen der Ctenobranchien nach den Eigenthümlichkeiten der Reibmembran mit Gray und Troschel als *Rhipidoglossen*, *Ptenoglossen*, *Rhachiglossen*, *Toxoglossen* und *Taenioglossen* bezeichnet hat.

Die Gastropoden besitzen sehr allgemein in der Decke der Athemhöhle bald zur Seite, bald in der Mittellinie eine *Schleimdrüse*, welche zuweilen im Stande ist, eine erstaunlich grosse Quantität ihres schleimigen Secretes aus dem Athemloche zu ergiessen. In der Decke der Athemhöhle neben dem Mastdarme und sowohl von der Schleimdrüse als der Niere verschieden liegt die sog. Purpurdrüse der Purpurschnecken (*Purpura*, *Murex*), eine längliche weisslich gelbe Drüsenmasse, deren anfangs farbloses Secret nach den Untersuchungen von Lacaze-Duthièrs rasch unter dem Einflusse des Sonnenlichtes eine rothe oder violette Farbe gewinnt, welche als echter Purpur wegen ihrer Beständigkeit und Dauer schon im Alterthum geschätzt war. Nicht zu verwechseln mit dem echten Purpur ist der gefärbte Saft, welchen viele Opisthobranchien z. B. die *Aplysien* aus Poren ihrer Haut entleeren.

Eine andere Drüse, aber von nicht genau gekannter Function, ist die Fussdrüse von *Limax* und *Arion*. Dieselbe erstreckt sich durch die Länge des Fusses und besteht aus einzelligen Drüsenschläuchen, deren zarte Ausführungsgänge in den bandförmigen Hauptgang eintreten. Dieser öffnet sich zwischen Fuss und Kopf nach aussen. Dazu kommt bei mehreren nackten Pulmonaten (*Arion*) eine Drüse auf der Spitze des Schwanzes, welche sehr rasch bedeutende Mengen von Schleim absondert.

Die *Gastropoden* sind theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes. Zu den erstern gehören die *Opisthobranchien* und fast alle *Pulmonaten*, zu den letztern die *Prosobranchien* mit seltenen Ausnahmen und von den Lungenschnecken die *Cyclostomiden*. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen meist aus einem Ovarium, Eileiter und Eiweissdrüse, Uterus (erweiterter und drüsiger Theil des Eileiters), Scheide und Samentasche, die männlichen aus einem Hoden, einem Samenleiter nebst Samenblase, Ductus ejaculatorius und äusserm Begattungsorgane. Die hermaphroditischen Gastropoden zeichnen sich durch die enge Verbindung der beiderlei Zeugungsdrüsen und ihrer Leitungsapparate aus, indem nicht nur die letztern überall in directer Communication stehen, sondern auch Ovarien und Hoden mit wenigen Ausnahmen (*Actaeon*, *Janus*) als Zwitterdrüse, meist zwischen den Leberlappen versteckt, räumlich vereinigt sind. Im letztern Falle entstehen entweder Eier und Samenfäden an verschiedenen Follikeln der gelappten oder auch verästelten Drüse (*Dermatobranchien*), freilich immer in unmittelbarer Nähe, da die Eierfollikel als Ausstülpungen peripherisch den Hodenbläschen aufsitzen

Digitized by Google

(*Aeolis*), oder das Epitel desselben Follikels erzeugt hier Samenfäden, dort Eier, wenn auch in der Regel nicht gleichzeitig, indem die männliche Reife des Thieres der weiblichen vorausgeht (Landschnecken). Ebenso stehen die Ausführungsgänge in einem mehr oder minder unmittelbaren Zusammenhange. Entweder findet sich nämlich, ähnlich wie bei den *Pteropoden* nur ein einziger gemeinschaftlicher Leitungsapparat (*Pleurobranchien*), welcher Samen und Eier bis zur Geschlechtsöffnung führt, oder der anfänglich gemeinsame Gang spaltet sich früher oder später in einen Eileiter und Samenleiter. Bei den *Pulmonaten* sondert sich das Vas deferens erst an der Uebergangsstelle des Eileiters in den sog. Uterus neben der Einmündung der Eiweissdrüse, läuft aber anfangs noch als Rinne längs des Uterus herab, um dessen Ende als selbstständiger Kanal zu verlassen. Bei den *Dermatobranchien* dagegen trennt sich das Vas deferens schon oberhalb des Uterus und verläuft in mehrfachen Windungen bis zum Begattungsorgan. Die Ausführungsgänge zeichnen sich überall durch ihre drüsige, oft blindsackartig ausgebuchtete und selbst mit Anhangsdrüsen ausgestattete Wandung aus. Insbesondere findet sich ziemlich allgemein an der Uebergangsstelle des Eileiters in den Uterus eine Eiweissdrüse, deren Secret als Eiweiss-schicht die kleinen Eidotter umhüllt. Erst in den Wandungen des unteren, als Uterus bezeichneten Eileiter-Abschnitts werden die Kalktheile secernirt, welche bei den Landschnecken die feste Schale des Eies bilden. Nicht minder verbreitet als die Eiweissdrüse ist eine an der Seite aufsitzende Samentasche, welche entweder von einem langgestilten Gang getragen wird, oder bei Verkürzung des Stiles diesen zu einer Art Begattungstasche erweitern kann. Bei den *Helicinen* trägt die Scheide zwei Büschel von fingerförmig gelappten Schläuchen, sowie einen eigenthümlichen Sack, den »*Pfeilsack*«, welcher ein pfeilartiges kalkiges Stäbchen in seinem Innern erzeugt. Das letztere, der sog. *Liebespfeil*, sitzt im Grunde der Tasche auf einer Papille fest, tritt aber bei der Begattung hervor und scheint die Bedeutung eines Reizorganes zu haben. In der Regel bricht derselbe während seiner Thätigkeit ab, um später durch einen neuen ersetzt zu werden. Die äussern Geschlechtsöffnungen liegen meist rechtsseitig in der Nähe des Kopfes und zwar entweder gesondert dicht neben einander oder in einer gemeinsamen Geschlechtskloake (*Heliciden*) vereinigt. Die männliche Geschlechtsöffnung oder der männliche Theil der Geschlechtskloake besitzt überall einen vorstülpbaren cylindrischen oder spiralgewundenen Penis, welcher meist von dem Ende des Ductus ejaculatorius durchsetzt, in die Leibeshöhle zurückgezogen wird und sich nach hinten in einen geisselförmigen Anhang (*Flagellum*) fortsetzt. Bei einigen *Pleurobranchien* liegt indessen der Penis von der Geschlechtsöffnung entfernt in einer besondern Tasche und erhält den Samen erst durch eine Wimperrinne zugeführt.

Digitized by Google

Die Begattung ist nicht immer eine Wechselkreuzung, sondern führt häufig nur zur Befruchtung des einen Individuums, so z. B. bei den Aplysien, bei denen das eine Thier die Stelle des Männchens, das andere die des Weibchens spielt. Zuweilen formiren diese Schnecken ähnlich wie auch die *Limnaeen* Ketten mit regelmässig alternirenden Geschlechtsfunktionen, der Art, dass jedes Glied gegen das vorangehende als Männchen, gegen das nachfolgende als Weibchen fungirt.

Die getrennt geschlechtlichen Gastropoden besitzen einen ähnlichen Bau der männlichen oder weiblichen Geschlechtsorgane, wie die Zwitterschnecken, indessen scheinen ihre Geschlechtsorgane allgemein einfacher gestaltet zu sein und der mannichfachen accessorischen Drüsen und Anhänge zu entbehren. Doch sind auch hier am weiblichen Geschlechtsapparate sowohl Samentasche als Eiweissdrüse nachgewiesen (*Paludina*). Ovarien und Hoden liegen meist zwischen den Leberlappen versteckt, und die Geschlechtsöffnungen finden sich seitlich in der Nähe des Afters. Die Männchen besitzen fast überall einen freiliegenden, selten ausstülpbaren Penis, welcher entweder von dem Ende des Vas deferens durchbohrt (*Buccinum*) oder von einer Halbrinne durchzogen wird, an deren Basis die Geschlechtsöffnung liegt. Ist der Penis von der Geschlechtsöffnung entfernt, so ist es ebenfalls eine Wimperrinne, welche von jener die Samenfäden nach dem Begattungsorgane leitet (*Murex, Dolium, Strombus*).

Die meisten Gastropoden legen nach der Begattung ihre Eier ab; nur wenige Gastropoden, wie z. B. *Paludina vivipara* und mehrere *Clausilia-, Pupa-, Janthina-, Melania*arten, sind lebendig gebärend, indem die Eier im Uterus des mütterlichen Körpers die Embryonalentwicklung durchlaufen. Die Eier werden entweder unverbunden abgesetzt, aber meist in grösserer Menge, wie die grossen mit Eiweiss und Kalkschale versehenen Eier der *Helicinen*, oder als Laich in gallertigen Klumpen oder Schnüren, wie z. B. bei *Limax*arten, den Süsswasserpulmonaten und *Opisthobranchien*. Die *Prosobranchien* schliessen ihre Eier meist in sonderbare. zuweilen hornige Kapseln ein, welche entweder zu unregelmässigen Massen vereinigt werden, oder sehr regelmässig aneinander liegen und zum Theil an feste Körper befestigt sind. Jede Kapsel besitzt eine Oeffnung und enthält in Eiweiss eingebettet eine gewisse Zahl von Eidottern, die sich aber gewöhnlich nur theilweise zu Embryonen entwickeln. Es kommt selbst vor, dass nur ein einziger Embryo die Eikapsel verlässt, indem alle übrigen Eidotter zwar die Furchung erleiden, aber in ihrer weitern Entwicklung gehemmt, dem einen sich ausbildenden Embryo zur Nahrung dienen (*Neritina fluviatilis*, wahrscheinlich auch *Purpura lapillus* und *Buccinum undatum*). Sehr merkwürdig ist die Befestigung der Eierkapseln bei *Janthina* an einem dem Fusse anhängenden mit Luftblasen gefüllten Körper, welcher dem auf hoher See schwimmenden Thiere als Floss dient.

Digitized by Google

Hinsichtlich der Entwicklung stehen sich Kiemenschnecken und Lungenschnecken insofern gegenüber, als die erstern eine Metamorphose durchlaufen, die letztern sich direkt ohne Larvenzustände entwickeln. Ueberall gestaltet sich der Dotter durch totale Klüftung zu einem kugligen Ballen kernhaltiger Zellen, von denen die kleinen peripherischen direkt die Körperwandung des Embryo's bilden und auf der gesammten Oberfläche Wimperhaare erhalten. Die letztern veranlassen die bekannte rotirende Bewegung des Embryo's im Eie. Alsbald sprosst bei den Kiemenschnecken am vordern Pole des Embryo's, dessen Körper eine bereits mehr gestreckte Form gewonnen hat, ein Kranz längerer Wimperhaare hervor, dessen aufgewulstete Basis sich jederseits zu einem ansehnlichen Lappen, dem *Wimpersegel*, auszieht. Unterhalb des Wimpersegels senkt sich der Mund und ähnlich am hintern Ende der After ein, während im Innern des Körpers die Darmhöhle entsteht. Dann wächst unter dem Munde der Fuss als ein stumpfer bewimperter Höcker hervor, die allgemeine Bewimperung des Körpers geht verloren, und es lagert sich auf der Rückenfläche des Körpers eine hyaline napfförmige Schale, sowie am Hinterende des Fusses ein zarter Deckel ab. Fast gleichzeitig treten die ersten Anlagen der Sinnesorgane auf, zunächst die beiden Otolithen, etwas später in der Mitte der Segel die Tentakeln und neben diesen die Augen, während alsbald auch die Centraltheile des Nervensystems deutlich werden. Am Schalenrande erhebt sich die Körperhaut zu einem Wulst, der *Mantelduplicatur*, an welcher die Schale meist spiralig fortwächst, und der After rückt meist mit der Ausbildung des Darmes auf die rechte Körperseite nach vorn. Anstatt des noch fehlenden Herzens wird die Blutflüssigkeit im Leibesraum durch ein schwellbares Maschengewebe des Nackens, sowie zuweilen durch Auf- und Abschwellen des Fusses fortbewegt. In diesem Stadium verlässt der Embryo in der Regel das Ei und schwimmt als Larve mittelst des Wimpersegels eine Zeitlang umher. In die Periode des freien Umherschwärmens der oft sehr abweichend und eigenthümlich gestalteten Larve (*Cirropteron, Echinospira* etc.) fällt die schärfere Gliederung des Darmes und die Ausbildung seiner einzelnen Abschnitte, insbesondere der Mundmasse mit der Radula. Die Falte des Mantels vergrössert sich zur Athemhöhle, in deren Grunde das contractile pulsirende Herz sichtbar wird. Allmählig bildet sich das Segel zurück, der Fuss nimmt an Umfang immer mehr zu, und die ursprüngliche Schwimmbewegung wird mit der bleibenden Kriechbewegung vertauscht. In der Regel wird die ursprüngliche Larvenschale zum Nucleus des bleibenden Gehäuses, selten entsteht (*Echinospira*) unterhalb der erstern eine zweite Schale, welche nach dem Verluste der Larvenschale zur bleibenden wird. Die zahlreichen Nacktschnecken dagegen ersetzen die abgeworfene Larvenschale nicht weiter.

Digitized by Google

Die Entwicklung der Pulmonaten ist im Allgemeinen der beschriebenen sehr ähnlich, indessen fehlt überall das Wimpersegel, welches auch schon bei vielen Prosobranchien z. B. *Paludina* verkümmert sein kann; demnach fallen hier die schwärmenden Larvenstadien hinweg. Am nächsten schliessen sich den Kiemenschnecken die Süsswasserpulmonaten an, während die Landpulmonaten durch provisorische Embryonalorgane (*contractile Schwanzblase, Urniere*) mehrfache Eigenthümlichkeiten bieten.

Bei weitem die meisten Gastropoden sind Meeresbewohner; im süssen Wasser leben die *Wasserpulmonaten* und einige *Prosobranchien* (*Paludina, Valvata, Melania, Neritina* etc.). Im Brackwasser kommen viele *Littorinen, Cerithien, Melanien* etc. vor. Landbewohner sind die *Landpulmonaten* und *Cyclostomiden.* Indessen sind auch viele Kiemenschnecken im Stande, eine Zeitlang im Trocknen auszudauern, indem sie sich in ihre Schale zurückziehen und dieselbe durch den Deckel verschliessen. Fast alle bewegen sich kriechend mittelst der Fussfläche, einige aber wie *Strombus* springen, andere wie *Oliva* und *Ancillaria* schwimmen mit Hülfe ihrer Fusslappen vortrefflich. Einige Meeresbewohner wie *Magilus, Vermetus* etc. sind mit ihren Schalen festgewachsen, nur wenige aber leben parasitisch wie *Stylifer* auf Seeigeln und Seesternen, *Entoconcha mirabilis* in *Synapta.*

Ebenso verschieden wie die besondere Art des Aufenthalts und Vorkommens ist die Art der Ernährung. Viele insbesondere die *Siphonostomen* sind gefrässige Raubthiere und machen Jagd auf lebende Thiere, einige Kiemenschnecken wie *Murex* und *Natica* bohren zu diesem Zwecke die Schalen von Mollusken an, mehrere (*Strombus, Buccinum*) suchen vorzugsweise todte Thiere auf. Eine nicht minder grosse Zahl, fast alle *Pulmonaten* und *holostome* Kiemenschnecken sind Pflanzenfresser.

1. Ordnung: **Opisthobranchia** [1]), **Opisthobranchien.**

Hermaphroditische Kiemenschnecken, deren Kiemenvenen hinter der Herzkammer in den Vorhof einmünden.

Umfasst vorwiegend Nacktschnecken. Gar oft sind die Kiemen nur auf einer Seite entwickelt oder fehlen als gesonderte Anhänge ganz. Im letztern Falle sind meist Mantel und Schale auf das Larvenleben beschränkt. Alle sind Zwitter.

---

1) Alder and Hancock l. c.

H. Müller und C. Gegenbaur, Ueber Phyllirhoë bucephalum. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. 5. 1854.

A. Schneider, Ueber die Entwicklung der Phyllirhoë bucephalum. Müller's Archiv. 1858.

Lacaze-Duthiers, Histoire et monographie du Pleurobranche orangé. Ann. sc. nat. 4 Ser. Tom. II. 1859.

Digitized by Google

1. Section: Dermatobranchia[1]) (Gymnobranchia).

Marine Nacktschnecken, welche durch die gesammte zuweilen mit einfachen oder auch büschelförmigen Fortsätzen oder auch mit Kiemen auf der Rückenfläche versehene Körperhaut athmen. Die Embryonen und Larven tragen eine Schale. Eine gesonderte Leber tritt nicht überall auf.

1. Fam. *Pontolimacidae.* Körper mit glatter bewimperter Haut und breiter Kriechsohle, ohne Fortsätze und mit 2 seitlichen Hautlappen, mit kieferlosem Mund und einfacher Reihe von Mittelzähnen an der Radula, nähren sich von Seepflanzen.

Pontolimax Crpl. (*Limapontia* Johnst.). Fühler durch 2 Längskämme an den Seiten des Kopfes vertreten. Seiten des Körpers ohne Leiste. Mantel vom Fusse geschieden. *P. ater* Johnst. Bei *Actaeonia* Qtfg. ist eine Längsleiste vorhanden. Bei *Dermatobranchus* Hess. sind die Fühler fadenförmig und der Rücken fast geradlinig. Längskante fehlt.

2. Fam. *Elysiidae.* Körper mit seitlichen Hautlamellen, welche die Stelle der fehlenden Kiemen vertreten.

Elysia Risso (*Actaeon* Ok.). Mit ohrförmigen Kopftentakeln, ohne Lippenfühler. *E. viridis* Ok. Bei *Placobranchus* v. H. sind die Kopftentakeln zackig und am Ende knopfförmig.

3. Fam. *Phyllirhoidae.* Von blattförmigem, bewimpertem Körper, mit 2 Fühlern, aber ohne Fuss.

Phyllirhoë Per. Schwanzende hoch abgestutzt. *P. bucephalum* Per.

4. Fam. *Aeolidae* (*Phlebenterata*). Die Rückenfläche des Körpers erhebt sich in zahlreiche oft büschelförmig gruppirte und selbst verzweigte Fortsätze, in welche Ausstülpungen und Verästelungen des Darmkanals eintreten. Der Mund enthält seitliche Kiefer. Die Zunge ist mit einer Längsreihe von Zahnplatten bewaffnet. Leben vorzugsweise von Polypen.

Aeolis Cuv. Mit 4 Fühlern und meist 4 symmetrischen Reihen von Rückenpapillen, an deren Spitze Säckchen mit Nesselkapseln liegen. *Ae. papillosa* L., in der Nordsee. Bei *Montaguia* Flem. sind viele Querreihen von Rückenkiemen vorhanden. *Flabellina* Cuv. *Favorinus* Gr.

Tergipes Cuv. Kopftentakeln vorhanden. Kiemen keulenförmig, jederseits in einer Reihe stehend. *T. Edwardsi* Nordm., schwarzes Meer.

Hier schliesst sich die Fam. der *Glaucidae* an, deren Kiemen an den Seiten des Körpers fächerständig angeordnet sind. *Glaucus* Forst. *Gl. hexapterygius* Cuv. Blau mit 6 Kiemenfächern, Atl. Ocean. *Janus* Ver., *Doto* Oken.

5. Fam. *Tritoniadae.* Die Kiemen stehen in 2 Längsreihen am Rücken. Alle besitzen in Scheiden zurückziehbare Fühler und eine gesonderte Leber.

Tritonia Cuv. Mit gleichartigen, baumförmigen Kiemen und verzweigten Fühlern. *Tr. Hombergii* Cuv.

Scyllaea Cuv. Mit 4 paarigen Hautfortsätzen des Rückens, an deren Innenseite die Kiemen sich erheben. Fuss rinnenförmig ausgebreitet, zum Klettern auf Algen. *Sc. pelagica* L.

Tethys L. Mit grossem, schirmförmigen Kopfsegel und ungleich gestalteten Kiemen. *T. fimbriata* L., Mittelmeer. *Dendronotus* A. H.

---

1) Nordmann, Monographie de Tergipes Edwardsii. Mém. de l'Acad. Impér. St. Petersbourg. Tom. IV. 1843.

Quatrefages, Mémoire sur les Gastropodes phlebénterés. Ann. scienc. nat. Tom. III. und IV. 1844 und 1845.

Digitized by Google

6. Fam. *Doridídae.* Die meist gefiederten Kiemen stehen auf der Rückenfläche in der Umgebung des Afters und sind oft einziehbar. Eine gesonderte Leber ist vorhanden. Die Körperwand voll Kalknadeln.

Doris L. Kiemen fiederspaltig, 4 Fühler. *D. coccinea* Forb. *Actinocyclus tuberculatus* Cuv. *Acanthodoris* Müll.

Polycera Cuv. Kopftentakeln keulenförmig, nicht zurückziehbar. Längs der Seiten des Rückens einfache Anhänge. *P. quadrilinata. Onchidoris* Blainv.

2. Section: Pleurobranchia.

Theils nackte, theils Gehäuse tragende Seeschnecken, deren Kiemen an der rechten Seite (selten an beiden Seiten) unter dem Mantelrande liegen. Einige besitzen eine innere flache hornige Schale. Sie setzen die Eier in langen Schnüren ab, aus denen die freischwimmenden, mit äussern Schalen versehenen Larven austreten.

1. Fam. *Pleurobranchidae.* Der breite flache Körper mit einer fadenförmigen Kieme an der rechten Seite und getrennten Tentakeln. Die Schale ist flach und meist innerlich rudimentär. Die beiden Genitalmündungen liegen dicht neben einander.

Pleurobranchaea Cuv. Schalenlos mit ohrförmigen Fühlern, im Mittelmeer. Mantel kleiner als der Fuss. Rüssel kurz und dick. *Pl. Meckelii* Cuv.

Pleurobranchus Cuv. Innere Schale mit seitlichem Wirbelrudiment, häutig-hornig. Mantel kleiner als der Fuss, ungespalten. *Pl. aurantiacus* Cuv.

Umbrella Lam. (*Gastroplax* Blainv.). Mit flacher äusserer Schale über der Mitte des Rückens. *U. mediterranea* Lam.

2. Fam. *Aplysiidae.* Die Kiemen liegen an der rechten Seite des Rückens unter einer Falte des Mantels, welcher meist eine dünne innere Schale besitzt und noch von 2 Lappen des Fusses überschlagen wird. Mit Lippenfühlern und von diesen getrennten oft ohrförmigen Nackenfühlern. Magen mit harten Zahnplatten. Penis von der gemeinsamen Geschlechtsöffnung entfernt. Sie leben von anderen Weichthieren, insbesondere von Aceren. Viele (*Aplysia*) sondern einen Purpursaft aus den auf der Oberfläche des Körpers verbreiteten Hautdrüsen ab.

Aplysia L., Seehase. Hinterende spitz. Schale spitz oval. Seitenlappen beim Schwimmen ausbreitbar. *A. depilans* L., Mittelmeer.

Dolabella Lam. Hinterende abgestutzt. *D. Rumpfii* Cuv.

3. Fam. *Acera.* Fühler und Lippenfortsätze sind zu einer breiten Hautplatte verwachen. Viele tragen eine äusserlich aufgerollte, andere eine innere Schale. Der Der Fuss läuft in 2 Seitenlappen aus.

Gastropteron Meck. Innere Schale vorhanden. Thier mit 2 breiten seitlichen Flossenhäuten schwimmend. *G. Meckelii* Kosse.

Doridium Meck. Schale innerlich von der Form einer dreieckigen concaven Lamelle. Thier mit Fuss ohne Flossenhäute, hinten abgestutzt. *D. membranaceum* Meck.

Bulla Lam. Schale eiförmig, aufgerollt, ohne Spindel, zum Theil von den Seitenlappen des Fusses umfasst. *B.* (*Haminea* Sch. Schale elastisch hornig) *hydatis* L. *B.* (*Scaphander* Mf. Schale kegel-eiförmig, kalkig) *lignaria. B. ampulla* L. *Philine* (*Bullaea*) *aperta* L. *Tornatella* Lam. *Aplustrum* Schum. u. z. a. G.

Hieran schliessen sich die *Phyllidiiden* an, welche sowohl rechts als links in der Mantelfurche blattartige Kiemen tragen und hierdurch den Uebergang zu den getrennt geschlechtlichen *Cyclobranchien* bilden. Sie entbehren der Schale. *Phyllidia trilineata* Cuv., im Mittelmeer. *Pleurophyllidia lineata* L., Atl. Ocean.

Digitized by Google

2. Ordnung: **Prosobranchia**[1], **Prosobranchien.**

Beschalte Kiemenschnecken, deren Kiemen und Vorhof vor dem Herzen liegen, getrennten Geschlechts.

Die Männchen sind in der Regel schlanker und werden leicht an dem grossen an der rechten Seite des Vorderkörpers gelegenen Penis erkannt. An den Geschlechtsorganen fehlen in der Regel die Anhangsdrüsen. Die Larven meist mit Velum.

1. Section: Cyclobranchia[2].

Prosobranchien mit meist flacher tellerförmiger oder auch geschienter Schale und blattförmigen Kiemen, welche in geschlossenem Kreise unter dem Mantelrande um die breite Fusswurzel sich erheben. Die Mundlappen sind wenig entwickelt, um so kräftiger aber der meist breite und flache Fuss, mit welchem sie sich an Steinen anheften. Die Zungenbewaffnung wird durch balkenartige bezahnte Hornplatten gebildet, wesshalb sie von Troschel als *Docoglossa* bezeichnet werden. Aeussere Begattungswerkzeuge fehlen. Pflanzenfresser.

1. Fam. *Patellidae.* Die Schale ist schüsselförmig und besteht aus einem einzigen Stücke, welchem das Thier mittelst eines hufeisenförmigen Muskels adhärirt. Kopf mit 2 Tentakeln, an deren angeschwollener Basis die Augen liegen. Zunge ausserordentlich lang und spiralig aufgerollt. Darmmündung rechts unter dem Kopf. Auf der Radula fehlen die Mittelplatten, während die Zwischen- und Randplatten zu Haken erhoben sind und kleinere Seitenplatten auftreten.

Patella L. Die Spitze der Schale liegt wenig excentrisch und ist kaum nach vorn geneigt. *P. vulgata* L., *P. compressa* L.

Nacella Schum. Kiemenkranz an dem Kopfe unterbrochen, die Spitze der pelluciden innen perlmutterartig glänzenden Schale nach vorn umgebogen. *N. pellucida* L.

2. Fam. *Chitonidae,* Käferschnecken Die länglich flache Schale zerfällt in 8 schienenartige Stücke, welche der rauhe lederartige Mantelrand umfasst, und von

---

1) Fr. Leydig, Ueber Paludina vivipara. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Tom. II. 1850.

E. Claparède, Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Neritina fluviatilis. Müller's Archiv. 1857.

H. Lacaze-Duthiers, Mémoire sur le Système nerv. de l'Haliotide et Mémoire sur la Poupre. Ann. sc. nat. Tom. XII. 1859.

Derselbe, Mémoire sur l'anatomie et l'embryogénie des Vermes. Ann. sc. nat. 4 sér. Tom. XIII. 1860.

C. Semper, Entwicklungsgeschichte der Ampullaria. Utrecht. 1862.

Vergl. ferner die Arbeiten von M. Edwards, Macdonald, Krohn, Lovén, Koren etc.

2) A. H. Middendorff, Beiträge zu einer Malacozoologia Rossica. Mém. de l'Acad. St. Petersbourg. Tom. VI. 1849.

S. Lovèn, Ueber die Entwicklung der Gattung Chiton. Arch. für Naturg. 1856.

Digitized by Google

denen die vordern über die hintern übergreifen. Die Kiemenblättchen erstrecken sich jederseits vom After an nach vorn ohne hier zusammenzustossen. Anstatt der Fühler findet sich eine den Kopf überdeckende Hautfalte. Der After liegt am hintern Ende, ebenso das Herz. Die Geschlechtsorgane, nach Middendorff hermaphroditisch, wiederholen sich an jeder Seite des Körpers symmetrisch und besitzen 2 Mündungen. Die Larven entbehren in früher Jugend sowohl der Segel wie der Schale, sind dafür aber mit Wimpergürtel ausgestattet (Lovén).

Chiton L. (*Lophyrus* Poli). Schalen nur wenig vom Mantelrande verhüllt. Auf der Radula sind die 2te und 4te (3te) Zwischenplatte zu Haken erhoben. *Ch. squamosus* L., Mittelmeer.

Cryptochiton Midd. Schalen ganz vom Mantel bedeckt. An der Radula jederseits die ersten Zwischenplatten zu hohen Haken entwickelt. *Cr. Stelleri* Midd., Kamtschatka.

Chitonellus Lam. (*Cryptoplax* Blainv.). Schalen an den Seiten und in der Mitte grossentheils vom Mantel bedeckt. Körper wurmförmig hoch. Auf der Radula sind die Mittelplatten sehr klein und die 3te Zwischenplatte zu einem grossen Haken erhoben. *Ch. laevis* Lam.

2. Section: Ctenobranchia, Kammkiemer.

Grossentheils marine Gastropoden mit flachen napfförmigen, zuweilen mehr oder minder thurmförmigen spiralgewundenen Gehäusen, deren Mündung häufig in einen Canal zur Aufnahme des Sipho's ausläuft. Der Mantel bildet eine besondere Athemhöhle, in welcher auf der Rückenfläche des Thieres die Kiemen liegen. Dieselben reduciren sich in der Regel auf eine kammförmige grosse Hauptkieme und eine kleine rudimentäre Nebenkieme. Bei vielen (*Aspidobranchia*) liegen 2 Kiemen von gleicher oder ungleicher Grösse symmetrisch oder genähert in der Athemhöhle. Die Männchen besitzen mit Ausnahme der *Rhipidoglossa* an der rechten Seite des Halses vorspringende Begattungswerkzeuge. Die Nahrung ist theils eine vegetabilische, theils animale, und hiernach der Bau der Mundwerkzeuge und Zunge sehr verschieden. In den meisten Fällen sind die Fleischfresser im Besitze eines vorstülpbaren Rüssels. Die zahlreichen Familien lassen sich zweckmässig nach der Bildung der Zunge in Untergruppen zusammenstellen.

1. Gruppe: Rhipidoglossa, Fächerzüngler = Aspidobranchia.

Mit kurzer nicht zurückziehbarer Schnauze, ohne männliche Begattungsorgane. Die Radula der Zunge ist sehr complicirt gebaut und besitzt in jeder Querreihe ausser den Mittel- und Zwischenplatten eine grosse Zahl von fächerartigen Seitenplatten, deren oberer Rand umgebogene Haken bildet. Zwei getrennte oder an der linken Seite genäherte, zuweilen aber auch ungleich grosse Kiemen finden sich in der Athemhöhle. Alle sind Pflanzenfresser ohne Siphonalröhre der Schalenmündung und besitzen oft fadenförmige Anhänge des Fusses.

1. Fam. *Fissurellidae*, Spaltnapfschnecken. Schale napf- oder mützenförmig, an der Spitze geöffnet, oder mit einem vordern Ausschnitt zur Einführung in die mit 2 symmetrischen Kiemen versehene Athemhöhle. Die Thiere sind denen der Patelliden ähnlich, mit 3 Fühlern.

Fissurella Brug. Schale mit länglichem Loche in der vor der Mitte liegenden Spitze. *F. graeca* L., Mittelmeer. *Rimula* Defr.

Digitized by Google

Emarginula Lam. Am Vorderrande der tief napfförmigen Schale ein Ausschnitt. *E. fissura* L., Nordsee. *Scutus* Montf. = *Parmophorus* Blainv.

2. Fam. *Haliotidae,* Seeohren. Schale flach, ohrförmig, innen perlmutterglänzend, mit einer Reihe von Löchern an der linken Seite. In der linksseitigen Athemhöhle liegen 2 Kiemen. Fuss gefranst mit breiter Sohle. Kopf mit 2 langen Fühlern und kurz gestilten Augen.

Haliotis L. Spira der Schale klein und flach. Fuss wenig über die Schale hinausragend. *H. tuberculata* L., *H. Midae* L.

3. Fam. *Trochidae,* Kreiselschnecken. Mit kreiselförmiger Schale und Spiraldeckel. Fuss in Fäden und Lappen auslaufend. Die Kieme sehr verkümmert. Augen auf kleinen Stilen.

Turbo L. Mit rundlichen Windungen, runder Mündung und etwas abgesetztem Mundrand. *T. rugosus* Lam.

Phasianella Lam. Schale eiförmig glatt, lebhaft gefärbt, mit eiförmiger Mündung und oben nicht ganz zusammenhängendem Mundrand. *Ph. bulimoides* Lam.

Delphinula Lam. Schale zusammengedrückt mit eckigen Windungen und ganzem Mundrand. *D. nigra* Reeve. *Rotella* Lam.

Trochus L. Mit eckigen Windungen und oben getrenntem Mundrand.

Hier schliesst sich die Familie der *Pleurotomariden* an. *Pleurotomaria* Defr. *Trochotoma* Desh.

4. Fam. *Neritidae.* Mit dicker halbkugliger ungenabelter Schale und Deckel. Augen gestilt, hinter den 2 langen Fühlern. Schnauze kurz, oft zweilappig. Fuss gross, dreieckig. Die Athemhöhle mit einer doppelt gekämmten Kieme.

Nerita L. Schale dick, halbkuglig. Spira seitlich. Mündung halbrund. *N. rugata* Recl. *N.* (*Neritina*) *fluviatilis* L. *Pileolus* Sow.

Navicella Lam. Schale napfförmig oval, mit excentrischer hinten etwas eingerollter Spitze und sehr grosser Mündung. Deckel ganz in der Fussmasse eingeschlossen. *N. elliptica* Lam., Oestl. Meere.

2. Gruppe: Ptenoglossa, Federzüngler.

Kammkiemer ohne Athemsipho mit ganzrandiger Mündung, ohne Ausschnitt oder Kanal. Die Zunge ist mit Reihen zahlreicher kleiner Haken bewaffnet und entbehrt der Mittelplatten.

1. Fam. *Janthinidae.* Schale dünn und schneckenartig gewunden, ohne Deckel. Kleine Augenstile neben den Tentakeln. Der kleine Fuss setzt sich an der Sohle in ein langes blasiges Floss fort, mittelst dessen sich das Thier an der Oberfläche des Meeres schwimmend erhält. Dasselbe dient auch zur Brutpflege. Das Thier sondert einen Purpursaft ab.

Janthina Lam. Die bläuliche bauchige Schale mit grosser Mündung. Lippe seitlich mit einer Einbuchtung. *J. bicolor* Menke, Mittelmeer. *Recluzia* Pet.

2. Fam. *Solaridae,* Perspectivschnecken. Schale flach, kreiselförmig, mit weitem Nabel, der sich bis zur Spitze des Gewindes fortsetzt und mit Spiraldeckel. Rüssel lang, ausstülpbar. Fuss klein. Rüssel kurz. Augen nahe der Tentakelbasis. Das Thier sondert einen Purpursaft ab und lebt räuberisch von andern Schnecken.

Scalaria Lam. Schale thurmförmig, porcellanartig, mit runden gerippten, bisweilen losgelösten Windungen und ovaler Mündung. *Sc. communis* Lam., Europäische Meere. *Sc. pretiosa* Lam., Echte Wendeltreppe, Ostindien.

3. Gruppe: Rhachiglossa, Schmalzüngler.

Marine Kammkiemer mit langem von der Basis aus umstülpbaren Rüssel. Die Zunge lang und schmal mit höchstens 3 Platten in jeder Querreihe, einer bezahnten

Digitized by Google

Mittelplatte und einer Zwischenplatte jederseits, die sich oft auf blosse Haken reduciren, aber auch fehlen können. Alle besitzen einen Sipho, der entweder in einem kurzen Ausschnitt der Schale oder in einem röhrenartigen Kanale liegt. Sind Raubschnecken.

1. Fam. *Volutidae*, Faltenschnecken. Das dicke Gehäuse mit meist kurzem Gewinde, tiefem Ausschnitt für die lange Athemröhre und schrägen Falten auf der Spindel. Rüssel klein. An der Radula finden sich nur Mittelplatten. Augen am Grunde der Tentakeln bisweilen gestilt. Fuss gross und breit, bisweilen die Schale theilweise umhüllend.

Voluta L. Schale oval aufgetrieben mit kurzer, selten verlängerter Spira und weiter tief ausgeschnittener Mündung. Spindel mit kurzen Falten, von denen die vordern die grössten sind. *V. undulata* Lam., Neuseeland. *V. vespertilio* L., Ostindien.

Cymbium Montf. Schale bauchig eingerollt, mit kurzer, dreifaltiger Spindel. *C. aethiopicum* L.

Marginella Lam. Schale oval mit langer kaum ausgeschnittener Mündung. Spindel faltig. *M. glabella* L., Antillen.

2. Fam. *Olividae*. Das länglich eiförmige Gehäuse besitzt ein kurzes Gewinde und eine schmale Apertur mit scharfem umgefalteten Aussenrande. Das Thier mit grossem Fusse, dessen Lappen sich über die Schale schlagen. Augen fast auf der Mitte der Fühler. Rüssel kurz, Sipho lang. Zunge mit einfachen Seitenplatten.

Oliva Brug. Schale glatt eingerollt, mit glatten Lippen, gefaltener Spindel und langer ausgeschnittener Mündung. Mantel vorn und hinten mit einem fadenförmigen Anhang. *O. utriculus* Lam., Ind. Ocean. *Olivancillaria* D'Orb. *Ancillaria* Lam.

Harpa Lam. Schale bauchig aufgetrieben, mit kleiner Spira und weiter Mündung, ohne Deckel. Fuss nicht aufgeschlagen. *H. ventricosa* Lam., Neuguinea.

Hier schliesst sich die Fam. der *Mitridae* an mit *Mitra* Lam. *M papalis* L. *M. episcopalis* L., Ostindien.

3. Fam. *Muricidae* (*Canaliferae*). Schale mit geradem kurzen oder sehr langen Kanal und lamellösem eiförmigen Deckel, dessen Nucleus sich am spitzen Ende findet. Augen am Grunde der Tentakeln. Sipho lang. Fuss breit, mässig lang.

Murex L. Schale mit mindestens 3 Reihen von Wülsten und Stacheln. Mündung rund, mit geradem Kanal. *M. brandaris* L., Mittelmeer. *M. haustellum* L., Ostindien. *Trophon* Montf.

Fusus Brug. Die spindelförmige Schale mit ovaler Mündung, glatter Spindel und scharfem glatten Aussenrand. *F. australis* Quoy. Gaim.

Pyrula Lam. Das birnförmige Gehäuse mit kurzer Spira, grosser Mündung und glatter Spindel. *P. tuba* Lam. *P. ficus* L., Südsee.

Turbinella Lam. Schale dick mit kurzer Spira, weiter Mündung und gefalteter Spindel. *T. cornigera* Lam., Südsee.

Columbella Lam. Schale dick mit erhabener Spira, länglicher ausgeschnittener Mündung und gezahnter Spindel. *C. lanceolata* Sow. *C. mercatoria* L., Atl. Ocean.

Fasciolaria Lam. Die spindelförmige Schale mit weiter Mündung und gebogener gefalteter Spindel. *F. persica* Lam.

4. Fam. *Buccinidae*. Anstatt des Kanales der Schale findet sich ein Ausschnitt, aus welchem der lange nach oben gekrümmte Sipho hervortritt. Die Seitenzähne der Radula können aufgeschlagen werden.

Buccinum L. Schale oval, mit grosser Mündung, glatter Spindel und ungezahnter Lippe. *B. undatum* L., Nordsee und Mittelmeer.

Nassa Lam. Schale mit grosser Mündung, wulstiger Spindel und oft gezähnter Aussenlippe. *N. reticulata* L., Mittelmeer.

Digitized by Google

Purpura Brug. Schale mit kurzer Spira und weiter Mündung. Die Windungen wachsen rasch. Spindel abgeplattet. Aussenlippe gezähnt. *P. lapillus* L., Nordsee. *P. persica* L., Indischer Ocean. *Ricinula* Lam. *Ringicula* Desh. u. a. G.

Magilus Montf. Schale in der Jugend spiralig gewunden, später zieht sich die Mündung in eine gekielte Röhre aus, während der gewundene Theil der Schale mit Kalkmasse erfüllt wird. *M. antiquus* Montf., Rothes Meer. *Leptoconchus* Rüpp.

4. Gruppe: Toxiglossa, Pfeilzüngler.

Zunge mit 2 Reihen langer hohler Haken, welche aus dem Munde pfeilartig vorgestreckt werden können. Alle besitzen einen Sipho, die meisten ernähren sich räuberisch von Seethieren. Einige scheinen durch ihren Biss auf ihre Beute vergiftend einwirken zu können.

1. Fam. *Conidae*, Kegelschnecken. Schale kegelförmig mit schmaler langer Mündung und scharfer Aussenlippe. Das Thier besitzt einen kurzen dicken Sipho und einen schmalen langen Fuss, an dessen Unterseite ein grosser Porus liegt, mit kleinem Deckel. Rüssel kurz und kräftig. Die Augen sind an den Fühlern angebracht.

Conus L. Schale umgekehrt conisch aufgerollt. Mündung lang mit fast parallelen nicht gezähnten Lippen. *C. marmoreus* L., *C. geographus* L., *C. litteratus* L., Ostindien.

2. Fam. *Terebridae*, Schraubenschnecken. Schale thurmförmig verlängert, mit kleiner deutlich ausgeschnittener Mündung, welche durch einen kleinen Deckel verschlossen werden kann. Das Thier mit langem Sipho und kleinem dicken Fuss.

Terebra Ads. Spindel schief und am Ende gedreht. *T. dimidiata* Lam.

3. Fam. *Pleurotomidae*. Mit spindelförmigem, nach beiden Enden verschmälertem Gehäuse, länglich spaltförmiger Mündung und eingeschnittenem Aussenrande. Thier mit langer Athemröhre, zurückziehbarem Rüssel und lamellösem Deckel.

Pleurotoma Lam. (*Turris* Humphr.). Kanal verschieden lang. Deckel nicht immer vorhanden. *Pl. nodifera* Lam., Malakka.

Hier schliessen sich die pflanzenfressenden *Cancellariden* an mit kleinem dreieckigen Fuss, weit auseinander stehenden Tentakeln und gewundener eiförmiger Schale. *Cancellaria* Lam. *C. cancellata* Bart.

5. Gruppe: Taenioglossa, Bandzüngler.

Echte grossentheils marine Kammkiemer mit gewundenem Gehäuse. Die langgestreckte Radula der Zunge trägt in jeder Querreihe 7 (ausnahmsweise 9 oder nur 3) Platten. Am Eingange des Mundes finden sich meist 2 kleine Kiefer. Alle besitzen 2 Fühler und entweder eine vorstehende Schnauze oder einen zurückziehbaren Rüssel Sie sind theils holostom, theils mit einem Kanale oder Ausschnitt der Mündung und einem entsprechenden Sipho des Mantels versehen. Die meisten sind Raubschnecken.

I. Siphonostomata:

1. Fam. *Cypraeidae*, Porcellanschnecken. Die länglich ovale eingerollte Schale umhüllt sämmtliche Windungen und besitzt eine schmale lange Mündung mit gefalteten Lippen. Das Thier mit kurzem Rüssel und Sipho und weit vorragendem Mantel, dessen Lappen sich um die Schale schlagen. Fuss breit, vorn abgestutzt. Die drei Zwischenplatten der Radula hakenförmig.

Cypraea Lin. Schale oval mit langer auf beiden Seiten tief eingeschnittener Mündung und gezähnten Lippen. *C. tigris* Lam. und zahlreiche andere Arten der östlichen wärmern Meere. Bei *Ovula* Brug. sind die beiden ausgeschnittenen Enden der Schale in einen Kanal ausgezogen und die Aussenlippe gezähnt. *Radius* Montf.

Digitized by Google

2. Fam. *Tritoniidae*, Tritonshörner. Die Schale ist eiförmig bis spindelförmig, mit langen äussern Wülsten und gefalteter oder gefurchter Spindel. Das Thier besitzt eine lange Athemröhre und einen grossen Rüssel. Der dicke und breite Fuss trägt einen lamellösen Deckel. Die Radula mit grossen Mittelplatten und hakenförmigen Seitenplatten.

Tritonium Cuv. Die lange Schale mit Ringwülsten, die sich nicht von einer auf die andere Windung fortsetzen. Spindel- und Aussenrand innen gezähnt. *Tr. variegatum* Brug., Mittelmeer. *Persona* Montf. *Spinigera* D'Orb. mit fossilen Arten.

Ranella Lam. Schale mit 2 Längswülsten. *R. gigantea* Lam., Mittelmeer.

3. Fam. *Doliidae* [1]). Die bauchige Schale mit kleiner Spira. Deckel klein oder fehlt vollständig. Augen auf kleinen Stilen. Rüssel sehr lang. Die beiden Seitenplatten der Radula hakenförmig. Fuss sehr gross mit seitlichen Lappen. Die umfangreichen Speicheldrüsen sondern bei *Dolium* ein ätzendes Salzsäure-haltiges Secret ab.

Cassis Lam. Die dicke Schale mit grosser letzter Windung, verengter langer Mündung und verbreitertem gezähnten Spindelrand. Kanal kurz, aufsteigend. *C. cornuta* Lam , Neuguinea.

Cassidaria Lam. Schale oval, mit ziemlich langem und wenig aufsteigendem Kanal, ohne Deckel. *C. echinophora* Lam., Mittelmeer. *Oniscia* Sow.

Dolium Lam. Schale dünn aufgetrieben, mit kleiner Spira und weiter Mündung. Spindel mit kleinem Nabel. *D. galea* L., Mittelmeer. *Ficula* Swains.

3. Fam. *Strombidae* (*Alatae*), Flügelschnecken. Die Schale besitzt ein spitzes, conisches Gewinde und eine flügelförmig ausgebreitete Aussenlippe mit Ausschnitt neben einem meist gekrümmten Kanal. Deckel vorhanden, aber im Verhältniss zur grossen Schalenmündung klein. Das Thier trägt lange mit den grossen Augenstilen verwachsene Tentakeln. Der Fuss ist in zwei Abtheilungen gesondert, von denen die hintere gegen die vordere meist umgeschlagen ist und dient zum Sprunge. Nur die beiden äussersten Seitenplatten der Radula sind hakenförmig. Die Schnauze ist lang. Die Nahrung besteht aus todten Thieren.

Strombus Lam. Aussenlippe ganzrandig, flügelförmig ausgebreitet. Mündung lang und schmal. *St. Isabella* Lam.

Pteroceras Lam. Aussenlippe mit langen fingerförmigen Fortsätzen. *Pt. lambis* Lam.

Rostellaria Lam. Schale thurmförmig mit ovaler Mündung. Ausbuchtung nicht vom langen Kanal getrennt. *R. rectirostris* Lam., Borneo.

Nahe verwandt sind die *Aporrhaiden* mit einfachem dreieckigen Fuss, ausgebreiteter Aussenlippe und kurzem Kanal. *Aporrhais* Da Costa (*Chenopus* Phil.). *A. pes pelecani* Pol., *Struthiolaria* Lam., *Pedicularia* Swains.

II. Holostomata.

1. Fam. *Cerithiidae*, Hornschnecken. Gehäuse thurmförmig mit langer Spira, kurzem Kanale und hornigem Deckel. Mantel mit kleiner Siphonalbucht. Das Thier besitzt eine lange Schnauze, einen kleinen breiten rundlichen Fuss und 2 Kiemenreihen. Die Augen liegen über dem Grunde der Tentakeln. Sind theils Meer-, theils Brackwasser- und selbst Süsswasserbewohner.

Cerithium Brug. Schale mit Höckern, ohne Epidermis, mit schiefer Mündung und gebogenem Kanal. Spindel wulstig. *C. laeve* Quoy Gaim., Neuholland. *Planaxis* Lam.

---

1) Vergl. Panceri, Gli organi e la secrezione dell' Acido solforico nei Gasteropodi con un appendice etc. Atti della R. Acad. delle Scienze fisiche etc. Tom. IV. 1869.

Digitized by Google

Potamides Brong. Schale mit Epidermis, mit mehr oder minder ausgeschnittenem Kanal. Süsswasserform. Nahe verwandt ist *Nerinaea* Defr. Mündung klein, eckig, mit kleinem Kanal. Spindel faltig. Fossile Arten.

2. Fam. *Melanidae.* Schale thurmförmig oder conisch, mit dicker, dunkler Epidermis und kleiner Mündung. Thier mit mässig grossem dreieckigen Fuss und dicker kurzer Schnauze. Augen nahe dem Grunde der Fühler. Süsswasserbewohner.

Melania Lam. Mündung ohne Ausschnitt. Spindelrand ausgebogen. *M. variabilis* Bens. Ganges. *Melanopsis* Fer., *Ancylotus* Say. Hier schliessen sich die *Pyramidelliden* an mit *Pyramidella* Lam., *Eulima* Risso, *Turbonilla* Risso und der parasitischen *Stylina* Flem. (*Stylifer*).

3. Fam. *Turritellidae,* Thurmschnecken. Gehäuse thurmförmig mit einfacher runder Mündung und spiralem hornigen Deckel. Das Thier mit mässig grossem Fusse und gefranztem Mantelrand, aber nur einer Kieme. Die Augen liegen am Fühlergrunde, und der Kopf tritt schnauzenförmig vor. Sind Meeresbewohner.

Turritella Lam. Schale spiral gestreift, mit rundlicher Mündung. Mundsaum oben unterbrochen, vorn mit kleinem Ausschnitt. *T. rosea* Quoy Gaim., Neuseeland.

Hierher gehört auch die Gattung *Vermetus* Adans., Wurmschnecke, deren Schale eine cylindrische in unregelmässiger Spirale gewundene Röhre vorstellt, *V. triqueter* Phil., Mittelmeer, ferner *Siliquaria* Brug., deren unregelmässig gewundene Schale der ganzen Länge nach schlitzförmig geöffnet ist. *S. anguinea* Lam., Mittelmeer.

4. Fam. *Naticidae.* Mit halbkugliger Schale, kleiner Spira und grosser Mündung, welche durch einen Kalkdeckel geschlossen wird. Das Thier mit langem Rüssel und grossem gelappten Fusse. Augen am Grund der Fühler oder fehlend. Sind Meerschnecken, bohren in Muschelschalen und saugen die Thiere derselben aus.

Natica Lam. Schale genabelt mit halbrunder Oeffnung und wulstiger Spindel. *N. ampullaria* Lam., *N. marmorata* Lam., *Amaura* Möll.

Sigaretus Lam. Schale ohrförmig mit kleiner seitlicher Spira und kleinem Deckel. *S. haliotoideus* L., Atlant. Ocean. *Narica* Recluz., *Neritopsis* Grat., *Velutina* Blainv

Die Gattung *Entoconcha* Joh. Müll., der merkwürdige Parasit von Holothurien schliesst sich in der Schale der Jugendform an *Natica* an, wird aber im ausgebildeten Zustand zu einem die Geschlechtsstoffe erzeugenden parasitischen Schlauch. *E. mirabilis* Joh. Müll. in *Synapta digitata.*

5. Fam. *Capulidae,* Mützenschnecken. Schale mützen- oder napfförmig, kaum gewunden, ohne Deckel. Thier mit grossem, breitem Fuss und verlängerter Schnauze. Die Kiemen sitzen als feine Fäden in einer Reihe an der Decke der Kiemenhöhle. Die freie Ortsbewegung ist theilweise aufgehoben.

Capulus Montf. (*Pileopsis* Lam.). Schale conisch gerade, eingerollt, mit hufeisenförmigem Muskeleindruck. Spitze der Schale hinten. *C. hungaricus* L.

Calyptraea Lam. Schale flach. Spitze subcentral, etwas gewunden. *C. rugosa* Desh., Chili.

Crepidula Lam. Mündung der spitz conischen Schale mit vorspringendem horizontalen Blatt. *Cr. porcellana* Lam. Hier schliesst sich die Familie der *Acmaeidae* an. *Acmaea* Eschsch.

6. Fam. *Littorinidae,* Strandschnecken. Schale eiförmig mit runder Mündung und hornigem Deckel. Das Thier mit dickem Fusse, mässiger Schnauze und kleiner Mantelbucht. Die Augen liegen am Grunde der Fühler. Sind Strandbewohner und schwimmen in der Jugend mit Hülfe ihrer Mundlappen.

Littorina Fer. Schale dick oval. Spindelrand abgeplattet. Lippe zugeschärft. *L. littorea* L., Nordsee. Wird gegessen. *Modulus* Gray., *Risella* Gray.

Digitized by Google

Rissoa Frem. Schale mit erhobener Spira, klein, mit verdickter Lippe der rundlichen Mündung. *R. cancellata* Desm. *Truncatella* Risso, *Hydrobia* Hartm. u. a. G.

7. Fam. *Paludinidae,* Flusskiemenschnecken. Schale thurmförmig, kreiselförmig oder flach, selten mit einem kanalartigen Ausschnitt. Deckel hornig, selten kalkig. Das Thier mit grossem Fusse und grosser Schnauze. Augen auf kleinen Stilen. Die Jungen ohne bewimperte Mundlappen. Süsswasserbewohner.

Paludina Lam. Schale mit kleinem Nabel und dünner Lippe. Deckel hornig. *P. vivipara* L.

Bithynia Leach. Schale mit hoher Spira und etwas verdickter Lippe. Deckel kalkig. *B. impura* Lam.

Hier schliessen sich die *Valvatiden* an, deren Fuss klein und schmal bleibt. *Valvata* O. F. Müll. Die Kieme federbuschähnlich aus der Kiemenhöhle hervorragend. *V. piscinalis* O. Fr. Müll. (hermaphroditisch).

8. Fam. *Ampullaridae,* Doppelathmer. Schale konisch kuglig bis scheibenförmig, mittelst eines concentrischen lamellösen Deckels verschliessbar. Das Thier mit Kiemen- und Lungenhöhle, mit Athemröhre, kurzer Schnauze und grossem, breiten Fuss. Leben in Flüssen heisser Länder nnd dauern im eingetrockneten Schlamme aus.

Ampullaria Kam. Mit den Charakteren der Fam. *A. celebensis* Quoy., *A. polita* Desh.

9. Fam. *Cyclostomidae.* Athmen die Luft wie die Lungenschnecken durch ein Gefässnetz in der Decke der Athemhöhle und wurden desshalb mit den erstern vereinigt, während sie in Bau und Organisation mehr den Kammkiemern sich anschliessen. Die Schale ist gewunden, holostom und bedeckelt. Die Thiere besitzen eine lange Schnauze und 2 nicht zurückziehbare Fühler, an deren Basis die Augen liegen. Sie leben an feuchten Orten auf dem Lande.

Cyclostoma Lam. Schale konisch mit runden Windungen nnd ganzen Mundsaum. Deckel kalkig. *C. elegans* Drap.

Chondropoma Pfr. Schale thurmförmig mit ovaler Mündung. Deckel hornig. *Pomatias* Pfr., *Pupina* Vign.

Helicina Lam. (*Helicinidae*). Schale flach, konisch bis kuglig, mit unterbrochenem Mundsaum. Deckel eckig, lamellös. *H. Sandwichiensis* Soul., *Trochatella* Swains.

Acicula Hartm. (*Aciculidae*). Schale thurmförmig, fast cylindrisch, mit verdicktem Mundsaum. Lippen fast parallel. *A. striata* Quoy.

2. Ordnung: **Pulmonata** [1]**, Lungenschnecken.**

Land- und Süsswasserschnecken mit Lungenathmung.

Die Manteldecke ist wie bei den *Cyclostomiden* mit einem Luft

1) Vergl. C. Pfeiffer, Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswasser-Mollusken 1821.

L. Pfeiffer, Monographia Heliceorum viventium. Leipzig. 1848.

Derselbe, Monographia Auriculaceorum viventium. Cassel. 1856.

C. Gegenbaur, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Landgastropoden. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. III. 1852.

C. Semper, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. Ebend. Tom. VIII. 1856.

Derselbe, Zum feinern Bau der Molluskenzunge. Ebendas. Tom. IX. 1868.

Digitized by Google

respirirenden Netzwerk von Gefässen ausgestattet und mündet durch ein Athemloch rechtsseitig nach aussen. Einige sind nackt oder besitzen Rudimente von Schalen in der Rückenhaut, andere tragen ein verhältnissmässig dünnes verschieden gewundenes Gehäuse. Ein wahrer Deckel fehlt, dagegen wird oft zeitweilig ein Winterdeckel ausgeschieden. Die innere Organisation nähert sich am meisten den Prosobranchien, mit denen sie auch die Lage des Herzens hinter den Respirationsorganen gemeinsam haben. Ausser der Fussdrüse findet sich zuweilen eine Schleimdrüse am hintern Körperende (*Arion*). Das Gebiss besteht aus einem hornigen meist längsgerippten Oberkiefer und aus einer Radula, welche mit einer grossen Zahl von Zahnplättchen in Längs- und Querreihen bedeckt ist. Alle sind Zwitter mit Zwitterdrüse und entwickeln sich ohne Wimpersegel. Wenige wie *Clausilia*- und *Pupa*arten gebären lebendige Junge.

1. Fam. *Limnaeidae*. Schale dünn, aber sehr verschieden, mit scharfrandiger Mündung. Thiere mit 2 Fühlern, an deren Grunde die Augen liegen. Der Kiefer setzt sich aus mehreren Stücken zusammen Athemloch vorn rechts unter dem Mantelrand. Die beiderlei Geschlechtsöffnungen dicht neben einander, aber getrennt, im vordern Theile der rechten Seite. Leben im süssen Wasser.

Limnaeus Cuv. (*Limnaea* Lam.). Schale durchscheinend, mit spitzem kurzen Gewinde und grosser Endwindung. Thier mit verlängerten dreieckigen Tentakeln. Mittelplatten der Radula klein, Seitenplatten viereckig, mit einem in 2 Zähne zertheilten Haken. *L. auricularius* Drap., *L. stagnalis* O. Fr. Müll., *Amphipeplea* Nils.

Physa Drap. Schale dünn, durchsichtig, eiförmig, rechts gewunden mit länglicher Mündung. Thier mit langen fadenförmigen Tentakeln, lappig verlängertem Mantel und langem spitzen Fuss. *Ph. fontinalis* L.

Planorbis Guett. Schale scheibenförmig mit vielen Windungen. Mündung sichelförmig bis oval. Thier mit rundlichem kurzen Fuss. *Pl. corneus* L., *Pl. contortus* O. Fr. Müll.

Ancylus Geoffr. Schale napfförmig, dünn, mit kleinem Ansatz zu einer Windung. Thier mit Mantelanhang über dem Athemloch. *A. fluviatilis* Blainv. *A. lacustris* O. Fr. Müll.

2. Fam. *Auriculidae*. Die dicke Schale mit langer Endwindung, kurzer Spira und gezähnten dicken Lippen. Athemloch oft weit hinten. Die männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnungen liegen weit von einander entfernt. Die kurzen Fühler sind einstülpbar, an ihrem Grunde liegen die Augen. Halten sich an feuchten Stellen auf dem Lande auf.

Auricula Lam. Schale länglich mit schmaler Windung, deren Innenlippe 2 oder 3 Falten zeigt. *A. Judae* Lam., *A. Midae* Lam.

J. A. Rossmässler, Iconographie der Land- und Süsswasser-Mollusken Europa's. Leipzig 1835—1859.

Férussac et Deshayes, Hist. natur. gén. et part. des Mollusques terrestres et fluviatilis.

Lerebouillet, Recherches d'Embryologie comparée sur le développement etc. du Limnée. Ann. scienc. nat. 1862.

P. Stepanoff, Ueber Geschlechtsorgane und Entwicklung von Ancylus fluviatilis. St. Petersbourg. 1866.

Digitized by Google

Carychium O. Fr. Müll. Schale verlängert, mit erhobener Spira und rundlicher Mündung. Innenlippe derselben mit nur einer Falte. *O. minimum* O. F. Müll.

Melampus Montf. Schale ähnlich wie bei Auricula. Fuss durch eine mittlere Querfurche zweigetheilt.

Hier schliessen sich die im Brackwasser lebenden Gattungen *Amphibola* Schum. und *Siphonaria* Sow. an.

3. Fam. *Peroniadae* (*Amphipneusta*). Nackte Landschnechen mit 2 Fühlern, an deren Spitze die Augen liegen. Körper der Länge nach mit dem Fuss verwachsen. Warzige Fortsätze werden als Kiemen gedeutet. Die Zahnplatten enden mit grossen Haken. Kiefer fehlt. Geschlechtsöffnungen getrennt und weit entfernt.

Onchidium Buchan. Körper länglich mit schmalem Fuss. Getrennt geschlechtlich (?). *O. typhae* Buchan, Ostindien. *Onchidella* Gray.

Peronia Blainv. Körper dick, mit weitem Mantel und dendritischen als Kiemen gedeuteten Fortsätzen. *P. verruculata* Cuv. *Vaginulus* Fér.

4. Fam. *Limacidae.* Nacktschnecken mit rudimentärer im Mantel verborgener Schale. Am Kopfe entspringen 4 retraktile Fühler, von denen die hintern auf der Spitze die Augen tragen. Athemloch rechts am Mantelrand. Fuss lang, die ganze untere Fläche des Körpers bildend. Männliche und weibliche Geschlechtsöffnung verschmolzen, vorn hinter den Tentakeln der rechten Seite.

Arion Fér. Schale rudimentär, bröcklich. Geschlechtsöffnung unter dem Athemloch vor der Mitte des Rückenschildes. Rücken nicht gekielt, mit Schwanzdrüse und Schleimloch am Ende. *A. empiricorum* Fér. (*A. ater* L., *A. rufus* L.).

Limax L. Schale rundlich flach. Athemloch hinter der Mitte des rechten Mantelrandes. Geschlechtsöffnung weit davon entfernt hinter den rechten Fühlern. Rücken gekielt, ohne Schwanzdrüse und Schleimloch. *L. agrestis* L., *L. cinereus* O. Fr. Müll. Hier schliesst sich *Janella* Gray von Neuseeland mit nur 2 Tentakeln an.

5. Fam. *Testacellidae.* Fleischfressende Landschnecken mit spiraliger äusserer Schale. Thier mit 4 retraktilen Tentakeln, von denen die hintern auf der Spitze die Augen tragen. Die Zungenbewaffnung besteht aus zahlreichen zerstreut stehenden stachelförmigen Zähnen.

Testacella Cuv. Schale klein ohrförmig, mit kleiner flacher Spira, am Hinterende des Thieres. Thier *Limax*-ähnlich. *T. haliotidea* Fér., Südwesteuropa. *Glandina* Schum., *Streptaxis* Gray.

Cylindrella Pfr Schale thurmförmig, das ganze Thier aufnehmend. Die jüngern Windungen werden abgeworfen. Thier Clausilia-ähnlich. *C. cylindrus* Fér. Wurde früher zu den Heliciniden gestellt.

6. Fam. *Helicidae.* Landschnecken mit meist grosser spiraliger Schale und meist gewundenem Eingeweidesack. Besitzen 4 Tentakeln, von denen die hintern auf ihrer Spitze die Augen tragen. Das Athemloch liegt vorn unter dem rechten Mantelrand. Die meist vereinigten Geschlechtsöffnungen münden rechts hinter den Tentakeln. Die Bewaffnung der Radula wird aus viereckigen Platten gebildet. Kiefer kräftig, mondförmig.

Succinea Drap. Schale dünn, eiförmig, mit wenigen Windungen und grosser eiförmiger Mündung. Die beiden Geschlechtsöffnungen nicht vereint. *S. amphibia* Drap., Bernsteinschnecke.

Pupa Lam. Schale eiförmig bis cylindrisch. Die letzte Windung verhältnissmässig eng. Die vordern Fühler klein und rudimentär. *P. muscorum* L., *P. minutissima* Hartm.

Clausilia Drap. Schale lang spindelförmig, rechtsgewunden. Windung birnförmig, durch mindestens 2 Lamellen verengt. *Cl. bidens* Drap., *Cl. ventricosa* Drap.

Digitized by Google

Vitrina Drap. Schale dünn und durchsichtig, verhältnissmässig klein, mit kurzer Spira und weiter Mündung. Mantel gross über die Schale hinausragend. *V. pellucida* Drap.

Achatina Lam. Schale oval bis thurmförmig, ohne Nabel, mit länglicher Mündung. Spindel abgestutzt. *A. zebra* Lam., Madagascar. Die Eier sehr gross und kalkschalig. *A. perdix* Lam., Südafrika. *Achatinella* Swains. u. a. G.

Bulimus Scop. Schale eiförmig bis thurmförmig, mit länglicher Mündung. Spindel nicht abgestutzt. *B. montanus* Drap.

Helix. Schale spiralig zur Aufnahme des ganzen Thieres geeignet. Mündung durch Hineintreten der vorletzten Windung modificirt, mit getrennten Rändern. *H. pomatia* L., grosse Weinbergsschnecke. *H. nemoralis* L., *H. hortensis* O. Fr. Müll. u. z. a. A.

4. Unterklasse: **Heteropoda**[1]), **Kielfüssler.**

Nackte oder Gehäuse-tragende Gastropoden mit grossem, schnauzenförmig vortretendem Kopf, hoch entwickelten beweglichen Augen und flossenähnlichem Fuss. Alle sind getrennten Geschlechts, athmen durch Kiemen und schwimmen auf dem Rücken mit der Flosse nach oben gekehrt.

Der Körper der Heteropoden hat eine durchsichtige gallertige Beschaffenheit und verlängert sich in einen rüsselförmig hervorragenden Kopf, welcher grosse, wohl entwickelte Augen und Fühler trägt und eine kräftig bewaffnete ausstülpbare Zunge in sich einschliesst. Die Haupteigenthümlichkeit des Leibes beruht auf der Bildung des Fusses, dessen Vordertheil zu einer blattförmigen und oft einen Saugnapf tragenden Flosse umgestaltet ist, während der hintere Abschnitt eine bedeutende Streckung erhält und weit nach hinten gerückt die schwanzartige Fortsetzung des Rumpfes zu bilden scheint. Der Rumpf stellt entweder in seiner Hauptmasse einen spiraligen, von Mantel und spiraliger Schale umschlossenen Eingeweidesack dar (*Atlanta*), oder bildet nur ein kleines sackartig vortretendes Eingeweideknäuel an der Grenze des hintern Fussabschnitts, welches ebenfalls vom Mantel und von einer hutförmigen Schale bedeckt wird (*Carinaria*), oder endlich das Eingeweideknäuel verkümmert zu einem sehr kleinen kaum vorspringenden Nucleus,

1) P. Forskal, Descriptiones animalium etc., quae in itinere orientali observavit. Hauniae. 1775.

Souleyet, Hetéropodes, Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la corvette la Bonite etc. Tom. II. Paris. 1852.

Huxley, On the Morphologie on the Cephalous Mollusca as illustrated by the anatomy of certain Heteropoda and Pteropoda. Phil. Transact. London. 1853.

R. Leuckart, Zoologische Untersuchungen. Heft 3. Giessen. 1854.

C. Gegenhaur, Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. Leipzig. 1854.

Vergleiche ausserdem die Arbeiten von Poli, delle Chiaje, Leydig, Krohn und V. Hensen.

Digitized by Google

welcher nach vorn von einer metallglänzenden Haut überzogen, der Schale vollkommen entbehrt. Die Haut ist überall gallertig durchsichtig, aber von bedeutender Dicke der Cutis, oft mit höckerartigen Vorsprüngen bedeckt und hier und da pigmentirt.

Das Nervensystem schliesst sich ganz dem der Gastropoden an, freilich unter einigen an die Lamellibranchiaten erinnernden Eigenthümlichkeiten und erlangt die höchste Entwicklung unter den Gastropoden überhaupt. Wir unterscheiden überall ein in mehrere Ganglien-gruppen gesondertes Gehirn, welches Nerven zu den Augen und Gehörblasen entsendet, ferner ein unteres Schlundganglion mit oft sehr weitem Schlundring, ein Mantelganglion, ein Eingeweideganglion und ein Paar Lippenganglien. Ebenso erreichen die Sinnesorgane eine Vervollkommnung, wie in keiner andern Gruppe von Gastropoden. Die zwei grossen Augen liegen neben den Fühlern in besondern Kapseln, in denen sie durch besondere Muskeln bewegt werden. Der Augenbulbus selbst hat eine längliche Form und lässt eine halbkuglig vorspringende *Cornea* und eine nach hinten erweiterte *Sclerotica* erkennen, deren hinterer kielartig vorspringender Theil die Retina mit Ganglien- und complicirter Stäbchenschicht umschliesst, Hinter der *Cornea* folgt eine grosse kugelförmige Linse und eine Art Glaskörper, während die *Sclerotica* von einer braun pigmentirten *Chorioidea* ausgekleidet wird, welche die Stäbchenschicht der Retina umfasst und nicht weit hinter der Linse eine scharf umschriebene Unterbrechung erleidet. Für die *Gehörblasen* ist der Ursprung ihrer Nerven vom obern Schlundganglion characteristisch. Dazu kommen noch als weitere Sinnesorgane zahlreiche eigenthümliche Nervenendigungen der Haut zur *Tastempfindung* und das sog. *Wimperorgan* an der Vorderseite des Eingeweidesackes. Dasselbe bildet eine bewimperte Grube, unter welcher die Ganglienanschwellungen eines vom Visceralganglion entspringenden Nerven tritt und gilt als *Geruchsorgan.*

Die Verdauungsorgane liegen zum Theil mit Leber, Herz, Niere und Geschlechtsorgan in dem bruchsackartig vortretenden Eingeweidesack oder Nucleus dicht zusammengedrängt. Die aus dem kräftigen Schlundkopf vorstülpbare Zunge trägt eine sehr charakteristische Bewaffnung der *Radula,* indem in jeder Querreihe eine bezahnte Mittelplatte von einer bogenförmig gekrümmten Zwischenplatte umstellt wird, auf welcher je zwei grosse Seitenzähne sich erheben. Dieselben führen sehr kräftige Greifbewegungen aus und dienen den räuberischen Thieren zum Ergreifen der Beute. Der Darm beginnt an der obern Seite des Schlundkopfes, durchsetzt in gerader Richtung die Körperhöhle und tritt dann in das Eingeweideknäuel ein. Hier bildet derselbe von der Leber und Geschlechtsdrüse eng umlagert eine Schlinge und öffnet sich entweder (*Pterotrachea*) an der Seite des Nucleus nach aussen, oder biegt nach vorn um und mündet in die Kiemenhöhle. In der Nähe des Afters

Digitized by Google

liegt die äussere Mündung des Excretionsorganes. Dasselbe entspricht in Lage und Gestaltung durchaus dem contractilen Nierenschlauch der Pteropoden und communicirt durch eine innere Oeffnung mit dem pericardialen Blutraum, welchem es von aussen Wasser zuführt. An der Innenfläche seiner contractilen Wandung wurden bei *Carinaria* kleine Körnchen-haltige Zellen aufgefunden, welche auf die functionelle Uebereinstimmung mit der Niere der Gastropoden hinweisen. Die Organe des Kreislaufs und der Respiration schliessen sich ebenfalls in der Stufe ihrer Ausbildung denen der Pteropoden unmittelbar an. Der Kreislauf ist sehr unvollständig und wird durch ein aus Vorhof und Kammer bestehendes Herz unterhalten, welches in dem mit Blut gefüllten Leibesraum des Eingeweidesackes liegt. Die vom Herzen entspringende Aorta spaltet sich in mehrere Arterienstämme, deren freie Oeffnungen im Leibesraum bei der Durchsichtigkeit des Leibes direct zu beobachten sind. Venen fehlen vollständig. Zur Athmung dienen ausser der gesammten Oberfläche des Leibes besondere Kiemen, die nur bei einigen *Pterotracheiden* fehlen. Dieselben sind faden- oder blattförmige bewimperte Anhänge des Eingeweidesackes, deren Höhlungen mit dem Leibesraum in Verbindung stehen. Entweder erheben sie sich frei an der Seite des Nucleus oder liegen in der Mantelhöhle (*Atlanta*) und werden überall von dem zum Herzen zurückkehrenden Blut nur theilweise und unregelmässig durchströmt.

Die Heteropoden sind getrennten Geschlechtes. Die Männchen unterscheiden sich leicht durch den Besitz eines grossen, an der rechten Körperseite frei hervorragenden Begattungsorganes, wozu noch bei *Pterotrachea* der Saugnapf des Fusses hinzukommt, welcher bei *Atlanta* und *Carinaria* beiden Geschlechtern eigenthümlich ist. Hoden und Ovarien erfüllen den hintern Theil des Eingeweidesackes und liegen mit ihren Follikeln theilweise in der Leber eingebettet. Samenleiter sowohl als Eileiter münden an der rechten Körperseite, der erstere in weiter Entfernung vom Begattungsorgan, zu welchem das Sperma von der Geschlechtsöffnung aus durch eine Wimperfurche hingeleitet wird. Das Begattungsorgan besteht aus zwei nebeneinander liegenden Theilen, dem Penis mit der Fortsetzung der Wimperfurche und der Drüsenruthe, deren Ende eine längliche Drüse mit zähem Secrete einschliesst. Der Eileiter erhält dadurch eine complicirtere Gestaltung, dass er eine grosse Eiweissdrüse und eine Samentasche aufnimmt, während sein erweitertes Ende als Scheide fungirt.

Die Weibchen legen ihre Eier in cylindrischen Schnüren ab, welche bald in zahlreiche Stücke zerfallen. Nach einer totalen aber unregelmässigen Dotterfurchung bildet sich der Embryo mit zweilappigem Wimpersegel und einer dünnhäutigen Schale, er rotirt im Eie und trägt an dem bewimperten Fusse einen Deckel. In solcher Larvengestalt

Digitized by Google

verlässt derselbe das Ei, die Wimpersegel vergrössern sich und zerfallen selbst durch tiefe Einschnitte in mehrfache Lappen (*Atlanta*), zu den Gehörblasen kommen die Anlagen der Augen und Tentakeln hinzu, und erst allmählig bildet sich an dem nach hinten verlängerten Fusse die den Heteropoden eigenthümliche Flosse aus. Indem diese Larven, welche mit denen der Gastropoden die grösste Uebereinstimmung zeigen, gleichzeitig mit der Entstehung der Flosse die Wimpersegel zurückbilden, den Deckel (*Carinaria*) oder Deckel und Schale (*Pterotrachea*) abwerfen, erlangen sie allmählig die Gestalt und Organisation der ausgebildeten Thiere.

Die Heteropoden sind durchweg pelagische Thiere, die frei und oft schaarenweise in den wärmern Meeren auftreten. Sie bewegen sich ziemlich schwerfällig mit nach oben gekehrter Bauchfläche durch Hin- und Herschlagen des gesammten Körpers und der Flosse. Alle ernähren sich vom Raube. Beim Hervorstrecken der eingerollten Zunge klappen sie die Seitenzähne zangenähnlich auseinander und schlagen dieselben bei dem Einziehen der Zunge wieder zusammen. Mittelst dieser Greifbewegungen werden kleine Seethiere erfasst und in den Rachen hineingezogen.

1. Fam. *Pterotracheidae.* Körper langgestreckt, cylindrisch, mit kleinem Eingeweidesack, der entweder von einer flachen Schale bedeckt wird oder auch nackt bleibt. Die Kiemen treten stets frei hervor. Der Fuss bildet eine grosse blattförmige Bauchflosse und eine schwanzähnliche Verlängerung des Körpers.

Carinaria Lam. Mit dünner Schale, welche den ganzen Nucleus bedeckt. Schwanz lang, ohne Fadenanhang. Flosse in beiden Geschlechtern ohne Saugnapf. Die mittleren Zungenplatten mit 3 langen ziemlich gleichen Zähnen. *C. mediterranea* Lam. *Cardiapoda* D'Orb.

Pterotrachea Fork. (*Firola* Péron.). Ohne Schale. Schwanz mit Fadenanhang. Flosse nur beim Männchen mit Saugnapf. Kopf ohne Tentakeln. *Pt. coronata* Forsk., Mittelmeer.

Firoloides Desh. Ohne Schale. Schwanz fehlt. Männchen mit 2 Tentakeln. Flosse nur beim Männchen mit Saugnapf. Kiemen klein oder fehlend. *F. Lesueurii* Eyd. Soul.

2. Fam. *Atlantidae.* Thier mit grossem spiraligen Eingeweidesack, welcher von einem Mantel und einer scheibenförmigen Spiralschale umlagert wird. Kiemen in der Mantelhöhle verdeckt. Der Fuss zerfällt in einen cylindrischen deckeltragenden Schwanz, ein lappenförmiges, Saugnapf-tragendes Mesopodium und die Flosse oder Propodium.

Atlanta Less. Schale an der ganzen letzten Windung gekielt, mit tiefem Schlitze an der Mündung. Die mittlern Zungenplatten mit langem medianen Zahn. *A. Péronii* Less, Mittelmeer. Bei *Oxygyrus* Beus. fehlt der Schlitz an der Schalenmündung und der Kiel erstreckt sich nicht über die ganze Wandung. *O. Keraudrenii* Less.

Hierher gehört die fossile Gattung *Bellerophon* Montf.

Digitized by Google

V. Classe.

Cephalopoda [1]), Kopffüsser.

Weichthiere mit scharf gesondertem Kopf und zwei grossen hochorganisirten Augen, mit einem Kranze von Armen in der Umgebung des Mundes, mit trichterförmig durchbohrtem Fusse, getrennten Geschlechts.

Die Cephalopoden schliessen sich trotz der abweichenden eigenthümlichen Gestalt des Leibes und seiner Anhänge viel enger an die Bauchfüsser an, als man dies früher glaubte. Vornehmlich Leuckart hat die nahen morphologischen Beziehungen zwischen Cephalopoden und Pteropoden an der schon durch ihre äussere Körpergestalt an die Cephalopoden erinnernde Gattung *Clio* dargethan und darauf hingewiesen, dass die Kopfkegel von *Clio* den Kopfarmen unserer Classe entsprechen, während der als Halskragen sich darstellende mittlere Lappen des Fusses das Aequivalent des Trichters ist. Huxley ist freilich dieser Auffassung insofern entgegengetreten, als er die Arme auf Theile des Propodiums zurückführt. Andererseits suchte ersterer zu beweisen, dass die Länge des Rumpfes als die Höhe desselben und somit sein äusserstes Ende als

---

1) C. Cuvier, Mémoire sur les Céphalopodes et sur leur Anatomie. Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques. Paris. 1817.

Delle Chiaje, Memorie su' Cephalopodi, Memorie sulla Storia e notomia degli Animali senza vertebre del Regno di Napoli. Napoli. 1829.

Férussac et d'Orbigny, Histoire naturelle générale et particuliére des Céphalopodes acétabulifères vivants et fossiles. Paris. 1835—1848.

R. Owen, Art. *Cephalopoda.* Todd's Cyclopaedia etc.

J. B. Verany, Mollusques méditerranéens observés, décrits, figurés et chromolithographiés d'après le vivant. 1. Partie. Céphalopodes de la Méditerrané. Gênes. 1847—1851.

J. E. Gray, Catalogue of the Mollusca in the collection of the Brit. Museum. London. 1849.

Verany et Vogt, Mémoire sur les Hectocotyles etc. Ann. d. sc. nat. XVII. 1852.

H. Müller, Ueber das Männchen von Argonauta argo und die Hectocotylen. Zeitschr für wissensch. Zoologie. 1855.

Jap. Steenstrup, Hectocotylus dannelsen hos Octopods etc. K. Dansk Vidensk Selskabs Skrifter. 1856. Deutsch im Archiv für Naturgeschichte. 1856.

Alb. Kölliker, Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich. 1844.

R. Leuckart, Zool. Untersuchungen. 3. Heft. Giessen. 1854.

Ph. Owsjannikow und Kowalevsky, Ueber das Centralorgan und das Gehörorgan der Cephalopoden. St. Petersbourg. 1867.

Vergl. die Schriften von Aristoteles, Needham, Al. Monro, Milne Edwards, Vrolik, Valenciennes, Troschel, Claus, Hancock, van der Hoeven, Krohn, V. Hensen u. v. a. F.

Digitized by Google

die höchste Spitze des Rückens zu deuten ist, indem der anfangs flache schildförmige Mantel glockenförmig in die Höhe wächst. Die sog. Rückenfläche des Hinterleibes würde demnach als die vordere aufsteigende Fläche des Rückens, die sog. Bauchfläche als die hintere absteigende Fläche desselben anzusehen sein, die Lage des Afters aber das hintere Ende des Körpers bezeichnen.

Auf der hintern, in natürlicher Lage untern Seite des Leibes entwickelt sich die Mantelhöhle, welche auf jeder Seite eine oder zwei Kiemen einschliesst und ausser dem After die paarigen Niederöffnungen und die bald einfache, bald paarige Geschlechtsöffnung birgt. An den Seiten des Kopfes liegen die Augen und Geruchsorgane, vorn in der Umgebung des Mundes erheben sich vier Paare im Kreise gestellter fleischiger Kopfarme, welche sowohl zum Kriechen und Schwimmen als zum Ergreifen und Fangen der Beute dienen. In der Regel tragen dieselben an ihrer innern, dem Munde zugewandten Fläche eine grosse Anzahl reihenweise angeordneter Saugnäpfe (*acetabula*), an deren Stelle sich auch krallenförmige Haken ausbilden können. In manchen Fällen bei gewissen schwimmenden Arten (*Octopoden*) findet sich zwischen ihrer Basis eine Haut ausgespannt, durch welche vor der Mundöffnung ein Trichter entsteht, deren Raum bei der Bewegung verengert und erweitert wird. Die *Decapoden*, welche dieses Trichters entbehren, bedienen sich zum Schwimmen zweier lappenförmiger Hautanhänge des Rumpfes, der sog. Flossen (*pinnae*); dieselben besitzen ausser den acht Armen, worauf auch ihre Bezeichnung hinweist, ein Paar sehr langer Fangarme, welche zwischen dem untern ventralen Armpaare und der Mundöffnung entspringen und nur am äussersten Ende mit Saugnäpfen oder Haken bewaffnet sind. Eine ganz andere Form von Kopfanhängen in der Umgebung des Mundes scheint bei der ersten Betrachtung die Gattung *Nautilus*, der einzige noch lebende Repräsentant der Vierkiemer, darzubieten, indem sich hier anstatt der acht Arme ein Kranz sehr zahlreicher Tentakeln findet. Indessen reduciren sich diese Tentakeln nach der Deutung von Valenciennes auf Gebilde, welche morphologisch den Saugnäpfen entsprechen, wie in der That denn auch ähnliche Fäden an den Armen von *Cirroteuthis* durch Verlängerung des cylindrischen Kernes der Saugnäpfe hervorgehen. Gleichzeitig sind die Arme bei *Nautilus* sehr kurz und rudimentär geworden und bilden faltenartige Lappen am Grunde der Tentakeln.

Der *Trichter*, welcher nach R. Leuckart als homologes Organ des Fusses anzusehen ist, erhebt sich an der Bauchseite des Rumpfes aus der breiten seitlich durch Saugnäpfe verschliessbaren Mantelspalte und erscheint als eine cylindrische, nach vorn verengerte, bei *Nautilus* allerdings an der untern Seite gespaltene Röhre, welche mit ihrer breiten Basis in der Mantelhöhle beginnt und von hier sowohl das durch die

Digitized by Google

Mantelspalte eingedrungene Athemwasser als mit diesem die Excremente und Geschlechtsstoffe nach aussen entfernt. Gleichzeitig dient derselbe im Verein mit der kräftigen Muskulatur des Mantels als Locomotionsorgan; indem der Inhalt des Mantelraums durch die Contraction des Mantels bei dem festen zuweilen durch Knorpelleisten unterstützten Anschluss des Mantelrandes an die Basis des Trichters aus der Trichteröffnung stossweise entleert wird, schiesst das Thier in Folge des Rückstosses nach rückwärts im Wasser fort.

Viele Cephalopoden (*Octopoden*) bleiben vollkommen nackt, andere (*Decapoden*) bergen ein inneres Schalenrudiment, verhältnissmässig wenige (*Argonauta*, *Nautilus*) besitzen eine äussere spiralgewundene Schale. Die innere Schale liegt in einer besondern Rückentasche des Mantels und stellt sich in der Regel als flache federförmige oder lanzettförmige Platte dar, entweder aus einer biegsamen Hornsubstanz (*Conchyolin*), oder aus einer spongiösen von Kalksalzen erfüllten schräggeschichteten Masse gebildet (*Os sepiae*). Die äussere Kalkschicht ist nur ausnahmsweise dünn und einfach kahnförmig (*Argonauta*), in der Regel spiralgewunden und durch Querscheidewände in eine Anzahl hintereinander liegender Kammern getheilt, von denen nur die vordere grösste dem Thiere zur Wohnung dient. Die übrigen continuirlich sich verjüngenden Kammern sind mit Luft erfüllt, bleiben aber durch eine die Scheidewände durchsetzende centrale Röhre (*Sipho*), welche ein Fortsatz des Thierkörpers durchzieht, mit diesem in Verbindung. Selten liegen die Kammern kegelförmig aufgewunden (*Turrilites*), in der Regel in einer Ebene eingerollt, bald mit sich berührenden Windungen (*Nautilus*, *Ammonites*), bald mit freien, in ihrem Verlaufe zuweilen geradgestreckten Windungen. Unter den lebenden Formen besitzt die Gattung *Spirula* ein solches, nach Art eines Posthörnchens gekrümmtes Gehäuse, das jedoch fast ganz vom Mantel umschlossen liegt und den Uebergang zu jenen im Rückentheile verborgenen Schalen bietet. In ähnlicher Art sind die Schalen der fossilen Belemniten als Verbindungsglieder zwischen den äussern gekammerten Gehäusen und den innern Schalenrudimenten von *Sepia*, *Ommastrephes* aufzufassen. Hier besteht die kegelförmige Schale aus einem gekammerten Siphohaltigen Abschnitt, *Phragmoconus*, und aus Verdickungsschichten, welche theils an der Spitze des erstern einen mächtigen soliden Fortsatz, *Rostrum*, bilden, theils an der Basis desselben eine Verlängerung der vordersten Kammerwand, das sog. *Hornblatt* erzeugen.

Die glatte, schlüpfrige Haut der Cephalopoden besteht aus einer oberflächlichen Epidermis, die sich fast überall auf ein nur Flimmerhaare tragendes Pflasterepitel zurückführen lässt, und einer aus Bindegewebsfasern und Muskeln zusammengesetzten Cutis, in welcher die merkwürdigen, das bekannte Farbenspiel der Haut bedingenden Chroma-

Digitized by Google

tophoren eingebettet liegen. Dieselben sind mit Pigment gefüllte Zellen, an deren Membran sich zahlreiche Muskelfasern strahlenförmig befestigen. Contrahiren sich die letztern, so bildet die Zelle sternförmige Ausläufer, in die sich der Farbstoff nach zahlreichen Richtungen peripherisch vertheilt. Bei der Expansion der Muskeln zieht sich die Zelle wieder zu ihrer ursprünglich kugligen Form zusammen, und der Farbstoff concentrirt sich auf einen verhältnissmässig geringen Raum. In der Regel liegen zweierlei gefärbte Chromatophoren[1]) über und neben einander. Zu diesen, von dem Nervensystem und dem Willen des Thieres abhängigen Chromatophoren, welche einen raschen Wechsel von blauen, rothen, gelben und dunkeln Farben veranlassen, kommt eine tiefer liegende Schicht kleiner glänzender Flitterchen, deren Interferenzfarben die Haut ihren eigenthümlichen Schiller und Silberglanz verdankt.

Die Höhe der Organisationsstufe bekunden die Cephalopoden auch durch den Besitz eines *innern Knorpelsystems*, welches dem innern Skelete der Wirbelthiere verglichen werden kann und sowohl zur Stütze der Muskulatur als zum Schutze des Nervencentrums und der Sinnesorgane dient. Ueberall unterscheidet man als den wichtigsten Theil desselben den Kopfknorpel, einen in der Regel geschlossenen Knorpelring, durch welchen der Oesophagus hindurchtritt. Der mittlere Abschnitt desselben umschliesst die Gehirnganglien nebst Schlundring und Gehörorgan, während die ansehnlichen Seitentheile den flachgewölbten Boden zur Augenhöhle bilden. Dazu kommen noch, besonders häufig bei den *Decapoden*, Augendeckknorpel, ein sog. Armknorpel und Rückenknorpel, verschiedene Schliessknorpel zum Verschlusse des Mantels und endlich Flossenknorpel als Träger der Flossen.

Die *Verdauungsorgane* beginnen im Centrum der Arme mit der Mundöffnung, von einer ringförmigen Hautfalte, einer Art Lippe, umgeben. Die kräftige Mundmasse schliesst sich namentlich in der Bildung der Zunge den Gastropoden an, indessen treten die Kiefer weit mächtiger und zwar als hornige Ober- und Unterkiefer in Gestalt eines umgekehrten Papageienschnabels hervor. Die an die Prosobranchien und Heteropoden erinnernde Radula trägt in jedem Gliede (Querreihe) eine zahnartige Mittelplatte und jederseits drei lange, zum Einziehen der Nahrung geschickte Haken, zu denen auch noch flache zahnlose Platten hinzutreten können. Der Oesophagus nimmt in der Regel zwei Paare von Speicheldrüsen auf, und bleibt entweder eine einfache dünne Röhre oder bildet (*Octopoden*) vor dem Uebergang in den Magen eine kropfartige Erweiterung. Der Magen hat eine meist kuglige blindsackartige Form,

1) Vergl. ausser R. Wagner, Brücke, H. Müller u. a.
Boll, Ueber die Gewebe der Mollusken. Archiv für mikroskopische Anatomie. Suppl. 1869.

Digitized by Google

überaus kräftige muskulöse Wandungen und eine innere in Längsfalten und selbst in Zotten erhobene Cuticularbekleidung. Neben der Uebergangsstelle in den Darm, selten in einiger Entfernung vom Magen entspringt ein umfangreicher, dünnhäutiger, zuweilen spiralgewundener Blindsack, welcher die Ausführungsgänge der mächtigen, scheinbar compakten Leber aufnimmt. Einen Haufen gelblicher Drüsenläppchen, welche am obern Theil dieser Gallengänge aufsitzen, deutet man als Bauchspeicheldrüse (*Pankreas*). In seinem weitern Verlaufe zeigt der Darm meist nur geringe Biegungen und mündet stets in der Mittellinie der Mantelhöhle durch den After aus.

Das *Nervensystem* lässt sich mit dem der Gastropoden auf den gleichen Typus zurückführen, zeichnet sich aber durch die grosse Concentration und hohe Entwicklung aus. Auch hier treffen wir dieselben drei Ganglienpaare, das Gehirn-, Fuss- und Visceralganglion an und zwar ebenfalls zu einem Schlundringe zusammengedrängt, der mehr oder minder vollständig von dem Kopfknorpel aufgenommen wird. Bei *Nautilus* besteht die grossentheils freiliegende Schlundcommissur aus einem einfachen, das Gehirn enthaltenden Rückentheil und einem doppelten Bauchring, von denen der vordere mit seinen verdickten Seitentheilen dem Fussganglion entspricht, während der hintere die länglichen Visceralganglien einschliesst. Viel dichter noch sind die Centralmassen an dem Schlundring der *Dibranchiaten* zusammengedrängt, an dem man ebenfalls einen kleinen dorsalen und grössern ventralen Abschnitt unterscheidet. Der letztere zeigt sich aber ebenfalls aus einer vordern und hintern Ganglienmasse gebildet, welche Fuss- und Visceralganglien vorstellen. Ueberall entsenden die Hirnganglien vorn zahlreiche Nerven zu der Mundmasse und seitlich die beiden grossen Sehnerven, während die Fussganglien das Gehörorgan, den Trichter und die Arme versorgen. Die Visceralganglien geben eine grosse Zahl von Nerven zu dem Mantel, den Eingeweiden und den Kiemen ab. Dazu kommt noch, ebenso wie bei den Gastropoden, eine Anzahl von Ganglien im Verlaufe der Nerven, ein oberes und unteres *Buccal-* oder Lippenganglion, das grosse *Ganglion stellatum* jederseits im Mantel, ferner ein Ganglion der Hohlvene und zwei Kiemenganglien, endlich in dem sog. System des Sympathicus, welcher aus dem untern Buccalganglion entspringt, ein grosses Magenganglion.

Unter den Sinnesorganen nehmen die beiden grossen Augen an den Seiten des Kopfes durch ihre hohe, an die Augen der Wirbelthiere erinnernde Organisation die erste Stelle ein. Jeder Augenbulbus liegt in einer besondern, theilweise von den Höhlungen des Kopfknorpels gebildeten Orbita und wird von einer festen Kapsel umschlossen, welche sich vorn in einen dünnen und durchscheinenden als Cornea bezeichneten Ueberzug fortsetzt. Dieser kann jedoch ganz fehlen oder in anderen Fällen

Digitized by Google

unter einer augenlidartigen Hautfalte ein kleines Loch (*Octopus, Sepia*) frei lassen, durch welches das Wasser in die vordere Augenkammer eintritt und in einen um die vordere Fläche des Bulbus in verschiedenem Umfang ausgedehnten Raum gelangt. In seinem innern Baue besitzt das Cephalopodenauge fast ganz dieselben Theile wie das Wirbelthierauge. Die Innenwand der Sclera wird von einer Pigmenthaut, *Chorioidea*, ausgekleidet, die in der Umgebung der Linse ein *Corpus ciliare* darstellt und vor derselben als Ringfalte eine Art *Iris* mit länglicher oder kreisförmiger Pupille bildet. Die Linse hat wie die der Fische eine kuglige Gestalt und erscheint aus zwei verschieden gewölbten Hälften zusammengesetzt, welche mit ebenen Flächen an einander liegen. Die vordere Hälfte ist flach, während die hoch gewölbte hintere Hälfte weit in die hintere Augenkammer hineinragt. Dieselbe wird von dem überaus durchsichtigen flüssigen Glaskörper erfüllt, welchem die innere Ausbreitung der Netzhaut mit der *Hyaloidea* dicht anliegt. Der im Hintergrunde der Orbita eintretende Sehnerv schwillt noch ausserhalb der knorpligen Sclera zu einem mächtigen Ganglion an, aus welchem die Nervenfasern zur Bildung einer dicken Retina in den Augenbulbus eintreten. Nach den trefflichen Untersuchungen V. Hensen's ist die letztere aus sieben Schichten zusammengesetzt, einer äussern Hüllhaut, Nervenschicht, Balkennetz, Zellenschicht, Pigmentschicht und Stäbchenkörnern, der Stäbchenschicht und der dem Glaskörper anliegenden Hyaloidea. Als wesentliche Abweichung von dem Auge der Wirbelthiere dürfte die innere Lag eder Stäbchenschicht besonders hervorzuheben sein. Bei *Nautilus* fehlt auffallenderweise die Linse.

Bei allen Cephalopoden hat man als *Gehörorgan* ein Paar rundliche Gehörsäckchen mit Otolithen gefunden. Dieselben liegen im Kopfknorpel und zwar bei den Dibranchiaten in besondern Höhlungen desselben, dem sogenannten knorpligen Labyrinthe und erhalten von den Fussganglien ihre kurzen Gehörnerven.

Auch kommt ganz allgemein ein *Geruchsorgan* vor in Form zweier hinter den Augen liegender Gruben und Gänge, deren Oberfläche mit Flimmerhaaren bekleidet ist. Der Geruchsnerv entspringt neben dem Opticus vor dem Gehirnganglion.

Ein *Geschmacksorgan* konnte bislang nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Der Sitz des *Tastsinnes* möchte sowohl in der gesammten Haut, als besonders in den Armen und Tentakeln zu suchen sein.

Als *Respirationsorgane* finden sich an den Seiten des Eingeweidesackes in der Mantelhöhle entweder zwei (*Dibranchiaten*) oder vier (*Tetrabranchiaten*) gefiederte Kiemen, deren Oberfläche von einem beständig erneueten Wasserstrome umspühlt wird. Das Athemwasser dringt durch die Mantelspalte zu den Seiten des Trichters in die Athemhöhle

Digitized by Google

ein, fliesst nach hinten an den Kiemen vorbei und wird durch den Trichter ausgespritzt, während der Mantelrand durch die Einrichtung der Muskulatur und saugnapfartig wirkender Knorpel geschlossen ist.

Das *Gefässsystem* zeigt wohl die höchste Entwicklung unter allen wirbellosen Thieren, indem die Arterien und Venen durch ein überaus reiches Capillar ystem mit einander in Verbindung stehen. Indessen ist dasselbe nicht durchaus geschlossen, die Leibeshöhle erscheint vielmehr noch als ein zwischen Arterien und Venen eingeschobener Blutsinus, in welchem das in's Bläuliche, Violette oder Grünliche schimmernde Blut bestimmte Bahnen einhält. Das ansehnliche muskulöse Herz liegt im hintern Theile des Eingeweidesacks, der Spitze des Körpers mehr oder minder genähert, und nimmt seitlich ebensoviele Kiemenvenen auf, als Kiemen vorhanden sind. Nach vorn entsendet dasselbe eine grosse Aorta (*aorta cephalica*), welche in ihrem Verlaufe starke Aeste an den Mantel, Darmkanal und Trichter abgibt und sich im Kopfe in Gefässstämme für die Augen, Lippen und Arme auflöst. Ausserdem tritt aus dem Herzen eine hintere Eingeweidearterie (*aorta abdominalis*) zu den untern Partieen des Darmes und zu den Geschlechtsorganen. Die in allen Organen reich entwickelten Capillarnetze gehen theils in Blutsinus theils in Venen über, welche sich in einer grossen, abwärts neben der Aorta verlaufenden Hohlvene sammeln. Diese spaltet sich gabelförmig in zwei oder vier das Blut zu den Kiemen führende Stämme, die sog. Kiemenarterien, deren Wandung vor ihrem Eintritt in die Kiemen einen kräftigen contractilen Muskelbelag erhält und (*Nautilus* ausgenommen) regelmässig pulsirende *Kiemenherzen* bildet. Auch die Cephalopoden besitzen Einrichtungen, durch welche die Zumischung von Wasser in das Blut ermöglicht wird. Ueberall finden sich in den Seiten des Abdomens dünnhäutige weite Säcke, mit je einer Ausmündung auf einer Papille des Mantelraums. Dieselben entsprechen den Räumen, in welche die Bojanus'schen Organe der Lamellibranchiaten hineinragen; auch in diese nach Krohn mit der Leibeshöhle communicirenden »*Seitenzellen*« sind die Harnorgane eingelagert und zwar als schwammig-traubige Massen, die sich als Anhänge und Ausstülpungen an beiden Schenkeln der Hohlvene (Kiemenarterien) entwickeln. Auf ihrer äussern Fläche besitzen die traubigen Anhänge eine Zellbekleidung, welche gelblich-violette Harnsäure-haltige Concremente absondert. Bei Nautilus sind entsprechend der grössern Kiemenzahl vier solcher Excretionssäcke vorhanden, ausserdem aber kommen hier noch an der Basis der kleinen Kieme Oeffnungen vor, durch welche das Wasser direct in den Pericardialraum der Leibeshöhle aufgenommen werden kann. Auch an dem Kopfe vieler Cephalopoden finden sich eigenthümliche in Höhlungen führende Hautporen. Ein sehr verbreitetes *Excretionsorgan* ist der sog. Tintenbeutel, ein birnförmiger Sack, dessen enger stilförmiger Ausführungsgang

Digitized by Google

an dem After nach aussen mündet und eine intensive schwarze Flüssigkeit entleert, welche den Leib des Thieres wie in eine schwarze Wolke einhüllen und so vor Nachstellungen grösserer Seethiere schützen kann.

Die Cephalopoden sind getrennten Geschlechtes. Männchen und Weibchen zeigen schon äusserlich sowohl nach ihrer gesammten Körperform als besonders nach der Bildung gewisser Arme mehr oder minder hervortretende Geschlechtsdifferenzen. Ueberall ist im männlichen Geschlechte nach der Entdeckung von Steenstrup ein bestimmter Arm als Hülfsorgan der Begattung umgestaltet, *hectocotylisirt.* Am auffallendsten aber unterscheiden sich Männchen und Weibchen der *Argonauta,* indem das Männchen nur eine geringe Grösse erreicht und sowohl der Schale als der Verbreiterung der Rückenarme, welche das weibliche Geschlecht characterisiren, entbehrt. Beim Weibchen liegt das unpaare traubige Ovarium in einer sackförmigen Umhüllung des Bauchfells, der sog. *Eierstockkapsel,* in welche die aus der Wand des Ovariums sich loslösenden Eier hineinfallen. Dieser Sack führt in einen bald doppelten (*Octopoden*), bald auch unpaaren (meistens linken) zwischen After und Nierenöffnung in die Mantelhöhle ausmündenden Eileiter, welcher in seinem Verlaufe eine rundliche *Eiweissdrüse* aufnimmt und an seinem Endabschnitte drüsige Wandungen besitzt. Dazu kommen noch bei den *Decapoden* und *Nautilus* die sog. *Nidamentaldrüsen,* zwei grosse aus zahlreichen Blättern zusammengesetzte Drüsenmassen, welche in der Nähe der Geschlechtsöffnung ausmünden und einen Kittstoff zur Umhüllung und Verbindung der Eier secerniren. Die Eier werden nämlich entweder einzeln (*Argonauta, Octopus*) oder in grösserer Zahl (*Loligo*) von langgestilten Eierkapseln umhüllt und diese untereinander zu traubigen Massen, sog. Seetrauben, verbunden, an fremden Gegenständen des Meeres angeklebt.

Der männliche Geschlechtsapparat zeigt im Allgemeinen sehr ähnliche Verhältnisse als der weibliche. Auch hier findet sich eine unpaare Zeugungsdrüse, ein aus langen cylindrischen Schläuchen gebildeter Hoden mit einer äussern Kapsel, welche die durch Platzen frei gewordenen Samenfäden aufnimmt. An ihren linken Seite entspringt der lange dicht zusammengedrängte und verpackte Ausführungsgang mit mehrfachen Erweiterungen und Anhangsdrüsen. Man unterscheidet an demselben einen engen vielfach gewundenen Samenleiter, eine erweiterte lange Samenblase mit zwei Prostatadrüsen an ihrem Ende und einen geräumigen Spermatophorensack, *Needham*'sche Tasche, welche durch eine linksseitige Papille in die Mantelhöhle ausmündet. In diesem complicirt gebauten Ausführungsapparat entstehen eigenthümliche wurmförmige Schläuche, welche sich zur Brunstzeit in dem sackförmigen Endabschnitt in grösserer Zahl anhäufen. Von ihrem Entdecker Redi für Würmer gehalten, wurden sie zuerst von Needham in ihrer wahren Bedeutung

Digitized by Google

erkannt und als *Spermatophoren* von höchst complicirtem Baue nachgewiesen. Es sind cylindrische Körper mit starker mehrfacher Hülle, von verhältnissmässig bedeutender Grösse (bis 10 mm. lang), deren hinterer Abschnitt als *Samensack* mit Sperma angefüllt ist, während der vordere, mit einer Art Stempel und elastischem Band versehen, zur Herstellung eines elastischen Propfens dient, welcher den aufquellenden Samenschlauch plötzlich hervorschnellen lässt und dessen Entleerung bewirkt.

Nach Aristoteles findet eine Begattung beider Geschlechter statt, indem sich die Thiere mit den Saugnäpfen ihrer ausgespreitzten Arme festheften und die Oeffnungen beider Trichter aufeinander legen. Auf diese Art werden die Spermatophoren, wahrscheinlich überall durch Vermittlung des eigenthümlich umgebildeten männlichen Armes, des Hectocotylusarmes, in die Mantelhöhle und die Geschlechtsöffnung des Weibchens gelangen. Bei einigen wenigen Cephalopoden (*Tremoctopus violaceus, Philonexis Carenae* und *Argonauta argo*) wird übrigens der männliche Hectocotylusarm zu einem vollständigen Begattungsapparat, der sich mit Spermatophoren füllt, vom männlichen Körper trennt, eine Zeit lang selbstständig bewegt und in der Mantelhöhle des Weibchens den Samen überträgt. Die Eigenthümlichkeiten dieses freien mit grossen Saugnäpfen und einem langen peitschenförmigen Faden ausgestatteten Armes sind in der That so auffallend, dass sie zu mannichfachen Täuschungen Veranlassung geben konnten. Während ihn die ersten Beobachter wie Delle Chiaje und Cuvier als Eingeweidewurm beschrieben — der letztere Forscher unter dem Namen *Hectocotylus octopodis* —, hielt Kölliker den Hectocotylus von *Tremoctopus violaceus* für das männliche Thier und glaubte in demselben Darm, Leibeshöhle, Herz und Geschlechtsapparat unterschieden zu haben. Erst durch die Beobachtungen von Verany und de Filippi wurde es wahrscheinlich, dass Dujardin's Ansicht, der Hectocotylus stelle einen losgerissenen Cephalopodenarm dar, die richtige sei, bis H. Müller durch die Entdeckung der kleinen *Argonauta*männchen den Beweis liefern konnte, dass sich in der That ein bestimmter und zwar hier der dritte linksseitige Arm in den Hectocotylus verwandle. Leuckart wies endlich die Oeffnung an der Rückenseite des Hectocotylus nach, durch welche die Ueberführung der Spermatophoren in den an der Spitze des Endfadens ausmündenden Armraum geschieht. Bei *Tremoctopus* und *Philonexis* ist es der dritte Arm der rechten Seite, welcher sich zum Hectocotylus umgestaltet; überall bildet sich derselbe in einer birnförmigen Blase aus, welche an Stelle des betreffenden Armes dem Kopfe anhängt. Nach Steenstrup's Entdeckung besitzen auch die übrigen männlichen Cephalopoden einen umgebildeten »hectocotylisirten Arm«, der freilich niemals zur Trennung gelangt. Bei den *Octopoden* ist fast überall der dritte Arm der rechten

Digitized by Google

Seite hectocotylisirt und an seiner Spitze mit einer löffelförmig ausgehöhlten Platte versehen. *Sepia* und *Loligo*, sowie *Sepioteuthis* zeigen den vierten linken Arm verändert und die Saugnäpfe in quergestellte Papillen umgestaltet.

Die *Entwicklung* des Eies, deren Kenntniss wir vorzugsweise den Untersuchungen Kölliker's verdanken, wird eingeleitet durch eine partielle Furchung, welche an dem spitzen Eipole mit der Anlage von Furchungssegmenten beginnt, aus denen sich die Furchungskugeln sondern. Aehnlich wie beim Vogelei bildet der gefurchte Theil des Dotters (Bildungsdotter) eine aus mehrfachen Zelllagen zusammengesetzte *Keimscheibe*, die sich mit ihrem weitern Wachsthum auf der Dotterkugel (Nahrungsdotter) mehr und mehr erhebt und abschnürt. Inzwischen entstehen an dem Embryonaltheile mehrfache wulstförmige Erhabenheiten, zuerst in der Mitte des Keimes ein rhombischer flacher Wulst, der *Mantel* und zu dessen Seiten die Anlagen der *Augen* und die beiden *Trichterhälften*, sodann zwischen Trichter und Mantel die *Kiemen*. Ebenfalls seitlich aber ausserhalb der Trichterhälften erheben sich die Anlagen des Kopfes als zwei Paare länglicher Lappen, von denen der äussere vordere die Augen trägt, während am äussern Rande des Keimes rundliche Papillen die entstehenden Arme bezeichnen. Auch die Mundöffnung wird am vordern, der After am hintern Pole des Keimes gebildet. Mit dem weiteren Wachsthum dieses durchaus bilateral symmetrischen Embryonalkörpers prägt sich die Gestalt des Cephalopoden immer deutlicher aus, der Mantel erhebt sich mehr und mehr, überwächst kragenartig Kiemen, Trichterhälften und After. Die Trichterhälften verschmelzen zur Bildung des Trichters an der Bauchfläche, die Kopflappen treten zwischen Mund und Mantel mit einander in Verbindung und schnüren sich an ihrer untern Fläche schärfer von dem Dotter ab, welcher als äusserer Dottersack dem Kopfe anhängt und unterhalb des Mundes mit dem im Innern der Körperhöhle eingeschlossenen Dotter (innern Dottersack) communicirt. Diese Thatsache von dem Vorhandensein eines kopfständigen Dottersackes war schon dem grossen Forscher des Alterthums bekannt; nach ihm entsteht die junge Sepie, indem sie mit dem Kopfe an dem Dotter hängt, ähnlich wie der Vogel mit dem Bauche am Dotter befestigt ist. Je mehr nun der Embryo wächst und sich in der Formgestaltung dem ausgebildeten Thiere nähert, um so mehr breitet sich der innere Dottersack auf Kosten des äussern in den Partien der Leibeshöhle aus, der äussere Dottersack schwindet an Umfang mehr und mehr und wird zuletzt noch vor der Geburt des Jungen ganz in den Körper aufgenommen.

Alle Cephalopoden sind Meeresbewohner, die sich theils an den Küsten, theils auf hoher See vorzugsweise in den wärmern Meeren zeigen. Sie ernähren sich als gewaltige Raubthiere vom Fleische anderer Seegeschöpfe, fallen aber selbst wieder grössern Vögeln und Fischen und

Digitized by Google

namentlich den Cetaceen zur Beute. Einige erreichen die bedeutende Länge von zehn Fuss und darüber. In dem britischen Museum wird ein Cephalopodenarm von etwa 30 Fuss Länge aufbewahrt. Ebenso kennt man Schlundköpfe von Cephalopoden, welche die Grösse eines Kindskopfs besitzen. Viele Cephalopoden dienen zur Nahrung des Menschen, andere erweisen sich nützlich durch den Farbstoff des Tinten-Beutels (Sepia) und durch die Rückenschale (Os sepiae). Besonders reich ist die Cephalopodenfauna der Vorwelt. Von der ältesten silurischen Periode an kommen Tintenfische in allen Formationen als sehr wichtige Characterversteinerungen (*Belemniten, Ammoniten*) vor.

1. Ordnung: **Tetrabranchiata**[1], **vierkiemige Cephalopoden.**

Cephalopoden mit vier Kiemen in der Mantelhöhle und zahlreichen zurückziehbaren Tentakeln am Kopfe, mit gespaltenem Trichter und vielkammriger Schale.

In dem anatomischen Baue zeigen die Tetrabranchiaten, die freilich nur durch eine einzige lebende Gattung (*Nautilus*) repräsentirt werden, dafür aber eine um so zahlreichere Vertretung in der Vorwelt besitzen, auffallende Eigenthümlichkeiten. Der Kopfknorpel bildet anstatt eines geschlossenen Ringes zwei hufeisenförmige Schenkel, dem die Centraltheile des Nervensystems aufliegen. Die Augen sind gestilt, entbehren der Linse und überhaupt aller brechenden Medien. Sehr eigenthümlich verhält sich die Kopfbewaffnung, indem an Stelle der Arme eine grosse Menge von fadenförmigen Tentakeln die Mundöffnung umstellen. Bei *Nautilus* unterscheidet man auf jeder Seite des Körpers 19 äussere Tentakeln, von denen die rückenständigen Paare eine Art Sohle oder Kopfkappe bilden, welche die Mündung der Schale verschliessen kann; dazu kommen jederseits zwei am Auge stehende sog. Augententakeln und 12 innere Tentakeln, von denen sich die vier ventralen linksseitigen beim Männchen zu einem als *Spadix* bekannten, dem hectocotylisirten Arme entsprechenden Gebilde umwandeln. Beim Weibchen finden sich endlich noch innerhalb der letztern an jeder Seite 14 bis 15 bauchständige Lippententakel. Der Trichter bildet ein zusammengerolltes Blatt mit freien unverwachsenen Rändern. Ein Tintenbeutel fehlt. Die Kiemen

1) R. Owen, Memoire on the pearly Nautilus etc. London. 1832.
Derselbe, Art. Cephalopoda l. c. 1836.
Van der Hoeven, Beitrag zur Kenntniss von Nautilus (in holländischer Sprache). Amsterdam. 1856.
W. Keferstein und Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Dritter Band: Cephalopoda. 1865.
Vergl. die Abhandlungen von D'Orbigny, L. v. Buch, Münster u. a. über fossile Cephalopoden.

Digitized by Google

sind in vierfacher Zahl vorhanden, ebenso die Kiemengefässe und die Nierensäcke. Kiemenherzen fehlen. Die dicke äussere Schale der Tetrabranchiaten ist in ihrem hintern Theile durch Querscheidewände in zahlreiche mit Luft gefüllte Kammern getheilt, welche von einem Sipho durchbohrt werden, und besteht aus einer äussern häufig gefärbten Kalkschicht und einer innern Perlmutterlage. Die ähnliche Beschaffenheit zahlreicher fossiler Schalen lässt auf eine ähnliche Organisation ihrer unbekannten Bewohner schliessen. Besonders wichtig für die weitere Eintheilung der fossilen Tetrabranchiaten ist die Lage und Beschaffenheit des Sipho's und die Gestalt sowie die Verwachsungslinie der Septa. Diese zeigen nämlich in der Nähe ihrer Ränder eine complicirte Gestalt und erzeugen durch dieselben in der äussern Schale die sog. Lobenlinien, deren nach hinten gewandte Ausbiegungen als Loben bezeichnet werden, während umgekehrt die nach vorn gerichteten Erhebungen Sättel heissen. Nach dem Vorgange L. v. Buch's pflegt man die äussere convexe Seite der Spiralschalen als Rückenseite aufzufassen und demgemäss die entsprechenden Theile der Loben etc. zu bezeichnen, obwohl bei Nautilus gerade der Trichter dieser äussern convexen Seite anliegt, dieselbe also umgekehrt als Bauchseite aufzufassen wäre. Nach der Lage des Sipho's unterscheidet man eine Siphonalseite von einer antisiphonalen, von denen die erstere nach Saeman der Bauchseite entsprechen soll. Das morphologische Verhältniss ist jedoch keineswegs erwiesen, vielmehr ist nicht einzusehn, wesshalb derselbe nicht ebenso über die Mitte hin nach der entgegengesetzten Seite rücken könnte. Die wenigen lebenden Arten der Gattung Nautilus gehören dem indischen Meere und stillen Ocean an.

1. Fam. *Nautilidae.* Die Scheidewände der Kammern sind einfach gebogen und nach den vordern Kammern zu concav. Nahtlinie einfach, mit wenig grossen welligen Biegungen oder einem seitlichen Lobus. Siphonaltuten nach hinten gerichtet. Der Sipho ist in der Regel central, die Schalenmündung einfach.

Orthoceras Breyn. Schale gerade. Nahtlinie einfach, ohne alle Biegungen. Sipho ziemlich central. *O. regularis* v. Schl., Kalkgeschiebe der norddeutschen Ebene. *O.* (*Ormoceras*) *Bayfieldi* Stock., fossil. *Gomphoceras* Münst., *Phragmoceras* Brod., *Lituites* Breyn. und viele andere Gattungen fossiler Orthoceratiden.

Nautilus L. Schale spiralig in einer Ebene aufgerollt mit sich berührenden und umfassenden Windungen. Loben und Sättel an den Biegungen der Septa unterscheidbar. Thier mit der Bauchseite nach der convexen Schalenfläche gelegen. *N. pompilius* L., Indischer Ocean. *N. umbilicatus* Lam., ebendaselbst. *N. bidorsatus* v. Schl., Muschelkalk.

Clymenia Münst. Schale scheibenförmig. Septa mit starkem oft winkligem Seitenlobus mit sattelartiger Vorwölbung an der äussern Seite. Sipho ganz nach der Innenseite (Columellarseite) gerückt mit kurzen nach hinten stehenden Tuten. *Cl. Sedgwiki* v. Schl.

2. Fam. *Ammonitidae.* Die Scheidewände an den Seiten vielfach gebogen, stets mit Lobus an der Aussenseite, in der Mitte, meist nach vorn convex. Sipho an der Aussenseite. Enthält nur fossile Formen.

Digitized by Google

Goniatites De Haan. Schale in einer Ebene gewunden, mit verschiedenen Umgängen. Lobenlinie stets mit Siphonallobus, meist auch mit ungezackten seitlichen Loben. Septa nach vorn convex. Sind die ältesten Ammoniten. *G. retrorsus* v. Buch.

Ceratites De Haan. Unterscheidet sich hauptsächlich dadurch, dass die Loben gezähnt, die Sättel glatt sind; vornehmlich im Trias und in der Kreide vertreten. *C. nodosus* Bosc., Charakterversteinerung des Muschelkalks. *Baculites* Lam., *Toxoceras* D'Orb., *Hamites* Park. u. a. G.

Ammonites Breyn. Loben und Sättel vielfach gezähnt, treten zuerst im untern Lias auf und sterben in der Kreide aus. *A. capricornus* v. Schl.

Die in der Wohnkammer vieler Ammoniten gefundene und als *Aptychus* bezeichnete Bildung ist nach Keferstein wahrscheinlich nichts als ein Stützorgan der Nidamentaldrüsen, während der einschalige sog. *Anaptychus* möglicherweise den Deckelstücken der Goniatiden entsprechend eine Absonderung der Kopfkappe darstellt.

2. Ordnung: **Dibranchiata**[1]**, zweikiemige Cephalopoden.**

Cephalopoden mit zwei Kiemen in der Mantelhöhle, acht bis zehn Saugnapf- oder Haken-tragenden Armen, vollständigem Trichter und Tintenbeutel.

Die *Dibranchiaten* besitzen in der Umgebung des Mundes acht mit Saugnäpfen oder Haken bewaffnete Arme, zu denen noch bei den Decapoden zwei lange Tentakeln zwischen den Baucharmen und der Mundöffnung hinzukommen. Der Kopfknorpel bildet einen vollständig geschlossenen, die Centraltheile des Nervensystems in sich aufnehmenden Ring, dessen flach gehöhlte Seitentheile den sitzenden Augen zur Stütze dienen. Im Mantelraume finden sich nur zwei angewachsene Kiemen, deren Zahl der der Kiemengefässe und Nieren entspricht. Der Trichter ist stets geschlossen, ein Tintenbeutel wird selten vermisst. Die nackte Körperhaut bietet durch den Besitz von Chromatophoren einen mannichfachen Wechsel ihrer Färbung. Bei vielen fehlt eine Schale vollkommen, bei anderen reducirt sich dieselbe auf eine innere hornige oder kalkige Rückenschulpe. Nur selten tritt ein einfaches Spiralgehäuse mit dünnen Wandungen (*Argonauta*weibchen) oder eine vielfach gekammerte Siphohaltige Spiralschale (*Spirula*) auf, die noch dazu grossentheils von den Mantellappen umschlossen wird. Die Thiere leben meist schwimmend auf hoher See, einige kriechen auf dem Grunde und halten sich mehr an den Küsten auf.

1. Unterordnung: **Decapoda.**

Ausser den 8 Armen finden sich 2 tentakelartige lange Fangarme zwischen dem dritten und vierten (ventralen) Armpaare. Die Saugnäpfe sind gestilt und mit Hornringen versehen. Die Augen entbehren der sphincterartigen Lider. Der Mantel trägt 2 seitliche Flossen und am

1) Hauptwerke Férussac et d'Orbigny l. c., sodann Verany l. c.

Digitized by Google

Mantelrande einen ausgebildeten Schliessapparat. Viele Wasserporen. Sie besitzen einen unpaaren Eileiter und eine innere Schale.

1. Fam. *Spirulidae.* Die Schale nähert sich am meisten noch den Schalenbildungen der Tetrabranchiaten und bildet ein Posthorn-ähnliches Spiralgehäuse, deren Windungen sich nicht berühren, mit Luftkammern und ventralem Sipho. Augen mit ganz geschlossener sog. Cornea.

Spirula Lam. Arme des Thieres mit 6 Reihen kleiner Saugnäpfe. Mantel am Hinterende gespalten, die Schale frei lassend. *Sp. Peronii* Lam., Südsee.

2. Fam. *Belemnitidae.* Schale gerade oder gebogen, mit Luftkammern (*Phragmoconus*), am Vorderende der Rückenseite zu einem Schlitze verlängert. Enthält nur fossile Reste.

Belemnites Lister. Schale gerade, mit kurzem kegelförmigen Phragmoconus und ventralem Sipho. Thier mit Kiefer, Tintenbeutel und 2 Hakenreihen der Arme. *B. digitalis* Volz., oberer Lias.

Belemnitella D'Orb. Scheide des sog. Rostrum's an der Bauchseite gespalten, an der Rückenseite mit Crista. *B. mucronata* v. Schl. *Xiphoteuthis* Huxl. u. a. G.

3. Fam. *Myopsidae.* Decapoden mit geschlossener Cornea und verdeckter Linse, mit innerer meist horniger Rückenschulpe. Halten sich mehr kriechend an den Küsten auf.

Sepia L. (*Sepiadae*). Körper oval, mit langen am Hinterende getrennten Seitenflossen. Schulpe kalkig. Ueber dem Auge eine lidartige Falte. Fangarme lang, ganz zurückziehbar. Der vierte Arm der linken Seite beim Männchen hektocotylisirt. *S. officinalis* L., Sepie, Europ. Meere. *Belosepia* Voltz., fossil.

Loligo Lam. (*Loligidae*). Körper länglich, am zugespitzten Hinterende mit 2 dreieckigen Flossen. Fangarme nur theilweise retraktil, am Ende mit 4 oder mehr Saugnapfreihen. Arme mit 2 Reihen sitzender Saugnäpfe. Vierter Arm der linken Seite an der Spitze hektocotylisirt. Innere Schale hornig, so lang wie der Rücken, federförmig. *L. vulgaris* Lam. *Loliolus* Steenstr.

Sepioteuthis Blainv. Von Loligo hauptsächlich dadurch verschieden, dass die schmalen Flossen die ganze Länge des Mantels begleiten. *S. Blainvilleana* Fér. D'Orb., Ind. Meer. *Leptoteuthis* Meyer u. a. fossile Gattungen.

Sepiola Rondelet. (*Sepiolidae*). Körper kurz, hinten abgerundet, mit rundlichen vom hintern Rückentheil entspringenden Flossen. Fangarme völlig retraktil. Arme mit 2 Reihen langgestilter kugliger Saugnäpfe. Der Trichter kann nicht am Kopfe befestigt werden. *S. vulgaris* Grant., Mittelmeer.

Rossia Owen. Mantel am Nacken nicht mit dem Kopfe verwachsen. Der 3te linke Arm hektocotylisirt. *R. macrosoma* Fér. D'Orb., Mittelmeer.

4. Fam. *Oigopsidae.* Augen mit weit geöffneter Hornhaut und freiliegender vom Wasser bespülter Linse. Leben meist auf offener See.

Cranchia Leach. (*Cranchiadae*). Körper kurz, mit 2 kleinen rundlichen Flossen am Ende. Kopf sehr klein, viel schmäler, der Körper mit grossen Augen. Arme kurz, mit 2 Reihen von Saugnäpfen. Fangarme lang. Trichter lang, am Kopf nicht befestigt, ohne Klappe. *Cr. scabra* Leach., Atl. Ocean.

Loligopsis Lam. (*Loligopsidae*). Körper durchscheinend, sehr lang, am spitzen Hinterende mit grossen Flossen. Kopf klein, mit grossen Augen. Mantel am Kopf durch ein Nackenband befestigt. Die kurzen Arme mit 2 Reihen gestilter Saugnäpfe. Fangarme lang, nicht retraktil. Trichter ohne Klappe. *L. Veranyi* Fér., Mittelmeer. *Chiroteuthis* D'Orb., *Histioteuthis* D'Orb., *Thysanoteuthis* Trosch., *Th. rhombus* Trosch., Sicilien.

Digitized by Google

Onychoteuthis Licht. (*Onychoteuthidae*). Körper lang, cylindrisch, am Hinterende mit dreieckigen sich berührenden Flossen. Arme mit 2 Reihen von Saugnäpfen, deren Hornringe nicht gezähnt sind. Fangarme dick, am Ende mit 2 Reihen starker Haken bewaffnet. Trichter kurz. *O. Lichtensteini* Fér., Mittelmeer. *O. Banksii* Leach. *Onychia* Les., *Gonatus* Gray.

Enoploteuthis D'Orb. Körper lang, mit dreieckigen die ganze Seitenlänge besetzenden Flossen. Arme mit einer Reihe Haken, Fangarme mit Haken ohne Haftapparat an der Basis. *E. Owenii* Ver., Mittelmeer. *Veranya* Krohn., *V. sicula* Krohn.

Ommastrephes D'Orb. Körper lang. Augen mit ovaler Corneaöffnung. Arme kurz, mit 2 Reihen von Saugnäpfen. Fangarme kurz, nicht retraktil, am Ende mit 4 Reihen von Saugnäpfen. Trichter mit Befestiger und Klappe. *O. todarus* D'Orb., Mittelmeer.

2. Unterordnung: Octopoda.

Die Fangarme fehlen. Die 8 Arme tragen sitzende Saugnäpfe ohne Hornring und sind an ihrer Basis durch eine Haut verbunden. Augen verhältnissmässig klein mit sphincterartigem Lide. Der kurze rundliche Körper entbehrt der innern Schulpe und meistens auch der Flossenanhänge. Mantel ohne knorpligen Schliessapparat durch ein breites Nackenband an den Kopf befestigt. Trichter ohne Klappe, Eileiter paarig.

1. Fam. *Octopidae*. Mantel durch einen medianen Muskel am Eingeweidesack angeheftet. Arme mit kurzen Saugnäpfen. Ein Arm des dritten Paares wird hectocotylisirt. Am Kopte fehlen die sog. Wasserporen. Sie kriechen mehr und leben an der Küste.

Octopus Lam. Arme lang, an der Basis durch einen Hautsaum verbunden, mit 2 Reihen von Saugnäpfen. *O. vulgaris* Lam., Mittelmeer.

Eledone Leach. Arme mit nur einer Reihe von Saugnäpfen. *E. moschata* Lam., Mittelmeer.

Cirroteuthis Eschr. (*Cirroteuthidae*). Arme fast bis zur Spitze durch einen Hautsaum verbunden und mit Cirren tragenden Saugnäpfen versehen. Körper sehr kurz, mit rundlichen Flossen. *C. Mülleri* Eschr., Grönland.

2. Fam. *Philonexidae*. Mantel mit Schliessapparat. Die obern Arme am meisten entwickelt und oft weit hinauf durch eine Haut verbunden. Mehrere Wasserporen am Kopfe. Der dritte Arm der rechten oder linken (*Argonauta*) Seite löst sich beim Männchen als wahrer Hectocotylus. Schimmen vortrefflich.

Philonexis D'Orb. (*Parasira* Steenst.). Arme ohne grosse Schwimmhaut, der Hectocotylus entwickelt sich in einem gestilten Sacke, entbehrt der Hautfransen. *Ph. Carenae* Ver. *O. catenulatus* Fér. ist das Weibchen. Mittelmeer.

Tremoctopus Dell. Ch. Die vier obern Arme durch grosse Schwimmhaut verbunden. Der Hectocotylus besitzt seitliche Zotten. *Tr. violaceus* Dell. Ch.

Argonauta L. Das kleine Männchen bildet den linken Arm des dritten Paares zum Hectocotylus aus und entbehrt der Schale. Das grosse Weibchen mit flossenartigen Erweiterungen der Rückenarme, trägt eine kahnförmige dünne Schale, um deren Seitenfläche dasselbe die Armflossen ausbreitet. *A. argo* L., Mittelmeer. *A. tuberculata* Lam., Indischer Ocean.

Digitized by Google

VII. Typus.

Vertebrata, Wirbelthiere[1]).

Seitlich symmetrische Thiere mit einem innern knorpligen oder knöchernen und dann gegliederten Skelet (Wirbelsäule), welches durch dorsale Ausläufer (obere Wirbelbogen) eine Höhle zur Aufnahme des Rückenmarks und Gehirns, durch ventrale Ausläufer (Rippen) eine Höhle zur Aufnahme der vegetativen Organe umschliesst, mit höchstens zwei Extremitätenpaaren.

Noch bevor durch Cuvier die Idee der allgemeinen Organisationspläne oder Typen zur Anerkennung kam, hatte man die nähere Verwandtschaft und Zusammengehörigkeit der Wirbelthiere erkannt und das Gemeinsame derselben in verschiedenen Charakteren zu finden geglaubt. Schon Aristoteles fasste die Wirbelthiere als *blutführende Thiere* zusammen und hob den Besitz einer knorpligen oder knöchernen Skeletsäule als gemeinsames Merkmal derselben hervor. Linné begrenzte dieselben durch die Charaktere des rothen Blutes und des aus Vorhof und Kammer zusammengesetzten Herzens. Erst Lamark erkannte in dem Vorhandensein der Wirbelsäule den wichtigsten Charakter und führte noch vor Cuvier den Namen der *Wirbelthiere* in die Wissenschaft ein. Indessen findet auch diese Bezeichnung keineswegs auf den ganzen Umfang unseres Bauplanes Anwendung, erscheint vielmehr streng genommen als Ausdruck für eine bestimmte Entwicklungsstufe des Skeletbildenden Gewebes. Es gibt eine grosse Zahl von Wirbelthieren, welche des innern knöchernen Gerüstes entbehren und nur die weiche Primitiv-Anlage desselben, ohne die festen Wirbel und ohne eine starre gegliederte Skeletsäule bergen. Die wichtigsten Eigenthümlichkeiten beruhen daher nicht auf dem Vorhandensein von innern Wirbeln und der Wirbelsäule, sondern auf einer Combination von Merkmalen, welche die allgemeinen Lagenverhältnisse, die gegenseitige Anordnung der Organe und die Art der Embryonalentwicklung betreffen.

Auch die *seitliche Symmetrie* des Leibes gilt streng genommen keineswegs für alle, sondern nur für die niedern und einfachern Wirbelthiere, sowie durchgängig für die Embryonalanlage; in der weiter schreiten-

1) Ausser den Werken von Cuvier, F. Meckel und J. Müller vergl.
R. Owen, On the Anatomy of Vertebrates. Vol. I. II. III. London. 1866—1868.
C. Gegenbaur, Grundzüge der vergl. Anatomie. 2. Aufl. Leipzig. 1870.
Th. H. Huxley, A Manual of the Anatomy of vertebrated animals. London. 1871.

Digitized by Google

den Entwicklung dagegen bereiten sich mannichfache Abweichungen der Symmetrie vor, welche in mechanischen Gründen der Massenzunahme und des Wachsthums ihre Erklärung finden: Fast überall verlängert sich der Darmkanal bedeutend und legt sich in Windungen zusammen, welche die Anhangsdrüsen (Leber) und unpaaren Organe (Herz, Milz) zur Seite drängen. Andererseits führt einseitige Verkümmerung oder völliger Schwund nicht minder häufig zu Störungen der Symmetrie (*Aorta, Oviducte* etc.). Selten aber erstrecken sich diesebis auf die Skelettheile und Sinnesorgane und auf die äussere Körperform (*Pleuronectiden*).

Für den Organisationsplan der Wirbelthiere ist das Vorhandensein eines inneren Skeletes eine der wichtigsten Eigenthümlichkeiten. Während die Skeletbildungen, denen wir die doppelte Bedeutung als Einrichtungen zum Schutze der Weichbilde und zur Stütze der für die Locomotion wirksamen Organe zuschreiben, bei den Wirbellosen fast ausschliesslich durch die Erstarrung und Gliederung der äussern Haut erzeugt werden und daher die Weichgebilde und Muskeln völlig umschliessen, so treffen wir hier ein inneres Skelet und somit das entgegengesetzte Verhältniss in der Lage der festen Theile zu den Weichgebilden an. Die festen Theile liegen in der *Achse des Leibes* und werden von äussern Muskellagen bewegt und verschoben. Indessen sind sie nichts destoweniger auch zum Schutze von Weichgebilden befähigt, indem sich vom Achsenskelete aus Fortsätze nach der Rücken- und Bauchfläche dachförmig erheben und einen dorsalen, häutigen, knorpligen oder knöchernen Kanal zur Aufnahme der Nervencentra (Rückenmark und Gehirn), sowie ein ventrales Gewölbe über den Blutgefässstämmen und Eingeweiden herstellen. Wie bereits erwähnt, entwickelt sich das Achsenskelet der Wirbelthiere ganz allmählig zu der Form und Bedeutung, welche den Namen *Wirbelsäule* rechtfertigt. Bei den einfachsten und niedersten Wirbelthieren bleibt dasselbe auf einer Stufe stehen, welche für die höhern Formen auf das Embryonalleben beschränkt, sich als primitive Anlage der Wirbelsäule erweist und bildet als *Rückensaite* oder *Chorda dorsalis* einen die Länge des Leibes durchziehenden Strang von gallertig knorpliger Beschaffenheit. Dieser Achsenstrang, der übrigens auch bei den Ascidienembryonen [1]) in ähnlicher Form, freilich hier mehr hinter der Anlage des Nervencentrums auftritt und als Chordaförmiges Organ zur Stütze des Larvenschwanzes dient, wird von einer strukturlosen Scheide (Chordascheide) und von einer sog. Skelet-bildenden Bindegewebsschicht umhüllt, deren dorsale Ausläufer einen häutigen Kanal in der Umgebung des Rückenmarks bilden, während sich zwei kleine ventrale Falten derselben als Decke der Eingeweidehöhle fortsetzen (*Amphioxus lanceolatus*). Die Leistung dieses biegsamen ungegliederten Stabes verhält sich ganz ähnlich, wie etwa unter den Gliederthieren die

1) Vergl Kowalewsky und Kupffer l. c.

Digitized by Google

der biegsamen aber ungegliederten Körperhaut von *Nematoden*, indem sie der Muskelaction ein elastisches Gegengewicht bietet, durch welches für die Bewegungen im Wasser eine ausreichende Stütze gewonnen wird. Sobald das innere Skelet eine festere Beschaffenheit erhält, tritt ebenso wie an dem Hautpanzer der Gliederthiere eine Segmentirung ein, es alterniren starre Glieder mit weicheren Zwischenschichten. Ohne Gliederung würde die knorplige oder knöcherne Skeletmasse starr und unbeweglich sein und ähnlich wie die feste Hautkapsel vieler Echinodermen einen ganz besondern Bewegungsapparat nothwendig machen. Die Erstarrung und Gliederung des Skeletes aber wird durch Veränderungen der Chordascheide beziehungsweise der Skelet-bildenden Schicht eingeleitet, indem dieselben durch Verdickung knorplige oder knöcherne Ringe bilden, welche in continuirlicher Aufeinanderfolge die Länge der Chorda begleiten und die Anlagen der Wirbelkörper darstellen. Dieselben verdrängen die Chorda um so vollständiger, je mehr sie sich zu der Gestalt biconcaver Knorpel- oder Knochenscheiben verdicken und treten mit knorpligen oder knöchernen Bogenstücken in Verbindung, welche sich in der Umgebung der Rückenmarks- und Eingeweidehöhle ablagern. Auf diese Art treten folgende Knorpel- oder Knochenstücke zur Bildung eines Wirbels zusammen: Ein mittleres Hauptstück, der *Wirbelkörper*, häufig mit Resten der Chorda in seiner Achse, zwei obere Bogenstücke zur Umkapselung des Rückenmarks (*Neurapophysen*), zwei untere Bogenstücke in der Umgebung der Blutgefässstämme (*Haemapophysen*). Sowohl obere wie untere Bögenfortsätze werden durch unpaare Stücke, *Dornfortsätze*, geschlossen. Dazu kommen noch zwei Seitenfortsätze (*Pleurapophysen*), welche an verschiedenen Stellen sowohl an den obern Bogen als an den Wirbelkörpern auftreten und als secundäre Ausläufer dieser Theile anzusehen sind. Die Rippen der Fische heften sich an den auseinander weichenden Haemapophysen an und dürften wohl nicht unpassend gespaltenen untern Dornfortsätzen verglichen werden. Jedenfalls sind dieselben als abgegliederte Stücke des untern Bogensystems zu betrachten. Indessen bietet die Form des Wirbels und die besondere Ausbildung seiner Theile ausserordentlich wechselnde Verhältnisse, nicht nur in den einzelnen Gruppen der Vertebraten, sondern an den verschiedenen Regionen der Wirbelsäule desselben Thieres. Die ursprüngliche und in ihrer Form homonome Gliederung des Skeletes weicht allmählig einer heteronomen Segmentirung und führt zur Unterscheidung einer Anzahl von Regionen. Auch in dieser Hinsicht besteht eine vollkommene Parallele zwischen Gliederthieren und Vertebraten. Wie bei den Gliederwürmern sondert sich ein vorderer Abschnitt als *Kopf* von dem nachfolgenden gleichmässig gegliederten *Rumpf* und zwar in innigem Zusammenhang mit der Erweiterung und Ausbildung der vordern Partie des Rückenmarks zum Gehirn. Der knorplige oder knöcherne, durch die oberen Bögen

Digitized by Google

hergestellte Kanal gestaltet sich hier zu einer geräumigen Schädelkapsel, welche wahrscheinlich durch drei, beziehungsweise vier oder mehr Wirbel hergestellt wird. Gleichzeitig aber lehnen sich unterhalb der Schädelkapsel als accessorische Skeletstücke Knorpel- oder Knochenbogen an, welche den Gesichtstheil des Kopfes insbesondere den Kiefergaumenapparat bilden und mit mancherlei Hartgebilden, *Zähnen*, bewaffnet, den Eingang in die Ernährungsorgane der Leibeshöhle umschliessen. Auf diese folgen weiterhin an der Grenze von Kopf und Rumpf eine Anzahl von hintern Bogenstücken, welche als Zungenbein und Kiemenbogen den Schlund umlagern und mit den ersteren als *Visceralskelet* bezeichnet werden. Da indess der hintere Abschnitt des Rumpfes in der Regel nicht mehr zur Bildung der Leibeshöhle beiträgt, zerfällt der Rumpf selbst wieder zunächst in zwei Regionen, in einen vordern Hauptabschnitt, den *Leib*, häufig in seiner ganzen Länge mit Rippentragenden Wirbeln zur Umgürtung der von dem Bauchfell, Peritoneum, ausgekleideten Leibeshöhle, und in den *Schwanz*, welcher nicht selten eine durch seine den obern Bögen entsprechenden, die Caudalgefässe umschliessenden untern Bogenstücke völlige Symmetrie der Rücken- und Bauchhälfte des Achsenskeletes zeigt und besonders wichtig für die Fortbewegung des Körpers erscheint. Diese mehr homonome Gliederung des Rumpfes beschränkt sich natürlich auf die niedern Wirbelthiere, welche durch Biegungen und Schlängelungen der Wirbelsäule die Propulsivkraft zur Fortbewegung ihres Leibes erzeugen und ähnlich wie die Gliederwürmer im Wasser, im Schlamme und in der Erde leben, auch wohl auf dem Erdboden schlängelnd fortkriechen. Bei den höhern Wirbelthieren dagegen knüpfen sich wie bei den Arthropoden die zur Locomotion des Körpers nothwendigen Leistungen an Gliedmassen, mit deren Auftreten die Bewegung der Hauptachse mehr oder minder beschränkt und gewissermassen auf die Seitenachsen übertragen wird. Im Gegensatze zu den Arthropoden, welche eine sehr wechselnde, aber für die einzelnen Gruppen constante und charakteristische Zahl von Gliedmassen besitzen, sind die Extremitäten der Wirbelthiere auf ein vorderes und hinteres Paar reducirt und erweisen sich als Complexe gelenkig verbundener, von Weichgebilden umlagerter Knochen. In ihren ersten und unvollkommensten Formen besitzen freilich die Gliedmassen eine nur geringe und mehr untergeordnete Bedeutung für die Locomotion, indem sie bei zahlreichen im Wasser lebenden Wirbelthieren als Brust- und Bauchflossen mehr als Steuer des schwimmenden Körpers fungiren. Ebenso sind die niedrigen Beine vieler Landthiere, insbesondere der nackten und beschuppten Amphibien Nachschieber und Stützen für den sich fortschlängelnden Rumpf. In solchen Fällen ist die gleichmässige Gliederung und Beweglichkeit der Wirbelsäule erhalten. Die Bildung verschiedenartiger Wirbelcomplexe als grösserer Abschnitte des Rumpfes tritt erst da ein, wo die Art der Locomotion einen grössern Kraftaufwand der

Digitized by Google

Extremitäten erfordert. Dieser aber setzt nicht nur eine feste Verbindung der Extremitäten mit der Wirbelsäule, sondern eine ebenso feste Beschaffenheit des entsprechenden Abschnittes vom Achsenskelete voraus, welcher zur Anheftung der Gliedmassen verwendet wurde, und da die hintere Extremität die Hauptstütze des Leibes ist und durch ihre Bewegungen vornehmlich die Propulsivkraft erzeugt, erscheint sie meist unbeweglich mit einem Abschnitt des Wirbelskeletes verschmolzen, welcher sich durch die feste, starre Verbindung seiner Wirbel auszeichnet. Dieser vor dem Schwanztheil gelegene Abschnitt ist die Sacralregion (Kreuzbeingegend), anfangs durch einen einzigen (Amphibien), dann durch zwei (Reptilien) oder durch eine grössere Zahl von Wirbeln vertreten, deren Querfortsätze besonders gross sind und sich mit dem Hüftbein des Extremitätengürtels fest verbinden. Minder fest und mehr durch Muskeln oder Bänder vermittelt erscheint die Anheftung der vordern Extremität, welche bei den Amphibien der Verbindung mit der Wirbelsäule noch ganz entbehrt. Diese erfolgt an dem Mittelabschnitt des Rumpfes, dessen Rippen nicht nur durch besondere Länge, sondern durch den medianen Anschluss an ein in der Medianlinie des Bauches auftretendes System von Knorpel- oder Knochenstücken (Brustbein, Sternum) ausgezeichnet sind. In dieser Weise entsteht der den vordern Leibesraum in vollkommenem Bogen umspannende Brustkorb oder Thorax. Die Wirbel dieses Abschnittes, als Brust oder Rückenwirbel unterschieden und häufig auch durch die Länge ihrer Dornfortsätze charakterisirt, heben sich mehr oder minder scharf von den vorausgehenden und nachfolgenden Rumpfwirbeln ab, deren Rippen nicht nur des ventralen Abschlusses entbehren, sondern auch kleiner bleiben, verkümmern und ganz verschwinden können. Der vordere die Brust mit dem Kopf verbindende Abschnitt besitzt meist eine grosse Verschiebbarkeit seiner Theile und ist als *Hals* gewissermassen der bewegliche Stil des Kopfes, während die hinter der Brust folgende *Lenden*region durch die Grösse ihrer Querfortsätze in gewissem Sinne als Stil des gesammten Vorderkörpers bezeichnet werden darf. Demnach gliedert sich der Rumpf der höhern Wirbelthiere in *Hals-*, *Brust* (*Rücken-*), *Lenden-*, *Kreuzbein-* und *Schwanz*region.

Die Extremitäten zeigen zwar in der besondern Gestalt und Leistung ausserordentlich wechselnde Verhältnisse, indem sie als Beine den Leib der Landthiere tragen und sehr verschiedene Formen der Bewegung im Vereine mit mannichfachen Nebenleistungen bewerkstelligen oder als *Flügel* den Luftthieren zum Fluge, als *Flossen* den Wasserthieren zum Schwimmen dienen. Doch sind überall dieselben Haupttheile nachweisbar, deren Abänderung, Verkümmerung und Reduction die zahlreichen und auffallenden Unterschiede der Extremitätenform bedingt. Ebenso aber

Digitized by Google

wie Flügel und Flosse morphologisch gleichwertige Organe sind, erscheinen die vordern und hintern Gliedmassenpaare als Wiederholungen derselben Einrichtungen. An beiden unterscheidet man den Gürtel zur Verbindung mit der Wirbelsäule, die aus mehrfachen Röhrenknochen zusammengesetzte Extremitätensäule und die Extremitätenspitze Für die letztern Abschnitte wurde neuerdings durch Gegenbaur's Untersuchungen auf eine allgemeinere später zu erörternde Auffassung hingewiesen, welche ihren Ausgangspunkt in dem Flossenskelet des Selachier nimmt. Der Gürtel des vordern Gliedmassenpaares ist der Brust- oder Schultergürtel und besteht aus drei Stücken, dem dorsalen Schulterblatt (*Scapula*) und zwei ventralen hinter einander gelegenen Bogenstücken, welche an der Bauchfläche den Gürtel schliessen, das Schlüsselbein (*Clavicula*) und das Rabenbein (*Procoracoid* und *Coracoid*). Dem Schultergürtel entspricht der Beckengürtel des hintern Gliedmassenpaares ebenfalls mit drei Knochenstücken, dem Darmbein (*Os ileum*), welches die Verbindung mit dem Kreuzbein herstellt, dem Schambein (*Os pubis*) und dem Sitzbein (*Os ischii*), welche beide den untern Schluss vermittlen. Die Extremitätensäule wird in der Regel durch lange Röhrenknochen gebildet und setzt sich aus zwei Abschnitten zusammen, aus dem Oberarm (*Humerus*), dem Oberschenkel (*Femur*) und dem Unterarm und Unterschenkel, welche zwei neben einander liegende Röhrenknochen enthalten (*Radius* und *Ulna*, sowie *Tibia* und *Fibula*). Die Spitze der Extremität, welche sich durch eine grössere Zahl meist fünf nebeneinander liegender Knochenstücke auszeichnet, ist die Hand und der Fuss und besteht aus zwei Reihen von Wurzelknochen, Handwurzel (*Carpus*), Fusswurzel (*Tarsus*), sodann aus der Mittelhand (*Metacarpus*), dem Mittelfuss (*Metatarsus*) und endlich aus den in *Phalangen* gegliederten Fingern und Zehen.

Die vordere Abtheilung der Wirbelsäule, welche als *Schädel* das Gehirn umschliesst, zeigt im Anschluss an das besondere Verhalten der Wirbelsäule zahlreiche in allmähliger Entwicklung sich erhebende Gestaltungsformen. Im Allgemeinen tritt überall da, wo die Wirbelsäule eine häutig knorplige Beschaffenheit darbietet, ebenfalls eine continuirliche häutige oder knorplige Schädelkapsel auf, welche im Wesentlichen mit der embryonalen Schädelanlage der höhern Wirbelthiere übereinstimmt und sehr passend als *Primordialschädel* bezeichnet wird. Aus diesem entwickelt sich [1]) der *knöcherne Schädel*, theils durch Ossificationen in der Knorpelkapsel, theils durch eine von dem häutigen Perichondrium ausgehende Verknöcherung, oder auch durch Auflagerung von Hautknochen, welche die knorpligen Theile des Primordialschädels mehr und mehr verdrängen. Erst in der knöchernen Schädelkapsel

1) Vgl. besonders die Untersuchungen von Reichert und Kölliker.

Digitized by Google

prägt sich eine Anordnung der festen Theile aus, welche die Zusammensetzung [1]) des Schädels aus den drei beziehungsweise vier Wirbeln wahrscheinlich macht, indem sich ebensoviele hintereinanderfolgende Segmente abheben, von denen ein jedes, nach den Entdeckungen von (P. Frank), Göthe und Oken aus einem der Wirbelkörper entsprechenden Basalstück, zwei seitlichen oberen Bogenstücken und einem unpaaren oder paarigen oberen Schlussstück (Dornfortsatz) besteht. An das hinterste Schädelsegment, dessen Wirbelnatur unzweifelhaft ist, entspricht das Hinterhauptsbein (*Os basilare*) dem Wirbelkörper, die beiden seitlichen Hinterhauptsknochen (*Occipitalia lateralia*) den Wirbelbogen und die Hinterhauptsschuppe (*Occipitale superius, Squama occipitis*) dem obern Schlussstück. Die Knochen des mittleren Wirbelschädels würden von dem hintern Keilbeinkörper (*Os spenoidale posterius*) und den hintern oder grossen Flügeln (*Alae magnae s. temporales*) gebildet sein, zu denen die Scheitelbeine (*Ossa parietalia*) als Auflagerungsknochen das Schlüsselstück ersetzen. Die des vordern Wirbels würden dem vordern Keilbeinkörper (*O. sph. anterius*), den vordern oder kleinen Flügeln (*A. parvae sive orbitales*) und den Stirnbeinen (*Ossa frontalia*) als aufgelagerten Schlussstücken gebildet. Als Basalstück eines vierten oder vordersten Schädelwirbels könnte man das Pflugscharbein (*Vomer*) und auch das Siebbein (*Os ethmoideum*) betrachten, zu denen die Nasenbeine (*Ossa nasalia*) als Deckknochen hinzukommen. Sodann schieben sich noch verschiedene knöcherne Schaltstücke, das zwischen Hinterhaupt und Keilbein gelegene Zitzenbein (*Os mastoideum*) und Felsenbein (*Os petrosum*) ein.

Die übrigen festen Knorpel- oder Knochenstücke, welche sich dem Schädel mehr oder minder innig anfügen, umschliessen als eine Anzahl hintereinander liegender, zusammengesetzter Visceralbogen den Eingang der Visceralhöhle, von denen die vordern als *Kiefergaumenapparat* hauptsächlich zur Herstellung des Gesichts beitragen, die hintern als *Visceralskelet* bezeichnet werden. Der Kiefergaumenapparat besteht in seiner einfachsten Form aus zwei beweglichen Bogen, welche durch einen Kieferstil an der Schläfengegend befestigt sind. Indem der letztere mit dem Schädel in eine innigere Verbindung tritt, legt sich auch bald der obere Bogen in seiner ganzen Ausdehnung dem Schädel mehr oder minder fest an und gliedert sich jederseits in eine äussere und innere Reihe von Knochenstücken, die erstere in Jochbein (*Os jugale*), Oberkiefer (*Os maxillare*) und Zwischenkiefer (*Os intermaxillare*), die letztere in Flügelbeine (*Ossa pterygoidea*) und Gaumenbeine (*Ossa palatina*).

1) Neuerdings sind von Huxley und Gegenbaur gegen diese von Göthe begründete Wirbeltheorie mannichfache Einwände erhoben worden, die hier nicht näher erörtert werden können.

Digitized by Google

Beide Bogenreihen stellen den *Oberkiefergaumenapparat* her und bilden die obere Decke der Mundhöhle. Auch der untere einfache Bogen, der Unterkiefer, gliedert sich jederseits in eine Anzahl auf einander folgender Stücke, von denen wenigstens drei als *Os articulare*, *Os angulare* und *Os dentale* unterschieden werden.

Die hinter dem Unterkiefer folgenden ebenfalls am Schädel befestigten Bogensysteme entwickeln sich in der Wandung des Schlundes und verhalten sich zu der Rachenhöhle in ähnlicher, wenn auch nicht morphologisch gleicher Weise, wie die Rippen zu der Brust und Leibeshöhle. Der vorderste, allgemein auch bei den höhern Wirbelthieren vorhandene Bogen bildet eine feste Stütze für die Zunge und schliesst sich durch ein unteres medianes Knochenstück (*Os linguale*). Auf dieses folgen noch eine Reihe von unpaaren Knochen als mediane Verbindungsstücke (*copulae*) der nachfolgenden Bogen (Kiemenbogen), welche bei den im Wasser lebenden Wirbelthieren, durch tiefe Spalten des Schlundes gesondert, am meisten entwickelt auftreten und als Träger der Kiemen dienen, bei den Luft-athmenden Vertebraten aber mehr und mehr verkümmern und zuletzt nur noch als embryonale Anlagen in unvollständiger Zahl nachweisbar bleiben.

Die äussere Haut der Wirbelthiere sondert sich in zwei durch ihre Struktur scharf geschiedene Schichten, die Oberhaut oder *Epidermis* und die Unterhaut oder *Cutis*. Die letztere hat zur Grundlage eine faserige Bindesubstanz, mit der hier und da Muskelelemente in Verbindung treten, ohne jedoch wie bei den Gliederthieren einen vollkommenen Hautmuskelschlauch zu bilden. Wo sich Hautmuskeln in weiterer Ausdehnung über grössere Flächen ausbreiten, dienen dieselben ausschliesslich zur Bewegung der Haut und ihrer mannichfachen Anhänge, aber nicht zur Bewegung des Rumpfes, welche durch ein hoch entwickeltes Muskelsystem in der Umgebung des Skelets ausgeführt wird. Die Cutis setzt sich in eine tiefere mehr oder minder lockere Schicht, das Unterhautbindegewebe fort, nimmt aber in ihren obern Partieen eine ziemlich derbe Beschaffenheit an und ist nicht nur Träger von mannichfachen Pigmenten, sondern auch von Nerven und Blutgefässen. An ihrer obern Fläche bildet die Cutis kleine conische oder fadenförmige Erhebungen, die sog. Cutispapillen, welche von der Epidermis überkleidet nicht nur für besondere Sinnesempfindungen und für die eigenthümliche Gestaltung der Unterhaut (Schuppenbildung), sondern auch für die Entwicklung mannichfacher Anhangsgebilde der Oberhaut (Epidermoidalgebilde) von grosser Bedeutung erscheinen. Die Epidermis ist eine mehrfach geschichtete Zellenlage, deren obere ältere Schichten eine festere Beschaffenheit besitzen, indem sich die Zellen mehr und mehr abflachen und sogar die Form kleiner verhornter Plättchen annehmen. Dagegen sind die untern jüngern Schichten (*Stratum Malpighi*) als Matrix für die obern

Digitized by Google

in lebhafter Wucherung begriffen und zuweilen durch den Besitz von Pigmenten die Träger der eigentlichen Hautfärbung. Die mannichfachen Anhänge der Haut verdanken ihren Ursprung theils als Epidermoidalgebilde eigenthümlichen und selbstständigen Wachsthumsvorgängen der Epidermis (Haare und Federn), theils führen sie sich auf Verkalkungen gewisser Theile der Unterhaut zurück, welche zuweilen selbst einen festen und geschlossenen Hautpanzer entstehen lassen (Schuppen der Fische und Reptilien, Hautpanzer der Gürtelthiere und der Schildkröten).

Die Centraltheile des Nervensystems finden ihre Lage in der von den obern Wirbelbogen gebildeten Rückenhöhle und lassen sich auf einen Strang (*Rückenmark*) zurückführen, dessen vorderer (mit Ausnahme von *Amphioxus*) erweiterter und weiter differenzirter Abschnitt als *Gehirn* bezeichnet wird. Das Innere dieses Stranges besitzt einen Hohlraum, den Centralkanal des Rückenmarks, welcher sich in die grössern Hohlräume des Gehirnes, die *Hirnhöhlen* fortsetzt. Hirn und Rückenmark sind also strenggenommen Abschnitte desselben Organes, aber nach Grösse und Entwicklung ausserordentlich verschieden. Das Gehirn erscheint als Träger der geistigen Fähigkeiten und als Centralorgan der Sinneswerkzeuge, während das Rückenmark die vom Gehirn übertragenen Reize fortleitet und insbesondere die Reflexbewegungen vermittelt. Die Masse des Gehirns und Rückenmarks nimmt natürlich mit der höhern Lebensstufe fortschreitend zu, doch in ungleichem Verhältnisse, indem das Gehirn sehr bald das Rückenmark überwiegt. Die niedern Wirbelthiere mit kaltem Blute besitzen ein relativ kleines Gehirn, dessen Masse von der des Rückenmarks noch bedeutend übertroffen wird, die Warmblüter dagegen zeigen das umgekehrte Verhältniss um so entschiedener ausgeprägt, je höher sich ihre Organisations- und Lebensstufe erhebt. Aus dem Rückenmarke entspringen paarige Nervenstämme in der Weise, dass zwischen je zwei Wirbeln ein Paar von Nervenstämmen (Spinalnerven) (mit einer obern sensibeln und untern motorischen Wurzel) hervortritt, so dass sich im Allgemeinen eine der Wirbelsäule entsprechende Gliederung auch hier wiederholt.

Am Gehirne freilich erleidet die Anordnung der *Spinalnerven* mehrfache Complicationen, welche noch durch den Ursprung der drei Hauptsinnesnerven, des Olfactorius, Opticus und Acusticus gesteigert werden. So verschieden sich die Form und Bildung des Gehirnes darstellt, so lassen sich doch überall mit Rücksicht auf die Entwicklung drei Blasen als die Hauptabschnitte unterscheiden. Die vordere Blase (Vorderhirn) entspricht dem grossen Gehirn, die mittlere (Mittelhirn) der Vierhügelmasse, die hintere (Hinterhirn) dem kleinen Gehirn mit dem verlängerten Marke. Die vordere Blase zerfällt aber wieder in zwei Abtheilungen, in eine obere median gespaltene Ausstülpung, welche die Hemisphären mit den Seitenventrikeln bildet und eine hintere unpaare

Digitized by Google

Region, das sog. Zwischenhirn mit der Umgebung des sog. dritten Ventrikels. Ebenso sondert sich die dritte Hirnblase in zwei Theile, eine vordere kürzere, das kleine Gehirn (*Cerebellum*) und eine hintere längere als Nachhirn, das verlängerte Mark (*Medulla oblongata*). Die drei wichtigsten Sinnesorgane schliessen sich nach ihrer Lage in folgender Reihenfolge an. Zuerst das *Geruchsorgan* als eine meist paarige, ausnahmsweise unpaare Grube oder Höhle, deren Geruchsnerv dem Vorderhirn angehört und an seinem Ursprunge zu besonderen Lappen (*lobi olfactorii*) anschwillt. Bei den durch Kiemen athmenden Wasserbewohnern ist diese Nasenhöhle mit seltenen Ausnahmen (*Cyclostomen*) ein geschlossener Sack, bei allen Luft respirirenden Wirbelthieren dagegen öffnet sich dieselbe durch die Nasengänge in die Mundhöhle und dient zugleich zur Ein- und Ausleitung des Luftstromes in die Lungen. Es folgen sodann als zweites Hauptsinnesorgan die Augen, welche ihre Nerven vom Zwischenhirn erhalten. Ueberall treten dieselben paarig auf und schliessen sich im Wesentlichen dem Bau des Cephalopodenauges an, nur bei *Amphioxus* werden sie durch einen unpaaren (nach J. Müller und Quatrefages paarigen) dem vordern Ende des Nervencentrums aufsitzenden Pigmentfleck dargestellt. Das Gehörorgan, welches durch den Ursprung seiner Nerven dem Hinterhirne angehört, wird bei *Amphioxus* ganz vermisst und erscheint in seiner einfachsten Form als ein häutiges, mit Flüssigkeit und Otolithen gefülltes Säckchen (*häutiges Labyrinth*), dessen hinteres Segment gewöhnlich in drei halbkreisförmige Kanäle ausläuft, während der vordere nicht selten als Sacculus zur Sonderung gelangte Theil durch Ausstülpung die Schnecke erzeugt. Der Geschmack, welcher seinen Sitz meist am Gaumen und an der Zungenwurzel hat, wird durch die Ausbreitung eines spinalartigen Gehirnnerven *Glossopharyngeus*) vermittelt, wie sich auch das über die Körperoberfläche ausgebreitete Gefühl und die Tastempfindung an die Endigung sensibler Fasern von Spinalnerven knüpft. Endlich unterscheidet man mit wenigen Ausnahmen (*Amphioxus* und *Cyclostomen*) ein Eingeweidenervensystem. Dasselbe wird von besondern Zweigen der Spinalnerven und spinalartigen Hirnnerven gebildet, welche nach ihrem Ursprunge in besondere Ganglien eintreten und Nervengeflechte für die Eingeweide abgeben.

In der geräumigen unterhalb der Skeletachse sich ausbreitenden Leibeshöhle liegen die Organe der Ernährung, Circulation und Fortpflanzung. Der *Verdauungskanal* stellt sich als eine mehr oder minder langgestreckte Röhre dar, welche am Eingang des Visceralskelets mit der bauchständigen Mundöffnung beginnt und mit dem After in einiger Entfernung vom hintern Körperpole je nach der Länge des Schwanztheiles der Wirbelsäule, ebenfalls bauchständig nach aussen mündet. Derselbe wird von einer Duplicatur des die Leibeshöhle auskleidenden

Digitized by Google

Peritoneums überzogen und mittelst dessen eng aneinander liegender Lamellen, des sog. Mesenteriums, an die untere Fläche des Rückgrates befestigt. In der Regel übertrifft der Darmkanal die Länge vom Mund zum After sehr bedeutend und bildet daher im Leibesraum mehr oder minder zahlreiche Windungen. Fast überall gliedert sich der Verdauungskanal in die drei Abschnitte, Speiseröhre nebst Magen, Dünndarm mit Leber und Pankreas und Afterdarm. Der Speiseröhre aber geht durchweg eine Mundhöhle voraus, in deren Boden sich meist ein muskulöser Wulst, die Zunge, erhebt. Sieht man dieses nervenreiche Organ auch im Allgemeinen mit Recht als Geschmacksorgan an, so dient dasselbe doch stets noch zu besondern Leistungen bei der Nahrungsaufnahme und kann zuweilen sogar die erstere Bedeutung vollkommen verlieren (*Schlangen*). Die Mundhöhle wird von zwei übereinander liegenden Knorpel- oder Knochenbogen begrenzt, dem Oberkiefergaumenapparat und dem Unterkiefer, von denen der letztere eine kräftige Bewegung gestattet, während die Theile des erstern mehr oder minder fest untereinander und mit den Schädelknochen verbunden sind, häufig jedoch auch verschoben werden können. Beide Kiefer wirken demnach im Gegensatze zu den Kiefern der Arthropoden von oben nach unten und nicht von rechts nach links in der Mittelebene auf einander. Gewöhnlich sind dieselben mit Zähnen bewaffnet, welche als verknöcherte Papillen der Mundschleimhaut entweder mit den Kieferknochen direkt verwachsen oder in besondern Alveolen der Kiefer wurzeln. Während dieselben bei den höhern Wirbelthieren auf Ober- und Unterkiefer beschränkt sind, können sie bei den niedern Wirbelthieren an allen die Mundhöhle begrenzenden Knochen auftreten. Nicht selten aber fallen die Zähne überhaupt vollkommen hinweg. Bei den Vögeln und Schildkröten werden sie durch eine hornige Umkleidung der scharfen Kieferränder (Schnabel) ersetzt und gewisse zahnlose Wallfische besitzen am Gaumen hornige Blätter, die sog. Barten.

Fast überall nimmt der Darmkanal in seinen verschiedenen Abschnitten selbstständige Drüsen auf, deren Secrete sich dem Darminhalte zumischen. Schon in der Mundhöhle gesellt sich zu den aufgenommenen Speisen der Speichel, die Absonderungsflüssigkeit einer grössern oder geringern Zahl von Speicheldrüsen, welche jedoch bei den Fischen, vielen Amphibien und bei den Cetaceen (Wasserbewohnern) fehlen. In den Anfangstheil des Dünndarms ergiesst sich die Galle und der Saft der Bauchspeicheldrüse (Pancreas). Die erstere ist das Sekret der Leber, einer meist umfangreichen Drüse, durch welche das Venenblut der Eingeweide bei der Rückkehr zum Herzen hindurch strömen muss (Pfortader). Bei *Amphioxus* stellt sich die Leber als einfacher Bindesack dar. Das Pancreas fehlt hier und bei einigen andern Fischen. Der die Verdauung und Resorption besorgende Dünndarm zeichnet sich nicht nur durch seine bedeutende Länge aus, indem gerade dieser Abschnitt in Windungen zusammen gelegt ist,

Digitized by Google

sondern auch durch das Auftreten von innern Falten und Zöttchen, welche die resorbirende Oberfläche bedeutend vergrössern. Der Endabschnitt hebt sich meist durch seine Stärke und kräftige Muskulatur als Enddarm (Dickdarm, Mastdarm) ab.

Alle Wirbelthiere besitzen *Respirationsorgane* und zwar entweder Kiemen oder Lungen. Die ersteren liegen meist als Doppelreihen lanzettförmiger Hautblättchen an den Seiten des Schlundes hinter den Kieferbogen und werden getragen von knorpligen oder knöchernen Bogen, den hinteren Abschnitten des Visceralskelets, welche bei den luftathmenden Wirbelthieren frühzeitig zu Grunde gehen und nur in gewissen Resten als Zungenbeinanhänge persistiren. Zwischen diesen Kiemenbogen finden sich stets engere oder weitere Spaltöffnungen, welche unmittelbar in den Schlund führen und von hier das zur Respiration dienende die Kiemen umspühlende Wasser aufnehmen. Von der äussern Seite werden die Kiemen oft von einem Kiemendeckel geschützt, an dessen unterm und hinterm Rand ein langer Spalt zum Ausfliessen des Wassers aus dem Kiemenraum frei bleibt. Indessen können auch die Kiemen als äussere Anhänge unbedeckt hervorragen (nackte Amphibien und Embryonen der Selachier). Lungen finden sich zwar schon bei niedern Wirbelthieren im Vereine mit Kiemen vor und werden auch bei den Fischen durch ein morphologisch gleichwerthiges Organ, die Schwimmblase, vertreten, gehören aber in vollkommenerer Ausbildung erst den höhern grossentheils warmblütigen Wirbelthieren an. Dieselben stellen in ihrer einfachsten Form zwei mit Luft gefüllte Säcke vor, welche sich mittelst eines gemeinsamen klaffenden Luftganges (Luftröhre) in der Tiefe der Mundhöhle in den Schlund öffnen. Die Wandung dieser Säcke trägt die respiratorischen Capillargefässe und erscheint meist durch Falten und secundäre Erhebungen zur Herstellung einer grossen Oberfläche umgestaltet und selbst zu einem schwammigen oder von zahlreichen Röhren durchsetzten Gewebe verändert. Beide Säcke erstrecken sich oft tief in die Leibeshöhle hinein, bleiben aber oft auch auf die vordere Gegend derselben beschränkt, welche als Brusthöhle durch eine Querscheidewand von der hintern Leibeshöhle mehr oder minder vollständig abgegrenzt sein kann. Auch die Luftathmung setzt einen beständigen Wechsel des zur Respiration dienenden Mediums voraus, den Austausch der mit Kohlensäure geschwängerten verbrauchten Luft mit der äussern Sauerstoffreichen Luft der Atmosphäre. Dieser Austausch wird in verschiedener Weise durch mechanische Einrichtungen begünstigt. Dieselben veranlassen die sog. Respirationsbewegungen, welche bei allen Luftathmenden Wirbelthieren, am vollkommensten aber bei den Säugethieren als abwechselnde rhythmische Verengerungen und Erweiterungen der Brust (Thorax) auftreten. Am Eingange der in die Lungen führenden Luftwege verbindet sich mit dem Respirationsorgane das Stimmorgan, für welches meist der obere

Digitized by Google

Abschnitt der Luftröhre als Kehlkopf eine eigenthümliche Form annimmt, Stimmbänder erhält und mittelst einer engen oft durch einen Kehldeckel verschliessbaren Spalte in den Schlund sich öffnet.

Im innigen Anschlusse an die Respirationsorgane erscheint die Gestaltung der Kreislaufsorgane, welche überall ein geschlossenes Gefässsystem bilden und rothes (nur bei *Amphioxus* und den *Leptocephaliden* weisses) Blut führen. Die rothe Farbe des Blutes, in welcher man früher das Wesen für den Begriff Blut zu erkennen glaubte (Blutthiere des Aristoteles), ist an das Vorhandensein von Blutkörperchen geknüpft, welche als flache scheibenartige Bläschen den Farbstoff tragen und sich in erstaunlich grosser Zahl vorfinden. Neben denselben kommen im Blute kleine blasse Zellen vor, die farblosen Blutkörperchen, welche durch die Fähigkeit amöboider Bewegungen ausgezeichnet, wahrscheinlich die Jugendzustände der rothen darstellen.

Mit Ausnahme von *Amphioxus*, dessen grössere Gefässstämme pulsiren, entwickelt sich bei allen übrigen Wirbelthieren ein distinkter Abschnitt des Gefässsystemes als Herz, um durch rhythmische Zusammenziehung und Ausdehnung seiner muskulösen Wandung das Blut in regelmässigem Umlauf zu erhalten. Dasselbe liegt im Vordertheil der Leibeshöhle, seiner Anlage nach ursprünglich genau in der Medianlinie, hat eine conische Gestalt und wird von einem Herzbeutel, *Pericardium*, umschlossen. Die Lage der Hauptgefässstämme und ihre Verbindung mit dem Herzen stellt sich in der einfachsten Form in folgender Weise dar. Eine mächtige *Vertebralarterie* verläuft der Wirbelsäule entlang und lässt zahlreiche Seitenzweige, der Gliederung der Wirbelsäule entsprechend, rechts und links austreten. Unterhalb derselben erstreckt sich eine am Schwanztheile des Rumpfes unpaare (*V. caudalis*), in dem Leibesraum dagegen paarige *Vertebralvene*, zu deren Bildung seitliche Venenzweige zusammentreten, welche direkt aus den Capillarnetzen der Arterienzweige hervorgehen. Eine andere Hauptvene, durch das Pfortadersystem der Leber von den Vertebralvenen getrennt, führt als untere *Hohlvene* (*V. cava inferior*) in Verbindung mit einer oder zwei (das der veränderten Vertebralvenen, *Cardinalvenen*, aufnehmenden) oberen Hohlvenen das venöse Blut aus dem Körper in das Herz ein, und zwar in den als *Vorhof* (*Atrium*) bezeichneten Abschnitt des Herzens. Aus diesem strömt das Blut in die muskulöse *Herzkammer* (*Ventrikel*) und wird von hier wieder indirekt in die Vertebralarterie eingetrieben. Es entspringt nämlich aus der Herzkammer eine aufsteigende Arterie (*Aorta ascendens*) und spaltet sich in seitliche quer nach der Rückenseite zu verlaufende Aortenbogen, welche unterhalb der Wirbelsäule zum vordern Abschnitt der Vetebralarterie (*Aorta descendens*) treten. Durch die Einschiebung der Respirationsorgane wird jedoch die Complication dieses Systems der Aortenbögen unter verschiedenen Modifikationen vergrössert.

Digitized by Google

Bei den niedern Wasser-athmenden Wirbelthieren schalten sich die Kiemen in den Verlauf der Aortenbogen ein, indem aus diesen letztern die respirirenden Capillarnetze hervorgehen. Wir treffen zuführende Gefässbogen mit venösem Blute an und abführende sog. Epibranchial-Arterien (Kiemenvenen), welche das in den Capillaren der Kiemen arteriell gewordene Blut in die Aorta descendens leiten. Das Herz bleibt in diesem Falle ein einfaches venöses Herz und enthält in Vorhof und Kammer das aus dem Körper kommende venöse Blut. Treten dagegen Lungen als Respirationsorgane auf, so erhält das Herz einen complicirtern Bau, welcher in allmähligen Abstufungen zu einer vollständigen Duplicität eines rechten und linken Herzens führt. Das in den Lungen arteriell gewordene Blut strömt nämlich stets durch die sog. *Lungenvenen* zum Herzen zurück und wird von einem fast ausnahmslos vollständig geschiedenen linken Vorhof aufgenommen. Indessen kommt es in der Herzkammer, welche sich zu einer Scheidung in zwei Abtheilungen vorbereitet, zu einer Mischung mit dem venösen Blut der rechten Vorkammer, und es führt die aufsteigende Aorta gemischtes Blut. Anfangs bestehen noch die Kiemen (*Dipnoer*, *Perennibranchiaten*, Larven der *Amphibien*) neben den Lungen, und es erweisen sich die zuführenden Gefässe der Lungen, *die Pulmonalarterien*, als Abzweigungen des untern Aortenbogens. Mit dem Ausfall der Kiemen aber (*Salamandrinen*, *Batrachier*, Reptilien) erhalten die Lungenarterien eine bedeutende Stärke und erscheinen als die Fortsetzungen des Gefässbogens, dessen zur *Aorta descendens* führende Enden als untergeordnete Seitengänge (*Ductus Botalli*) mehr und mehr verkümmern und zuletzt vollständig obliteriren. Gleichzeitig aber kommt es zu einer schärfern Abgrenzung der rechten und linken Herzkammer, sowie des untern zu den Lungen führenden Gefässabschnittes von den obern freilich reducirten Aortenbogen mit der Aorta descendens. Der erstere Gefässabschnitt entspringt aus der rechten Kammer und enthält venöses Blut, die letztere entspringt als *Aorta* bei den höhern Wirbelthieren ausschliesslich aus der linken Kammer und enthält das arterielle Blut, welches aus den Lungenvenen in die linke Vorkammer und aus dieser in die linke Herzkammer geführt worden war. Die scharfe Scheidung eines rechten venösen und linken arteriellen Herzens vollzieht sich erst unter den Reptilien bei den Krokodilen, wenngleich hier noch durch anderweite Communicationen der Gefässstämme eine theilweise Mischung des arteriellen und venösen Blutes statt findet, und erscheint erst bei den höhern Warmblütern (*Vögel* und *Säugethiere*) allgemein durchgeführt. Als ein besonderer Abschnitt des Gefässsystemes verbreitet sich im Körper aller Wirbelthiere mit Ausnahme von *Amphioxus* das System der Lymphgefässe, welches einen hellen mit farblosen Körperchen (*Lymphkörperchen*) erfüllten Ernährungssaft (*Chylus* und *Lymphe*) enthält und denselben als

Digitized by Google

plastisches Material zur Ergänzung der beim Stoffwechsel verbrauchten Bluttheile dem Blute zuführt. Der Hauptstamm der Lymphgefässe, in deren Verlauf besondere Drüsen-ähnliche Gebilde (die sog. *Gefässdrüsen, Milz*) eingeschoben sind, verläuft ebenfalls der Wirbelsäule entlang (*Ductus thoracicus*) und ergiesst bei den höhern Wirbelthieren seinen Inhalt in den obern Abschnitt der Hohlvene (*V. cava superior*). Bei den niedern finden sich mehrfache Communicationen.

Harnabsondernde Organe, *Nieren,* sind allgemein verbreitet und liegen als paarige Drüsen unter der Wirbelsäule in der Leibeshöhle. Ihre Ausführungsgänge, *Harnleiter* oder *Ureteren,* verlaufen nach hinten und treten in der Regel zu einem gemeinschaftlichen Endabschnitt, *Urethra,* zusammen, welcher nur bei den Fischen hinter dem After mündet, sehr oft in den Enddarm zur Bildung einer Kloake sich öffnet, bei den Säugethieren aber fast stets mit dem Endabschnitte der Geschlechtswege zu einem gemeinsamen Urogenitalkanal zusammentritt. Zwischen Ureteren und Urethra schiebt sich nicht selten ein blasenartiges Reservoir, die *Harnblase,* ein, welche nur bei den Fischen hinter dem Darme liegt. Das Harnsekret stellt sich meist als Flüssigkeit dar.

Die Fortpflanzung ist stets eine geschlechtliche, und zwar gilt die Trennung der Geschlechter als Regel. Nur einige wenige Fische, *Serranus*-arten, sind *Hermaphroditen.* Auch bei Karpfen sind Zwitterdrüsen beobachtet worden und unter den Amphibien finden sich bei männlichen Kröten Anlagen eines Ovariums. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane liegen meist als paarige Drüsen im Leibesraum und entsenden Ausführungsgänge, deren untere Abschnitte meist zu einem unpaaren Kanal zusammentreten. Zuweilen fehlen die Ausführungsgänge vollständig; es fallen dann die Geschlechtsprodukte in die Leibeshöhle und gelangen von da durch einen Genitalporus nach aussen (manche Fische). Die Gliederung der Ausführungsgänge in verschiedene Abschnitte, ihre Verbindung mit accessorischen Drüsen und äussern Copulationsapparaten bedingt den sehr mannichfachen bei den Säugethieren am complicirtesten sich gestaltenden Bau der Geschlechtsorgane. Bei vielen Fischen und Amphibien fällt auch eine wirkliche Begattung hinweg. Die Wirbelthiere sind theils Eierlegend, theils lebendig gebärend. Zu den erstern gehören die meisten Fische, nackten und beschuppten Amphibien, sowie die Vögel, zu den letztern sämmtliche Säugethiere, deren sehr kleine Eier im Innern der weiblichen Leitungswege die Embryonalentwicklung durchlaufen. Bei den Eierlegenden Wirbelthieren ist durchweg das Material des Eies ein weit beträchtlicheres und oft noch durch accessorische Eiweissumlagerungen vergrössert.

Die Entwicklung des Eies erfolgt, so viel man weiss, nur im Falle der Befruchtung und wird eingeleitet durch eine totale oder partielle Furchung, die freilich auch an dem unbefruchteten Eie beobachtet worden ist. Die erste Anlage des Keimes ist, von *Amphioxus* und *Petromyzon* ab-

Digitized by Google

gesehn, in deren Entwicklung die Anlage der Darmhöhle der des Nervensystems voraus-geht, eine dem Dotter aufliegende Scheibe, Keimscheibe, in welcher durch Verdickung der Zellschichten ein Primitivstreifen entsteht. Diese bezeichnet die Längsachse des entstehenden Embryo's und bildet durch zwei seitliche Aufwulstungen eine Rinne, unter welcher sich die Chorda dorsalis anlegt. Indem sich die vorn erweiterte Rinne durch Zusammenwachsen ihrer Ränder schliesst, bildet sich durch die innere Schicht ihrer Wandung die Anlage von Rückenmark und Gehirn. Während auf diese Weise zuerst der Rückentheil des Embryo auftritt, entsteht die Bauchhöhle durch Umbiegung der Keimscheibe und nimmt den bauchständigen Dotter erst allmählig und oft mit Zurücklassung eines Dottersackes in sich auf. Die neugeborenen Jungen erleiden nur bei den nackten Amphibien und bei gewissen Knochenfischen eine Metamorphose.

Die Eintheilung der Wirbelthiere in die vier Classen der Fische, Amphibien, Vögel und Säugethiere, welche Linné zuerst aufstellte, findet sich strenggenommen schon in dem System des Aristoteles begründet. Die Fische und Amphibien sind Kaltblüter oder besser wechselwarme Thiere, die Vögel und Säugethiere Warmblüter oder homöotherme Thiere mit constanter nur innerhalb geringer Grenzen schwankender Eigenwärme des Körpers. Die letztern zeigen einen reichen Sauerstoffverbrauch und erheben sich zu einer weit höheren Lebensstufe, werden desshalb wohl auch als höhere Wirbelthiere bezeichnet. Neuerdings hat man mit Recht die nackten Amphibien von den beschuppten oder Reptilien als besondere Classen getrennt und mit den Fischen als niedere den Reptilien, Vögeln und Säugern als höheren Wirbelthieren gegenüber gestellt. In der That haben auch die Fische und nackten Amphibien viele gemeinsame Züge, erscheinen auch systematisch minder scharf abgegrenzt (*Dipnoer*) als die nackten und beschuppten Amphibien. Gemeinsam ist beiden nicht nur die Kiemenathmung und häufige Persistenz der Chorda, sondern die einfachere Form der Embryonalentwicklung und der Mangel der für die höhern Wirbelthiere charakteristischen Embryonalorgane, des *Amnion* und der *Allantois*. Demgemäss und mit Rücksicht auf die vielfachen Beziehungen zwischen Reptilien und Vögel unterscheidet Huxley die drei Hauptabtheilungen der *Ichthyopsiden*, *Sauropsiden* und *Mammalia*. Freilich ergeben sich unter den Fischen wiederum so bedeutende Unterschiede in der Differenzirung der Organe, dass man dieselben in mehrfache Classen aufzulösen berechtigt ist. Insbesondere würden wir mit E. Haeckel die *Leptocardier* als Acrania nicht nur allen Fischen, sondern den übrigen Wirbelthierklassen gegenüber stellen, ferner die *Cyclostomen* oder *Monorhinen*, die *Selachier* und *Dipnoer* als Classen sondern, wenn es nicht zweckmässiger erschiene, die Einheit der Fischklasse mit Rücksicht auf die Uebereinstimmung des Aufenthaltsortes, der Athmungs- und Bewegungsweise festzuhalten.

Digitized by Google

I. Classe.

Pisces [1], Fische.

Im Wasser lebende meist beschuppte Kaltblüter, mit unpaaren Flossenkämmen und zu paarigen Flossen umgebildeten Extremitäten, mit ausschliesslicher Kiemenathmung und einfachem aus Vorhof und Kammer bestehenden Herzen, ohne vordere Harnblase.

Die Eigenthümlichkeiten des Baues und der innern Organisation ergeben sich im Allgemeinen aus den Bedürfnissen des Wasserlebens. Obwohl wir freilich selbst im Kreise der Wirbelthiere aus allen Classen Gruppen von Formen kennen, die sich im Wasser ernähren und bewegen, so ist doch nirgends die Organisation so bestimmt und vollkommen dem Wasserleben angepasst.

Trotz der sehr variabeln äussern Gestalt wiegt eine seitlich comprimirte Körperform vor mit unpaaren Flossenkämmen auf der Rücken- und Bauchlinie und einer verticalen Schwanzflosse. Die Oberfläche wird von dachziegelförmig sich deckenden Schuppen bekleidet, vordere und hintere Extremitäten sind zu Brust- und Bauchflossen umgestaltet. Die Temperatur des Blutes entspricht der Wärme des umgebenden Mediums, ohne constante selbstständige Eigenwärme steigt und fällt sie mit dieser

---

1) Ausser den älteren Werken von Belon, Rondelet, Artedi u. A. vergl. besonders:

M. E. Bloch, Naturgeschichte der Fische Deutschlands. Berlin. 1782—84.

Derselbe, Ichthyologie etc. Berlin. 1787—97, sowie Systema Ichthyologia. 1811.

Monro, The structure and physiologie of Fishes. Edinburgh. 1785. Uebersetzt von Schneider. Leipzig. 1787.

Lacepède, Histoire naturelle des Poissons. Paris. 1798—1803.

Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons. 22 Vols. Paris. 1828—1849.

Rathke, Beiträge zur Bildung- und Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thiere. Leipzig. 1833.

Joh. Müller, Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. Berlin. 1835—45.

Derselbe, Ueber Ganoiden und das natürliche System der Fische. Abhandl. der Berl. Akademie 1846.

L. Agassiz, Recherches sur les poissons fossiles. Neuchatelles. 1833—44.

Nilsson, Skandinavisk Fauna. Lund. 1852.

Günther, Catalogue of the fishes in British Museum 5 Bde. London. (Noch unvollendet).

C. E. v. Baer, Entwicklungsgeschichte der Fische. Leipzig. 1835.

Agassiz und Vogt, Embryologie der Salmonen. 1841.

C. Gegenbaur, Grundzüge der vergl. Anatomie. 2. Aufl. Leipzig. 1870.

Vergl. ferner die Schriften und Werke von Rathke, E. H. Weber, J. Müller, Owen, Goodsir, Quatrefages, Agassiz, Bischoff, Hyrtl, Brücke, Peters, Gegenbaur, Leydig, Bleeker, Gill, Lütken etc.

Digitized by Google

letztern. Die Athmung geschieht zeitlebens durch Kiemen, mit deren ausschliesslichem Auftreten die einfache Beschaffenheit des venösen Herzens im Zusammenhange steht.

Indessen, so bestimmt auch der Begriff »Fisch« aus diesen Merkmalen umschrieben scheint, so schwierig wird die Durchführung desselben, und selbst die Abgrenzung unserer Classe von den nackten Amphibien, welche sich noch vorwiegend in demselben Medium aufhalten, aber bereits den Uebergang vom Wasserleben zu dem Landleben vermittlen, erscheint nur conventionell und naturgemäss nicht scharf ausführbar. Im Einzelnen kann uns ein Jedes der hervorgehobenen Merkmale im Stich lassen, selbst die ausschliessliche Kiemenathmung fällt in einer Gruppe von Fischen, die desshalb als Dipnoer bezeichnet werden, hinweg, indem hier wie bei den nackten Amphibien Lungenathmung, verbunden mit Duplicität des Herzens und Kreislaufs auftritt. Morphologisch erscheint freilich diese wesentliche Abweichung mit dem Organismus des Fisches wohl vereinbar, da sich auch hier ein der Lunge gleichwerthiges Organ sehr oft vorfindet, welches jedoch als Schwimmblase einer andern Function dient. In jener Gruppe der Doppelathmer nun hat sich die Schwimmblase zu einem Luft-führenden Respirationsorgan umgestaltet, dessen Gefässe den Lungengefässen entsprechen. Die abführenden Gefässe desselben leiten das arteriell gewordene Blut zu dem Herzen und zwar in einen als linken Vorhof gesonderten Abschnitt desselben, zurück. Als anatomischer Charakter des Fisches ist die Lage der Harnblase hinter dem Darm und After von Bedeutung. Nur bei den Dipnoern tritt eine vordere Harnblase auf und zwar ganz ähnlich wie bei den Amphibien als eine der Allantois gleichwerthige Aussackung der vordern Kloakenwand.

Die Körpergestalt ist im Allgemeinen spindelförmig, mehr oder minder comprimirt, häufig mit scharfem Kiele der Bauchseite zum leichten und behenden Durchschneiden des Wassers. Indessen weicht die Körpergestalt gar häufig von dieser der Bewegung im Wasser entsprechenden Grundform je nach den besondern Verhältnissen des Aufenthalts, der Bewegung und Lebensweise in mannichfachem Wechsel wesentlich ab. Es gibt ebensowohl cylindrische, Schlangen ähnliche Fische, welche auf dem Grunde des Wassers im Schlamme wühlen (Neunaugen), als kuglige, ballonartig aufgetriebene Gestalten, die sich auf der Oberfläche des Meeres von den Wellen der Luft und des Wassers dahintreiben lassen (*Gymnodonten*). In anderen Fällen führt die seitliche Compression zu überaus schmalen Fischformen, bald mit hohem Rücken bei verhältnissmässig geringer Leibeslänge (Schollen), bald mit ungewöhnlich verlängertem niedrigen Körper (Bandfische). Endlich kann auch eine dorsoventrale Abflachung zu überaus platten scheibenförmigen Fischgestalten führen (Rochen).

Digitized by Google

Die Hauptbewegungsorgane sind mächtige Muskelmassen, welche sich als sog. Seitenrumpfmuskeln in vier Zügen zu beiden Seiten der Wirbelsäule vom Kopf bis zur Schwanzspitze erstrecken. Zwei obere Muskelzüge liegen zu den Seiten der Dornfortsätze auf dem Rücken, zwei untere auf den Rippen und an der Bauchfläche des Schwanzes zu den Seiten der untern Dornfortsätze. Indem dieselben die hintere Partie des Rumpfes und des Schwanzes in raschem Wechsel nach rechts und links biegen, erzeugen sie durch Seitenbewegungen ansehnlicher Körperflächen die fortschnellenden Kräfte, deren Wirkung noch durch unpaare, einer Erhebung und Senkung fähige Flossenkämme des Rückens und Bauches verstärkt und modificirt werden kann. Von mehr untergeordneter Bedeutung für die Locomotion erscheinen die beiden Extremitätenpaare, die Brust- und Bauchflossen, welche mehr als Steuer die Richtung des dahin schnellenden Körpers lenken und verändern. Diesem Modus der Bewegung entspricht der Bau der Wirbelsäule mit ihrer beschränkten Regionenbildung. Der Kopf sitzt unmittelbar und meist in fester Verbindung dem Rumpfe auf. Eine bewegliche Halsregion, welche dem Schwimmen nur hinderlich sein müsste, fällt vollständig aus. Gerade in seiner vordern Partie zeigt sich der Rumpf starr und in seinen Theilen fest verbunden, nach hinten zu wird er beweglicher und geht allmählig ohne in *Brust-*, *Bauch-* und *Lendengegend* gesondert zu sein in den Schwanz über, welcher die vollkommenste Verschiebung seiner Wirbel gestattet und hierdurch zum Hauptbewegungsorgan tauglich wird. Aeusserlich erscheint die Grenze von Rumpf und Schwanz im Allgemeinen durch die Lage des Afters und das Ende der Leibeshöhle, welche nur dem Rumpfe angehört, bezeichnet.

Das System der unpaaren, senkrecht auf der Mittellinie des Rückens und Bauches erhobenen Flossen reducirt sich in seiner embryonalen Anlage auf einen einzigen zusammenhängenden Hautsaum, welcher auf dem Rücken beginnt, den Schwanz umzieht und auf der Bauchseite hinter dem After endet. Erst später wird die Contuinität dieses Saumes unterbrochen, die zurückbleibenden Abschnitte erheben sich kammartig und nehmen als Stützen der Flossen eine Anzahl von knöchernen Stäben oder Strahlen (*radii*) in sich auf, welche auf platten, im Fleische steckenden, an den Dornfortsätzen befestigten Knochen, den sog. *Flossenträgern*, in der Art eingelenkt sind, dass sie durch besondere Muskelgruppen nach vorn sowohl aufgerichtet als nach hinten zurückgelegt werden können. Es sondern sich in der Regel drei Partien des unpaaren Flossensystems, die man als Rückenflosse (*Pinna dorsalis*), Schwanzflosse (*Pinna caudalis*) und Afterflosse (*Pinna analis*) unterscheidet. Rücken- und Afterflosse können wieder durch Einschnitte und Lücken in mehrere Flossen zerfallen, deren Zahl, Gestalt und Grösse systematisch besonders zur Charakterisirung der Gattungen und Arten von Bedeutung erscheint.

Digitized by Google

Selten (*Salmonen*) fehlen die Knochenstrahlen in einer kleinen hintern Rückenflosse, welche als Fettflosse (*Pinna adiposa*) bezeichnet wird. Die Strahlen selbst aber zeigen eine verschiedene, bei den Knochenfischen systematisch verwerthbare Beschaffenheit. Entweder sind es hier einfache harte Knochenstacheln, sog. *Stachelstrahlen*, welche nach ihrem obern Ende spitz zulaufen, übrigens auch weich und biegsam werden können, oder die Strahlen sind aus zahlreichen Quergliedern zusammengesetzt und dichotomisch verästelt, weich und biegsam. Die ersten finden sich namentlich in den vordern Partieen der Rückenflosse von Meeresbewohnern, sie gaben Veranlassung zur Benennung einer Abtheilung von Knochenfischen als *Acanthopteri*, bei denen freilich in der Regel die hintere Partie der Rücken- und Afterflosse weiche Gliederstrahlen enthält; die gegliederten Strahlen charakterisiren dagegen die vorzugsweise im süssen Wasser verbreiteten Weichflossenstrahler oder *Malacopterygii*, die aber auch wieder vor der Rücken- als Afterflosse einen Knochenstachel tragen können. Die *Schwanzflosse* setzt sich in der Regel aus einer Abtheilung der untern und der obern Mittellinie zusammen, bietet aber rücksichtlich ihrer Gestaltung und des Verhaltens vom hintern Ende der Wirbelsäule Verschiedenheiten, deren Bedeutung man früher überschätzte und irrthümlich für die geologische Geschichte der Fische verwerthete. Mag die Schwanzflosse langgestreckt oder verkürzt, mag sie einfach abgerundet oder sichelförmig ausgeschweift sein, man wird entweder ihre obern und untern Lappen symmetrisch und gleich oder unsymmetrisch und dann den untern auf Kosten des obern vergrössert finden. Im erstern Falle nennt man die Schwanzflosse äusserlich *homocerk*, im letztern äusserlich *heterocerk*. Daneben unterscheidet man mit Rücksicht auf das Verhalten des betheiligten hintern Endes der Wirbelsäule eine innere *Heterocercie* [1]), indem äusserlich homocerke Schwanzflossen doch grossentheils oder ausschliesslich an der untern Seite des nach oben gekrümmten Wirbelsäulenendes ansitzen können (*Ganoiden*), das Skelet der Schwanzflosse also asymmetrisch ist. Während man früher mit Agassiz die Heterocercie als eine Eigenthümlichkeit der fossilen Fische älterer Formationen (unterhalb des Jura), sowie der *Plagiostomen* und *Ganoiden* zu erkennen glaubte und den jetzt lebenden *Teleostiern* (Knochenfischen) als einem höhern Entwicklungskreis angehörig homocerke Schwanzflossen zuschrieb, hat es sich durch neuere Untersuchungen herausgestellt, dass auch hier eine ausgeprägte innere Heterocercie vorherrscht, ähnlich wie bei den äusserlich symmetrischen Schwänzen der Ganoidengattungen *Lepidosteus* und *Amia*. Aus der Entwicklungsgeschichte geht zudem hervor, dass gerade

1) Vergl. ausser Agassiz l. c. Heckel, Huxley und insbesondere Kölliker, Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier. Leipzig. 1860.

Digitized by Google

die vollkommene innere Homocercie die tiefere Stufe ist. Das hintere Leibesende der Embryonen von *Teleostiern* verhält sich zuerst vollkommen homocerk, ähnlich wie zeitlebens in der niederen Fischgruppe der *Cyclostomen*. Allmählig tritt überall bei den Knochenfischen innere Heterocercie hervor, indem die äusserlich symmetrische Schwanzflosse eine mehr oder minder ausgeprägte Aufkrümmung der Wirbelsäule und Heterocercie der Flossenstrahlträger zeigt. Ebenso verhalten sich die jetzt lebenden *Ganoiden*, deren Gattung *Polypterus* einen nur sehr geringen Grad der innern Heterocercie aufweist. Die vollständige innere und äussere Heterocercie findet sich, von den Haien abgesehen, bei den ältern fossilen Fischgattungen, wo die weit nach oben gebogenen Schwanzwirbel nur an ihrer untern Seite Flossenstrahlträger besitzen.

Die paarigen Flossen, *Brust-* und *Bauchflosse*, entsprechen den vordern und hintern Gliedmassen der übrigen Wirbelthiere. Die *Brustflosse* heftet sich unmittelbar hinter den Kiemen mittelst eines bogenförmigen Schultergürtels dem Kopfe und Rumpfe an, während die beiden in der Mittellinie genäherten Bauchflossen weiter nach hinten am Bauche liegen. Indessen bietet die Stellung der letztern mannichfache Abweichungen, welchen Linné[1]) und Andere einen hohen systematischen Werth zuschrieben, indem sie die Fische als Bauch-, Brust- und Kehlflosser unterschieden. Bei den erstern nimmt die Bauchflosse ihre gewöhnliche Lage in der Nähe des Afters mehr oder minder weit hinter der Brustflosse ein, während sie bei den Brustflossern unter oder unmittelbar hinter die Brustflosse, bei den Kehlflossern noch vor die letztere an die Kehle gerückt ist. So wenig nun auch dies Verhältniss zur Unterscheidung der Hauptgruppen verwerthet werden kann, so behält es doch immerhin seinen systematischen Werth zur Charakterisirung enger begrenzter Abtheilungen. Uebrigens können sowohl die Brustflossen für sich allein (*Aale*), als auch in Verbindung mit den Bauchflossen (*Neunaugen*) vollständig fehlen.

Die Körperbedeckung der Fische erhält von der weichen, übrigens auch grössere nach aussen geöffnete Schleimzellen einschliessenden Epidermis eine glatte, schleimige Oberfläche und erscheint bei den einfachsten Formen vollkommen nackt (Rundmäuler). In der Regel aber finden sich Schuppen[2]) in der Haut eingelagert, die man früher irrthümlich für Epidermoidalbildungen ausgab, während sie in Wahrheit Hautknochen der Cutis darstellen und von der Epidermis meist vollständig überzogen

1) Linné theilte die Fische in folgende Ordnungen ein: *Apodes, Jugulares Thoracici, Abdominales, Branchiostegi, Chondropterygii.*

2) Vergl. Williamson, On the microsc. structure of the scales etc. of some ganoid and placoid Fish. Phil. Transact. London. 1849.

Derselbe, Investigations into the structure and development of the scales etc. of Fishes. Phil. Transact. London. 1851.

Digitized by Google

werden. Dieselben entstehen als Ossifikationen im Innern von platten verbreiterten Papillen, deren Peripherie bald nur an der Basis, bald bis zur Spitze die weiche bindegewebige Beschaffenheit behält und als Schuppentasche die knöcherne Schuppe umschliesst. Oft bleiben die Schuppen so klein, dass sie unter der Haut verborgen, ganz zu fehlen scheinen (*Aal*), in der Regel aber bilden sie sich zu festen, mehr oder minder biegsamen Platten aus, welche eine grosse Zahl concentrischer Linien und radiärer Streifen zeigen und dachziegelförmig übereinander liegen. Je nach der Beschaffenheit des freivorstehenden Randes unterscheidet man *Cycloid*schuppen mit glattem kreisförmigen und *Ctenoid*schuppen mit gezähneltem oder bestacheltem Rande. Durch Ossifikationen der Cutis in grösserer Dicke entstehen theils kleine unregelmässig verbreitete Knochenkörner, welche der Haut eine rauhe chagrinartige Oberfläche verleihen (Haie), theils grössere Knochenplatten, die in Haken und Dornen auslaufen und sogar mit einander zur Bildung eines festen knöchernen Hautpanzers zusammentreten können. Diese sog. *Placoid*schuppen liegen häufig ohne Epidermisüberzug frei zu Tage. Endlich gibt es Schuppen- und Knochentafeln, deren Knochensubstanz von einer Schmelzlage überlagert wird, die sog. *Ganoid*schuppen. Selten von rundlicher, in der Regel von rhomboidaler Gestalt greifen dieselben nur wenig mit ihren Rändern übereinander und überziehen den Körper in schrägen Reihen. Den systematischen Werth der verschiedenen Schuppenformen hat man früher irrthümlich überschätzt. Die früher von Agassiz auf Grund der Schuppenbildung aufgestellten Hauptabtheilungen, die *Cycloiden*, *Ctenoiden*, *Ganoiden* und *Placoiden* können, selbst kaum die *Ganoiden* ausgenommen, welche vorwiegend durch fossile Gattungen vertreten sind, keineswegs als systematische Gruppen Geltung beanspruchen.

Die mannichfachen oft prachtvollen Färbungen der Haut haben ihren Sitz zum grossen Theil in ramificirten Pigmentzellen der Cutis, aber auch in Pigmenten der untern Epidermisschicht; der sehr verbreitete metallische Glanz der Farben verdankt dagegen seine Entstehung kleinen Plättchen und irisirenden krystallinischen Flitterchen.

In der Haut finden sich allgemein eigenthümliche durch seitliche Porenreihen, die sog. *Seitenlinien*, nach aussen mündende Gänge, welche man früher für schleimabsondernde Drüsen ausgab, indessen seit Leydig's [1]) Untersuchungen für Träger eines Gefühlssinnes halten muss. Diese Gänge erscheinen seltener als kurze nach aussen mündende Säcke, wie beim Störe und den Myxinoiden, in der Regel aber als verzweigte,

1) Vergl. Leydig, Ueber die Schleimkanäle der Knochenfische. Müller's Archiv. 1860.

Derselbe, Ueber das Organ eines sechsten Sinnes. Dresden. 1868.

Fr. E. Schulze, Ueber die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Fischen und Amphibien. Arch. für mikrosk. Anatomie. Tom. VI. 1870.

Digitized by Google

das System der Seitenkanäle bildende Röhren, welche die Schuppen in den Poren der Seitenlinie durchbrechen. Bei den Rochen, Haien und Chimaeren endlich sind sie einfache ampullenförmig beginnende Röhren. Die besonders für die Knochenfische charakteristischen, aber auch bei den Plagiostomen und Stören vorhandenen Seitenkanäle verlaufen von der Kiemenspalte an jederseits in einer verschieden gekrümmten Seitenlinie bis zur Schwanzflosse, breiten sich aber auch über den Kopf aus, indem sie sich jederseits sowohl längs der Schläfengegend fortsetzen und hier einen supra- und infraorbitalen bis zur Nase sich erstreckenden Ast abgeben, als auch einen zweiten Hauptzweig über dem Kiemendeckel hin längs des Unterkiefers bilden. Ueberall treten in der Wandung der von einem Epitel ausgekleideten Gänge Nerven (Zweige des *N. lateralis*) ein und enden nach Leydig mit eigenthümlichen knopfartigen Anschwellungen nach Art von Sinnesnerven. Fr. E. Schulze hat jedoch nachgewiesen, dass diese sog. Nervenknöpfe Hügel der Cutis sind, deren epiteliale Bekleidung eine eigenthümliche Umformung erfahren und im Centrum kurze birnförmige Zellen enthält, welche nach oben in ein feines starres Haar auslaufen, während sie an der Basis einen varicösen Fortsatz bilden, der allem Anscheine nach der Ausläufer des Axencylinders einer Nervenfaser ist. Derselbe Forscher hat weiter den Nachweis geliefert, dass diese Nervenknöpfe der Seitenlinie im frühen Jugendzustand als knospenförmige Erhebungen frei an der Oberfläche des Körpers liegen (wie bei den Salamanderlarven) und erst durch Bildung von Hautduplicaturen, deren Ränder mit einander bis auf Poren verwachsen, in Canäle zu liegen kommen. In die Kategorie dieser nervösen Organe der Haut gehören auch die von Savi entdeckten Follikel des Zitterrochens.

Das *Skelet* der Fische zeigt eine reiche Mannichfaltigkeit von Gestaltungsverhältnissen, von den einfachsten primitiven Formen an, wie sie als Embryonalzustände höherer Wirbelthiere vorübergehend auftreten, durch eine Reihe von Stufen hindurch bis zu höher entwickelten, den Fischen eigenthümlichen Skeletformen. Im einfachsten Falle (*Amphioxus*) persistirt die Gallertsäule der *Chorda dorsalis* mit ihren doppelten Umhüllungshäuten als einzige Skeletbildung. Der obere, das Rückenmark umschliessende Theil der äussern Scheide oder besser der skeletogenen Schicht erscheint als die Anlage des Bogensystems, sowie ein von derselben Scheide gebildeter unterer Caudalkanal, welcher die Schwanzgefässe umschliesst, das untere Bogensystem vertritt. Auf einer nicht viel höhern Stufe verharrt die Anlage der Wirbelsäule bei den *Myxinoiden*, indessen sondert sich hier bereits der vordere erweiterte Theil des Rückenmarksrohres als knorpelhäutige Schädelkapsel, zu welcher noch ein fester Knorpelknochen als Basilartheil, sowie die knorplige und knöcherne

Digitized by Google

Anlage des Gesichts und ein fester Rahmen des Gaumenschlundgewölbes hinzukommen. Bei den Neunaugen [1]) (*Petromyzon*) erscheinen sodann in dem skeletogenen Gewebe knorplige Bogenstücke, ebenso treten unterhalb der Chorda paarige Knorpelleisten auf, welche in der Schwanzgegend zur Bildung des Caudalkanals zusammentreten. Vollkommener sind die obern und untern knorpligen Wirbelbogen bei den Stören (*Acipenser*) und Seekatzen (*Chimaera*), wenngleich auch hier die Gallertsäule der Chorda mit freilich sehr derber im letztern Falle bindegewebiger Scheide persistirt. Die obern Bogen bilden durch Aufnahme unpaarer oberer Knorpelstücke (obere Dornfortsätze) einen vollständig geschlossenen Vertebralkanal. Auch treten bei *Chimaera* in der Chordascheide bereits sehr zahlreiche dünne Knochenkrusten als erste Andeutung einer zur Bildung von Wirbelkörpern fortschreitenden Gliederung auf, während bei den *Dipnoern* mit ebenfalls persistenter Chorda die Scheide zu einer continuirlichen Knorpelröhre umgestaltet ist, in deren membranöse Umhüllung sich obere und untere bereits ossificirte Bogen einfügen. Die untern stehen am Rumpfe rippenartig auseinander und schliessen sich erst am Schwanze durch hinzukommende Dornfortsätze, die auch an den obern Bogen nicht fehlen. Eine Differenzirung des Achsenskeletes in discrete Wirbel tritt erst bei den *Haien* und *Rochen* auf, indem sich obere und untere Bogenstücke mit ringförmigen Stücken der Chordascheide als mit den ihnen zugehörigen Wirbelkörpern vereinigen. In der Regel kommt dann auf jeden Wirbelkörper ein oberes und ein unteres Paar von Bogenstücken, indessen kann sowohl die Zahl der Bogenstücke (durch sog. *Cartilagines intercalares*) als umgekehrt die der Wirbelkörper (durch sog. Schaltwirbelkörper) eine grössere werden. Während nun diese Ringe bei *Hexanchus* und *Heptanchus* [1]) eine derbe fibröse Beschaffenheit besitzen und mehr nach Art von Scheidewänden

1) Vergl. Joh. Müller, Vergleichende Anatomie der Myxinoiden.

G. Rathke, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere. Riga. 1832.

Reichert, Ueber die Visceralbogen im Allgemeinen etc. Müller's Archiv. 1837.

E. Hallmann, Vergleichende Osteologie des Schläfenbeins. Hannover. 1840.

C. Bruch, Vergleichende Osteologie des Rheinlachses. 1861.

A. Kölliker, Ueber die Beziehungen der Chorda dorsalis zur Bildung der Wirbel der Selachier und einiger anderer Fische. Würzburg. 1866.

C. Gegenbaur, Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule des Lepidosteus mit vergl. anatomischen Bemerkungen. Jen. naturw. Zeitschr. Tom. III.

2) Kölliker unterscheidet eine dreifache Haut der Chorda: 1) eine innere elastische Membran, die sich nie an der Wirbelbildung betheiligt, 2) die eigentliche fibröse Chordascheide, 3) eine äussere elastische Haut; er findet bezüglich der Wirbelbildung, dass entweder der Wirbelkörper einzig und allein aus der Chordascheide hervorgeht, oder zum Theil aus der Scheide zum Theil aus der Skelet-bildenden Schicht entsteht oder endlich dieser letztern einzig und allein seinen Ursprung verdankt.

Digitized by Google

hintereinander liegende Einschnürungen der Chorda erzeugen, wird die letztere bei andern Haien weit mehr verdrängt, indem sich die Ringe zu knorpligen oder selbst schichtenweise knöchernen Doppelhohlkegeln vergrössern; die conische Vertiefung jeder Hälfte des *biconcaven* Wirbelkörpers umschliesst dann einen Abschnitt des Chorda-Restes, welcher mit dem entgegengesetzten in der Regel noch im Centrum des Wirbelkörpers verbunden ist. Bei den Ganoiden mit knöchernem Skelet, sowie bei den Teleostiern ossificiren die biconcaven[1]) Wirbelkörper mehr oder minder vollständig und verschmelzen mit den entsprechenden oberen und unteren knöchernen Bogenstücken zur Bildung eines discreten Fischwirbels. Selten treten dann an diesem (obere) Querfortsätze hinzu (*Pleuronectes* etc.), mit denen sich aber keine Rippenbildungen verbinden. Wo Rippen vorhanden sind, legen sich dieselben als knöcherne Gräten den auseinander stehenden (unteren) Bogenschenkeln, die sich übrigens wie Querfortsätze verhalten können, und nur ausnahmsweise (*Polypterus*) dem Wirbelkörper direkt an. Auch fehlt überall ein Brustbein. Allerdings können die Rippen in der Mittellinie der Bauchseite zusammentreten, dann aber stellen paarige oder unpaare Hautknochen diese Vereinigung her. Sehr oft kommen endlich bei den Knochenfischen Yförmige accessorische Knochenstäbe, die sog. Fleischgräten vor, welche man durch partielle Ossificirung der die Muskeln trennenden Bänder entstanden findet.

Die Bildung des Schädels zeigt eine Reihe fortschreitender Entwicklungsstufen. Am einfachsten verhält sich der Primordialschädel bei *Myxine* und den *Cyclostomen,* bei denen eine der äussern Chordascheide entsprechende knorplig membranöse Schädelkapsel auftritt, in deren verknöchertem Basilartheil die Chorda endet. Zwei Knochenblasen umschliessen als seitliche Anhänge des knöchernen Basilartheiles, den Felsenbeinen vergleichbar, das Gehörorgan, während sich zwei vordere Schenkel mit dem complicirten Apparate der Gesichts- und Kiefergaumenknorpel verbinden. Einen weiteren Fortschritt zeigt der Primordialschädel der *Selachier,* indem derselbe eine einfache nicht weiter in discrete Stücke zerfallene Knorpelkapsel bildet, in deren Basilartheil die Chorda endet. Bei den Stören kommen zu der knorpligen Schädelkapsel Knochenstücke hinzu, theils als ein dem Keilbeinkörper vergleichbarer platter Basilarknochen, *Parasphenoideum,* der sich sowohl nach oben und vorn in Flügelfortsätze verlängert, als nach hinten über den Anfang der Wirbelsäule ausdehnt, theils als ein System von Deckplatten, deren Bedeutung sich indessen auf Hautknochen reducirt. Eine wahre knöcherne Schädeldecke entwickelt sich erst um den Primordialschädel der Dipnoer. Auch an dem knöchernen Schädel der *Ganoiden* und

1) Nur die Gattung Lepidosteus besitzt einen vordern Gelenkkopf am Wirbelkörper.

Digitized by Google

Teleostier bleiben noch zusammenhängende Abschnitte des knorpligen Primordialcraniums zurück, in grösster Ausdehnung bei den Hechten und Lachsen, bei denen das Gehirn fast überall noch von Theilen des Urschädels umschlossen wird. Am längsten erhalten sich die Knorpelreste in der Ethmoidalregion (*Silurus*, *Cyprinus*), während sie am Dache und an der Schädelbasis theils durch Auflagerungsknochen, theils durch die primär ossificirenden Occipitalia (basale und laterale) und Felsenbeine, beziehungsweise hinteren Keilbeinflügel verdrängt werden. Mit Rücksicht auf die Reihe der hier auftretenden Verschiedenheiten lässt sich morphologisch eine Parallele zur Entwicklungsgeschichte nachweisen, indem die Stadien des sich allmählig aus dem Primordialschädel entwickelnden knöchernen Schädels bei verschiedenen Arten persistiren. Die den Knochenschädel der Fische charakterisirenden Eigenthümlichkeiten beruhen zunächst auf der verhältnissmässig grossen Zahl von Knochenstücken, welche im Verein mit den zahlreichen nicht immer scharf zu sondernden Gesichtsknochen die Zurückführung auf den Schädel der übrigen Wirbelthiere ausserordentlich erschweren.

Die Verbindung des hintern Schädelwirbels mit der Rückgratssäule entbehrt (mit Ausnahme der Chimaeren und Rochen) einer Articulation, das *Os basilare* bewahrt die conische Vertiefung und Gestalt des Wirbelkörpers. Dagegen drängt sich jederseits zwischen die *Occipitalia lateralia,* welche die Oeffnungen zum Durchtritt des Vagus und Glossopharyngus enthalten, und das durch eine starke Crista ausgezeichnete *Occipitale superius* ein als *Occipitale externum* bezeichnetes Knochenstück, welches einen Theil des Gehörorgans umschliesst und desshalb auch als dem Felsenbein zugehörig als *Epioticum* betrachtet worden ist. An dieses schliessen sich die übrigen Knochen der Ohrkapsel an, welche Theile des Labyrinthes umschliessen, das hintere Felsenbein, *Opisthoticum* (Huxley), von sehr verschiedener Grösse und Form (sehr gross bei *Gadus*, klein bei *Esox*) und das *Prooticum*, welches den vordern halbcirkelförmigen Kanal umfasst und von Oeffnungen zum Durchtritt des Trigeminus durchbrochen wird. Sowohl wegen dieser Beziehung als weil die beiderseitigen Prootica median über der Keilbeinbasis zusammenstossen und einen Theil des Bodens der Schädelhöhle bilden, wurden dieselben von Cuvier u. a. als Alae magnae oder Bogenstücke des hintern Keilbeins gedeutet. Dazu kommt endlich noch ein viertes als äusseres Belegstück des Knorpelschädels auftretendes Knochenstück, das *Squamosum,* welches über dem Opisthoticum gelegen in eine Crista ausläuft und mit zur Verbindung mit dem Hyomandibulare verwendet wird. Die Unterfläche der Schädelkapsel wird von einer langen, dem Occ. basale durch Naht verbundenen Knochenplatte bedeckt, dem *Parasphenoideum,* über welchem sich die Basis des Primordialschädels knorplig erhält oder als unansehnliches vorn mit 2 kurzeln Schenkeln versehenes

Digitized by Google

Sphenoidale basale ossificirt. Letztere Bildung tritt namentlich dann ein, wenn sich von der Orbitalhöhle aus zwischen Parasphenoid und den Boden der Schädelhöhle ein paariger Augenmuskelkanal entwickelt (*Salmo, Cyprinus*). Die vor der Schläfengegend gelegenen Seitenwandungen des Schädels bieten je nach der Ausdehnung der Schädelhöhle beträchtliche Verschiedenheiten. Erstreckt sich dieselbe weiter nach vorn, so treten in der Wandung des Primordialcraniums 2 Paare von knöchernen Flügelknochen auf, die als Alae *posteriores* (Alisphenoid) und *anteriores* (Orbitosphenoid) bezeichnet und als die Bogenstücke des mittleren und vorderen Schädelwirbels gedeutet werden. Das hintere Paar, das man übrigens auch als alae orbitales vielleicht mit Recht gedeutet hat, legt sich oben an die Schenkel des Basisphenoid an und ist mit seinen Oeffnungen für die Augennerven und den Orbitalast des Trigeminus fast immer nachweisbar. Die Stücke des vorderen Paares (*Interorbitale* Owen = *Ethmoidale* Agass.) vereinigen sich oft am Boden der Schädel zur Bildung eines medianen Knochens, der bei Reduktion der Schädelhöhle durch ein knorpliges oder häutiges Septum vertreten sein kann. Dann sind in der ganzen Orbitalregion die Seitenwandungen des Schädels durch das lange Septum interorbitale repräsentirt und gewöhnlich auch die Alisphenoids in ihrem Umfang bedeutend reducirt. Das Schädeldach wird von knöchernen Hautplatten gebildet, unter denen sich nur selten noch Reste des Primordialcraniums erhalten. An die Occipitalgegend schliessen zwei *Parietalia*, an diese das grosse *Frontale principale* Cuv. an, zu dessen Seiten ein zum *Squamosum* reichendes und an der Gelenkverbindung mit dem Kieferstil betheiligtes *Postfrontale* zur Entwicklung kommt.

In der Ethmoidalregion finden wir in der Verlängerung der Schädelbasis einen unpaaren Knorpel oder Knochen *Ethmoidale medium* (*Nasale* Cuv.), von der grossen an das Parasphenoid anschliessenden *Vomer*platte überdeckt, und zwei seitliche paarige Knochenstücke, *Ethmoidalia lateralia* (*Praefrontalia*), welche von den Geruchsnerven durchbohrt, die Stütze der Nasengruben bilden. Endlich treten als accessorische Hautknochen die *Ossa infraorbitalia* und *supratemporalia* auf. Erstere ziehen sich im Bogen unter dem Auge von dem vordern bis zum hintern Stirnbein, die letztern bedecken die Schläfengegend, beide werden von den Schleimgängen durchbohrt, als deren Gerüst sie gewissermassen betrachtet werden können.

Während bei *Amphioxus* ein Knorpelring in der Umgebung des Mundes den noch fehlenden Kiefergaumenapparat vertritt, findet sich bei den Rundmäulern als erste Andeutung desselben eine dem Schädel angefügte Gaumenplatte nebst 2 Munddeckplatten und Lippenknorpeln. Die Grundform des Kiefergerüstes kommt indessen erst bei den *Selachiern* und *Stören* zur Ausprägung, indem ein am Schläfentheil befestigter

Digitized by Google

Kieferstil (*Hyo-mandibulare*) dem Unterkiefer und Zungenbein zur Befestigung dient, während der Kiefergaumenapparat (*Palato quadratum*) an dem Schädel meist durch Bänder beweglich befestigt mit dem Unterkiefer articulirt. Bei den Knochenfischen erscheint der als Suspensorium des Kiefers dienende Kieferstil besonders complicirt und in mehrere Stücke zerfallen, denen sich noch eine Anzahl von flachen Knochenplatten anschliessen. Ein mit dem Schädel articulirendes und einem Theile des Schläfenbeins der höhern Wirbelthiere entsprechendes *Hyomandibulare* (*Temporale* Cuv.) nebst den von Cuvier als *Os symplecticum* und *tympanicum* (Metapterygoideum) bezeichneten Knochenstücken bilden den oberen Abschnitt, das *Praeoperculum* den mittleren und endlich das Quadratum oder *Quadrato-jugale* den untern, das Unterkiefergelenk tragenden Abschnitt des Kiefersuspensoriums. Die dem hintern Rande des Praeoperculum sich anlegenden flachen Knochenstücke bilden den Kiemendeckel und werden als *Operculum, Subopercul*um und *Interopercul*um bezeichnet. Ein vom *Tympanicum* und *Quadratum* nach dem Oberkiefer sich erstreckender Knochen entspricht dem Flügelbein und wird in der Regel aus einem äussern (*Ectopterygoideum*) und innern Stück (*Entopterygoideum*) zusammengesetzt. Dann folgt das Gaumenbein und der Oberkieferapparat, mit dem an der Schnauzenspitze meist beweglich verschiebbaren Zwischenkiefer und dem sehr variabeln meist zahnlosem Oberkiefer, Kieferknochen, welche wahrscheinlich aus den Lippenknorpeln der Selachier abzuleiten sind. Die beiden Aeste des Unterkiefers endlich sind in der Mittellinie nur selten verwachsen und zerfallen mindestens in ein hinteres *Os articulare* und ein vorderes *Os dentale,* zu dem meist noch ein Angulare und Operculare hinzukommen.

Auch das Visceralskelet tritt in seiner typischen Form erst bei den *Selachiern* und *Stören* auf, indem bei *Amphioxus* die sehr zahlreichen in der Schlundwandung liegenden Knorpelstäbchen der unpaaren Schlussstücke noch entbehren und das sehr complicirte äussere Kiemen-Knorpelgerüst der *Cyclostomen* keine Zurückführung auf Visceralbögen gestattet. Auf den knorpligen Zungenbeinbogen, welcher gewöhnlich am Kieferstile, seltener (*Chimaeren*) direkt am Schädel befestigt ist und am äussern Rande eine Anzahl knorpliger Stäbe (*Radii branchiostegi*) zur Stütze der Kiemenhaut trägt, folgen gewöhnlich fünf Kiemenbogen, deren obere Endstücke sich an der Schädelbasis oder wie bei den Haien am Anfange des Rückgrates anheften. Die Knochenfische zeigen eine ganz ähnliche Gestaltung des Visceralskeletes. Jeder Arm des Zungenbeinbogens zerfällt meist in drei Knochenstücke und heftet sich durch einen griffelförmigen Knochen an der innern Seite dem *Symplecticum* an. Auch hier entspringen am äussern Rande die freilich knöchernen Kiemenhautstrahlen, zwischen denen sich die den Kiemenspalt bedeckende Kiemenhaut ausspannt. Die Copula setzt sich in einen unpaaren als *Os linguale* oder *entoglossum* bezeichneten Knochen fort.

Digitized by Google

Von den fünf folgenden meist viergliedrigen Kiemenbogen, welche ebenfalls durch Copulae verbunden sind, entwickeln sich jedoch nur die vier selten drei vordern zu Kiementrägern, während die hintern als untere Schlundknochen (*Ossa pharyngea inferiora*) auf dem ventralen Abschnitt reducirt oft eine eigenthümliche charakteristische Zahnbewaffnung tragen und zuweilen zu einer unpaaren Stütze des Schlundes verwachsen. Auch die beiden vorausgehenden Bogenpaare erfahren meist eine Reduction, indem sie sich jederseits mittelst eines gemeinsamen Stückes anlegen. Die obern an die Schädelbasis sich anlegenden Knochenstücke der Kiemenbogen bilden als obere Schlundknochen (*Ossa pharyngea superiora*) das Schlundgewölbe.

Die beiden Extremitätenpaare [1]) zeigen mit Rücksicht auf die ihnen zu Grunde liegenden Hartgebilde grosse Verschiedenheiten und lassen sich schwer auf homologe Stücke des Extremitätenskeletes der übrigen Wirbelthierklassen zurückführen. Der Schultergürtel, das Suspensorium der Brustflosse, befestigt sich mit Ausnahme der *Selachier* an dem Schädel (*Os squamosum* und *Occipitale superius*). Bei den Knorpelfischen tritt der Schultergürtel in primordialer Form als ein einfaches knorpliges Bogenstück auf, welches von bestimmten Canälen für den Durchtritt von Nerven durchzogen, mit dem der anderen Seite in der ventralen Mittellinie verbunden bleibt. Bei den Rochen gestaltet sich der median continuirlich zusammenhängende Knorpelbogen in ein breites von weiten Oeffnungen durchbrochenes Gerüst um und tritt am obern Ende mit der Wirbelsäule in Verbindung. Unter den *Ganoiden* wird diese primäre Form des Schultergürtels durch Verknöcherungen in die secundäre übergeführt, wie sie die *Teleostier* charakterisirt. Beim Störe lagern sich dem bereits reducirten primären Knorpelgürtel Hautknochen auf, von denen der mittlere der Clavicula entspricht, der obere als Supraclaviculare die Verbindung mit dem Schädel herstellt. Der untere Knochen ist ein Infraclaviculare, der bei den Knochenganoiden und Teleostiern mit der Ausdehnung der Claviculare meist verschwindet. Diese schreitet bis zur medianen Berührung und Verbindung beider Knochen an der Bauchseite vor, und der primäre Knorpelgürtel mit seinen aus den Canälen der Selachier hervorgegangenen weiten spangenartig überbrückten Räumen erscheint blos als Anhang, beginnt aber bereits bei den Knochenganoiden zu ossificiren (am vollständigsten bei *Polypterus*) und liefert die beiden als *Scapulare* und *Coracoideum* beziehungsweise *Procoracoideum* (*Ulna*) zu bezeichnenden Abschnitte, zwischen denen bei den Knochenfischen meist ein spangenartiges Verbindungsstück auf-

1) Vergl. Gegenbaur, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 2. Heft. Leipzig. 1865.

Derselbe, Ueber das Skelet der Gliedmassen. Jen. Zeitschrift. Tom. V.

Digitized by Google

tritt. Bei diesen Fischen hat die *Clavicula* einen sehr bedeutenden Umfang, ist mittelst zweier *Supraclavicularien* am Schädel suspendirt und trägt an der hintern Fläche als Anhang die 2 oder 3 aus dem primären Knorpelgürtel hervorgegangenen Knochenplatten, an denen sich die Brustflosse beweglich einfügt.

Auch für das dem Schultergerüst angefügte Flossenskelet liefern die *Selachier* die Grundform, welche durch drei grössere Basalknorpelstücke mit zahlreichen schwächern, mehr oder minder reich gegliederten Knorpelstrahlen, *Flossenstrahlen*, repräsentirt wird. Gegenbaur nennt die drei Abschnitte mit ihren entsprechenden Radien *Pro-*, *Meso-* und *Metapterygium*. Dem letzteren schliessen sich noch ein oder mehrere Randknorpelstücke mit ebenfalls gegliederten Seitenstrahlen an. Die Umgestaltung dieses primären Flossenskeletes von den *Selachiern* zu den *Ganoiden* und *Teleostiern* knüpft sich an wesentliche Reductionen, indessen erhalten sich hier ganz andere Theile als an dem Armskelet der höhern Thiere, zu welchem das Flossenskelet der *Selachier* ebenfalls den Ausgangspunkt liefert. Bei den *Ganoiden* bleiben das *Basale* des *Metapterygium* und *Mesopterygium* (*Propterygium*), sowie eine Anzahl zwischen beiden zur Schulter tretender Strahlen, bei den *Teleostiern* nur das dem *Humerus* gleichwerthige *Basale* des *Metapterygium* mit 3 oder 4 Basalgliedern der angefügten Strahlenstücke. Früher sah man die Knochenstücke, welche die Verbindung mit dem Schultergerüst herstellen, bald als rudimentäre Armknochen, bald als Carpalknochen an und deutete in letzterem Falle die Flosse als eine im Schultergerüst befestigte Hand mit sehr vermehrter Fingerzahl, indem die Strahlen als gegliederte *Metacarpo-phalangeal*stücke galten.

Die Bauchflossen haben zu Trägern zwei dreieckige, dicht nebeneinanderliegende Knochenstücke, welche als Beckenrudimente betrachtet werden, ohne freilich mit der Wirbelsäule in festem Zusammenhange zu stehen. Auch hier bildet das *Metapterygium* mit seinen gegliederten Seitenstrahlen die Grundlage des Flossenskelets (*Archopterygium*).

Das *Nervensystem* [1]) der Fische zeigt die niedersten und einfachsten Verhältnisse in der ganzen Classe. *Amphioxus* entbehrt sogar eines gesonderten Gehirnes. In allen andern Fällen bleibt das Gehirn klein, der embryonalen Anlage des Gehirns höherer Wirbelthiere ähnlich und besteht aus einer Reihe meist paariger hinter einander liegender Anschwellungen, welche nur einen kleinen Theil der Schädelhöhle erfüllen. Die kleinen vordern Anschwellungen gehören als *lobi olfactorii* den Geruchsnerven an, die grössern vordern Lappen, die *Hemisphären* des grossen Gehirnes, sind bei den Haien zu einer gemeinsamen rundlichen Masse vereinigt. Nun folgen zwei mittlere kuglige Anschwellungen von meist

1) Vgl. die Abhandlungen von Stannius, Müller, Stieda und Miclucho Maclay.

Digitized by Google

bedeutender Grösse, welche man schon lange — im Gegensatze zu Gegenbaur und Miclucho Maclay — gewiss mit Recht dem Zwischen- und Mittelhirn der Embryonen, daher (*Petromyzon*) dem Lobus des *dritten Ventrikels* im Vereine mit den *Corpora quadrigemina*, gleichsetzt. Nach vorn entsendet dieser Abschnitt die Sehnerven, während an seiner untern Fläche vom Boden des dritten Ventrikels die *Hypophysis* mit dem *Infundibulum* entspringt. Der hintere Abschnitt zerfällt in das kleine Gehirn (Gegenbaur's Mittelhirn), welches als eine sehr verschieden entwickelte Querbrücke den vordern Theil des vierten Ventrikels bedeckt, und in die *Medulla oblongata*. Die letztere erscheint als direkte und gleichgerichtete Fortsetzung des Rückenmarks, dessen obere Stränge aus einander weichen und die Rautengrube des vierten Ventrikels umgrenzen. Oft entwickeln sich an diesem Theile seitliche Anschwellungen, sog. lobi posteriores, bei den Stören und Haien am Ursprung des *Trigeminus* als *lobi nervi trigemini*, bei *Torpedo* als grosse die vierte Hirnhöhle überragende *lobi electrici*. Die 12 Hirnnerven sind in der Regel mit Ausnahme des *Glossopharyngeus* und *Accessorius* gesondert, bei den *Cyclostomen* fallen auch der *N. abducens* (Petromyzon) oder gar sämmtliche Muskelnerven des Auges (*Myxine*) in die Bahnen des Trigeminus. Der Antlitznerv (*N. facialis*) wird bei manchen Knochenfischen zu einem Zweige des *Trigeminus* oder tritt wenigstens in sehr nahe Beziehungen zu demselben. Dieser nebst dem *Vagus* sind die am meisten entwickelten Nerven. Von den Sinnesnerven sind die *Optici* die ansehnlichsten, bei den Knochenfischen laufen beide Nerven ohne Verbindung kreuzweise neben einander her nach entgegengesetzter Seite, bei den *Selachiern, Dipnoern* und *Ganoiden* dagegen kommt ein *Chiasma*, eine theilweise Kreuzung der Fasern zu Stande. Ein Eingeweidenervensystem fehlt nur bei den *Cyclostomen*, wo dasselbe vielleicht durch den *Vagus* vertreten wird. Das Rückenmark, welches an Masse das Gehirn bedeutend überwiegt, erstreckt sich ziemlich gleichmässig, meist ohne Bildung einer sog. *Cauda equina*, durch den ganzen Rückgratskanal und bildet selten an seinem obern Abschnitt dem Ursprunge der Spinalnerven entsprechende paarige oder unpaare (*Trigla, Orthogoriscus*) Anschwellungen.

Von den Sinnesorganen sind die beiden Augen überall vorhanden und nur in seltenen Ausnahmen unter der Haut und den Muskeln verborgen (*Myxine* und die Larven von *Petromyzon*, sowie *Amblyopsis*). Bei *Amphioxus* reduciren sich dieselben auf zwei dem Nervencentrum unmittelbar aufliegende Pigmentflecken. Bei allen andern Fischen treffen wir einen Augenbulbus an, welcher durch seine vordere Abflachung von dem der übrigen Wirbelthierklassen abweicht, aber bereits durch vier gerade und zwei schiefe Augenmuskeln, wenngleich wenig vollkommen bewegt wird. Der vordern Abflachung entspricht die auffallend geringe

Digitized by Google

Wölbung der *Cornea*. Um so gewölbter erscheint die grosse fast kugelrunde Krystallinse, die mit ihrer vordern Fläche weit über die Pupille hervorragt. Augenlidbildungen fehlen noch meist oder stellen sich in der einfachsten Form als eine unbewegliche kreisförmige Hautfalte dar, welche den vordern Abschnitt des Bulbus umzieht oder als vordere und hintere unbewegliche Falten bei manchen Knochenfischen. Dagegen besitzen die *Selachier* obere und untere Augenlider, oft sogar in Verbindung mit einem dritten als Nickhaut (*membrana nictitans*) bekannten Augenlide. Die Iris mit ihrer nur wenig beweglichen, meist runden und weiten Pupille erscheint häufig silber- oder goldglänzend, oft findet sich wie bei vielen höhern Wirbelthieren eine metallisch glänzende Stelle, das sog. *Tapetum*, welches anstatt der dunkeln Pigmentlage krystallinische und irisirende Plättchen enthält. Als dem Fischauge eigenthümliche Bildungen sind die sog. *Chorioideal*drüse, ein meist an der Eintrittsstelle des Sehnerven sich erhebender gefässreicher Körper (Wundernetz), sowie die als *Processus falciformis* die Retina durchsetzende Chorioidealfalte zu erwähnen. Letztere besitzt eine sichelförmige Gestalt, durchsetzt den Glaskörper und heftet sich mit ihrem glatte Muskelfasern einschliessenden Endabschnitt (*Campanula Halleri*) an die Linsenkapsel an. Eigenthümlich glänzende mit linsenartiger Einlagerung versehene Pigmentflecke liegen bei *Chauliodes* und *Stomias* in regelmässiger Gruppirung theils zwischen den Radii branchiostegi des Zungenbeins, theils am Kopfe und in zwei Paaren paralleler Längsreihen am Bauche.

Das *Gehörorgan*[1]) fehlt nur bei *Amphioxus*. Bei allen übrigen Fischen reducirt sich dasselbe auf den häutigen Theil des Labyrinthes und liegt bei den *Knochenfischen*, *Ganoiden* und *Chimaeren* zum Theil frei in der Schädelhöhle vom Fettgewebe umgeben. Bei den *Cyclostomen* wird es von zwei Knorpelkapseln umgeben, die seitlich an der Schädelbasis haften, bei den *Haien* und *Rochen* aber von den knorpligen Schädelwandungen selbst vollständig umschlossen, so dass wir hier auch ein knorpliges Labyrinth antreffen. Am einfachsten verhält sich das Gehörorgan bei den *Rundmäulern*, wo es jederseits aus einem (*Myxine*) oder zwei (*Petromyzon*) halbzirkelförmigen Kanälen nebst dem Vorhof gebildet wird. In allen andern Fällen besteht das häutige Labyrinth aus dem Vorhofe und drei halbzirkelförmigen Kanälen, von denen zwei einen gemeinsamen Ausgang vom Vorhof nehmen. Am Vorhofe aber entwickelt sich noch ein häutiges, häufig in zwei Abschnitte getheiltes Säckchen, welches die Otolithen birgt und bald wie bei den Cyprinoiden vollkommen abgeschlossen erscheint, bald wie bei den Stören mit dem Vorhofe in Communication steht. Auch die erste Anlage des häutigen

1) Vergl. E. H. Weber, De aure et auditu hominis et animalium. P. 1. de auro animalium aquatilium. Lipsiae. 1820.

Digitized by Google

Schneckenganges tritt als Ausstülpung des Sacculus (*Cysticula*) auf. Merkwürdig ist die Verbindung, welche bei den *Cyprinoiden, Characinen, Siluroiden* u. a. zwischen Gehörorgan und Schwimmblase besteht. Ein kanalartiger Fortsatz des häutigen Vorhofes verbindet sich mit dem der andern Seite zu einem unpaaren Sinus, aus welchem jederseits ein häutiges Säckchen entspringt. Letzteres tritt am hintern Schädeltheil hervor und verbindet sich mit einer Reihe von Knöchelchen, von denen das letzte an die Schwimmblase reicht. Bei den *Clupeoiden* wird die Verbindung durch einen gablig getheilten Fortsatz der Schwimmblase hergestellt, dessen blasenartig erweiterte Enden an Fortsätze des Vorhofes herantreten. Einfacher verhalten sich die *Percoiden.*

Das *Geruchsorgan* reducirt sich bei *Amphioxus* auf eine einfache unsymmetrische Grube am vordern Ende des Nervencentrums. Auch bei den Rundmäulern bleibt dasselbe unpaar und stellt eine lange Röhre dar, welche auf der obern Fläche des Kopfes mit einer einfachen Oeffnung beginnt und blindgeschlossen endet. Nur bei den *Myxinoiden* setzt sich das nach Art einer Trachea von Knorpelringen gestützte Nasenrohr in einen Kanal fort, dessen Ende den Gaumen durchbohrt, aber durch eine Klappenvorrichtung geschlossen werden kann. Hier dient die Nase wahrscheinlich zugleich als Respirationsweg zur Regulirung des in die Kiemensäcke eintretenden Wasserstromes. Alle andern Fische besitzen doppelte, und zwar mit Ausnahme der *Dipnoer* stets blindgeschlossene Nasenhöhlungen, deren innere Oberfläche durch Faltenbildungen der Schleimhaut beträchtlich vergrössert die sog. Riechfadenzellen trägt. Die mit Flimmerzellen überkleideten und durch Knorpelstäbchen gestützten Falten erscheinen bald radienförmig, bald quer in Parallelreihen angeordnet, während ihre weit nach vorn oft bis an die Schnauze gerückten Oeffnungen durch Hautleisten abgetheilt oder von Aufwulstungen des Hautrandes deckelartig (*Selachier*) verschlossen sein können.

Weniger scheint der *Geschmackssinn* entwickelt zu sein, als dessen Sitz der nervenreiche Theil des weichen Gaumens und überhaupt der Mundhöhle anzusehen ist. An diesem Theile liegen vornehmlich die sog. Geschmacksbecher. Zum Tasten mögen die Lippen und deren Anhänge, die häufig auftretenden »*Barteln*«, dienen. Auch können separirte Strahlen der Brustflossen mit Rücksicht auf ihren Nervenreichthum als Tastorgane betrachtet werden (*Trigla*). Einen eigenthümlichen Gefühlssinn der Haut vermittlen die bereits besprochenen nervösen Einrichtungen der sog. Schleimkanäle.

Im Anschlusse an das Nervensystem wird man die *elektrischen*[1]

1) Vergl. Savi, Recherches anatomiques sur le Systeme nerveux et sur l'organe electrique de la torpille. Paris. 1844.

Digitized by Google

Organe zu betrachten haben, welche sich bei *Torpedo* (Zitterrochen), *Narcine, Gymnotus* (Zitteraal), *Malapterurus* (Zitterwels) und *Mormyrus* (Nilhecht) finden. Es sind nervöse Apparate, die in der Anordnung ihrer Theile der Voltaschen Säule vergleichbar, unter dem Einflusse der Erregung Elektricität entwickeln und diese durch Verbindung ihrer entgegengesetzten Pole in elektrischen Schlägen zur Ausgleichung bringen. Obwohl in den einzelnen Gattungen verschieden, stellen sie sich meist als zahlreiche von Bindegewebs-Wandungen umschlossene Säulen dar, welche durch eine grosse Zahl häutiger Querplatten in aufeinanderliegende Fächer »*Kästchen*« zerfallen. Die Kästchen bergen je eine feinkörnige mit grossen Kernen durchsetzte Nervenendplatte und eine Lage von Gallertgewebe, und zwar in regelmässig alternirendem Wechsel. Die erstere entspricht gewissermassen dem Voltaschen Kupferzinkelement, die letztere dem feuchten Leiter der Zwischenlage, während das Bindesubstanzgerüst der Kästchen nur als Träger der Nerven und Blutgefässe zu dienen scheint. In der That nimmt jede Querscheidewand ein überaus reiches und feines Netzwerk von Nerven auf, deren Hauptstämme entweder aus dem *Trigeminus* und *Vagus* (Torpedo) oder von Spinalnerven entspringen, und zwar breiten sich die Nervennetze an der einen für alle Säulen desselben Organes gleichen Fläche zur Bildung der sog. »*elektrischen Platte*« aus. Die Fläche der Endplatte, an welcher die Nerven verschmelzen, verhält sich überall elektro-negativ, die entgegengesetzte freie Fläche elektro-positiv und wenn bei *Malapterurus* umgekehrt diejenigen (hinteren) Flächen der Platten, an welche die Nerven herantreten, die elektro-positiven sind, so erklärt sich diese scheinbare Ausnahme aus dem weitern Verhalten der Nerven, indem dieselben die Platte durchbohren und sich an der vordern elektro-negativen Fläche ausbreiten. Die Lage und Anordnung der elektrischen Organe zeigt bei den verschiedenen Fischen ausserordentliche Abweichungen. Beim Zitterrochen liegen dieselben unter der Haut zwischen den Kiemensäcken und dem weiten Bogen der Schädelflossenknorpel. Es sind zahlreiche aber verhältnissmässig kurze, senkrecht stehende Säulchen, welche sich jederseits zur Herstellung eines flachen aber sehr breiten Organes aneinanderfügen. Die Nerven treten von unten her in die Abtheilungen der Kästchen ein und breiten sich sammt den Gefässen im Gallertgewebe aus, da die Querscheidewände hier fehlen.

Bilharz, Das elekrische Organ des Zitterwelses. Leipzig. 1857.

Max Schultze, Zur Kenntniss des elektrischen Organs der Fische. 1 und 2. Halle. 1858 und 1859.

Derselbe, Zur Kenntniss des den elektrischen Organen verwandten Schwanzorganes von Raja clavata. Müller's Archiv. 1858.

Ferner die Beiträge von Wagner, Robin, Ecker, Dubois-Reymond, Kölliker, Marcusen u. a.

Digitized by Google

Sie gehn dann von der ventralen Fläche aus in die Endplatten über, so dass die obere dorsale Seite des Apparates die elektro-positive wird. Bei Zitteraal liegen an jeder Seite des Schwanzes zwei elektrische Organe mit langgestreckten horizontalen Säulen, in deren senkrechte hinter einander stehende Kästchen die Nerven von der hintern Fläche eintreten. Daher erscheint die vordere Fläche der Platten elektro-positiv, die Stromesrichtung geht von hinten nach vorn. Beim Zitterwels erstrecken sich die elektrischen Organe längs des Rumpfes unter der Haut nur durch eine dünne mediane Scheidewand der Rücken- und Bauchseite abgegrenzt. Hier kommt es aber nicht zu einer regelmässigen Säulenbildung, da die Kästchen in Folge der Verbreitung der Faserplatten als unregelmässige rhombische Fächer abgegrenzt werden. Merkwürdigerweise gehören alle Nervenverzweigungen jederseits einer einzigen kolossalen Primitivfaser an, welche zwischen dem zweiten und dritten Spinalnerven entspringt und aus einer kolossalen vielfach verästelten Ganglienzelle hervorgeht. Die entsprechenden Organe der Nilhechte werden mehrfach als pseudo-elektrische bezeichnet, indem sie trotz des analogen Baues keine elektrische Wirkung zu entwickeln scheinen (*Rüppell, Marcusen*). Dieselben liegen jederseits am Schwanze in zweifacher Zahl als ein oberes und unteres Paar und zerfallen durch zahlreiche senkrechte Scheidewände, welche die äussere fibrose Umhüllung in das Innere entsendet, in eine grosse Zahl hintereinanderliegender Kästchen, in denen die nervösen Platten keineswegs vermisst werden. Aehnlich verhält es sich mit den pseudo-elektrischen Organen am Schwanze der Stachelrochen.

Die *Verdauungsorgane* zeigen eine mannichfache zuweilen hohe und complicirte Ausbildung. Der Mund liegt am vordern Ende des Gesichts, aber häufig mehr oder minder weit auf der unteren Seite der Schnauze, wenn sich die letztere in Form einer vorspringenden Nase oder eines schwert- oder sägeähnlichen Fortsatzes verlängert. Bei *Amphioxus* bleibt derselbe eine kleine mit Stäbchen besetzte Spalte, bei den *Cyclostomen* eine runde zum Festsaugen eingerichtete Oeffnung. In der Regel stellt er sich als mehr oder minder breite Querspalte dar, die zuweilen mittelst verschiebbarer Stilknochen des Zwischen- und Oberkiefers röhrenartig vorgestreckt werden kann (*Labroiden*). Die Rachenhöhle zeichnet sich im Allgemeinen durch ihren bedeutenden Umfang und den Reichthum der Zähne aus, die sich von den Papillen der Schleimhaut aus durch dentinoide Ossification entwickeln. Selten nur fehlen die Zähne vollständig, wie bei den *Stören* und *Lophobranchien*, oder beschränken sich wie bei den pflanzenfressenden *Cyprinoiden* auf die untern Schlundknochen. Oft finden sich im Oberkieferapparat zwei parallele Bogenreihen von Zähnen, eine äussere im Zwischenkiefer und eine innere an den Gaumenbeinen, wozu noch eine mittlere unpaare Zahnreihe des

Digitized by Google

Vomer's hinzukommt. Dem Unterkiefer gehört nur eine Bogenreihe von Zähnen, sowie oft eine mittlere Zahnreihe des Zungenbeins an. Selten sind auch die Oberkieferknochen und das Parasphenoideum zahntragend, dagegen erheben sich meist in der Tiefe des Rachens an allen Kiemenbogen und besonders an den obern und untern Schlundknochen Zähne. Auch die Formen der Zähne sind mannichfaltig, wenn gleich dieselben nur zum Fangen und Festhalten der Beute, seltener zum Zertrümmern von festen Massen, Schnecken- und Muschelschalen dienen. Im erstern Falle sind sie spitze und kegelförmige *Fangzähne*, bald gerade, bald hakenartig gekrümmt, häufig glatt mit zwei schneidenden Kanten, seltener mit Widerhaken und Zacken. Sind die Fangzähne schwächer und auf einen engen Raum dicht zusammengedrängt, so unterscheidet man Kamm-, Bürsten-, Sammetzähne. Die *Mahlzähne* dagegen haben die Form von platten, zuweilen wie Pflastersteine dicht nebeneinanderliegenden Scheiben; bald sind sie flach, bald in verschiedenem Grade in Form stumpfer Kegel gewölbt. Die Hauptmasse der Zähne wird gewöhnlich, von den Hornzähnen der *Cyclostomen* abgesehen, aus harter Zahnsubstanz gebildet, deren äussere Fläche mit vollkommen homogener Schmelzsubstanz [1]) überkleidet ist. Endlich bietet auch die Befestigungsart der Zähne mehrfache Verschiedenheiten. Gewöhnlich sind sie wurzellos und mit den Knochen verwachsen, oder auch durch Bandmasse befestigt, seltener (*Hypostomen*) erscheinen sie beweglich verbunden oder können wenigstens verschoben werden (*Selachier*). Alveolen zur Aufnahme von Zahnwurzeln kommen nur einigen *Ganoiden* zu. Ueberall scheint eine Neubildung von Zähnen stattzufinden, in den Kiefern der Art, dass sich meist die neuen Ersatzzähne von innen her nachschieben, seltener zur Seite der abgenutzten ihren Ursprung nehmen. Bei den untern Schlundzähnen der *Cyprinoiden* ist sogar ein periodischer Zahnwechsel nachweisbar. Während sich im Boden der weiten Rachenhöhle eine nur kleine kaum bewegliche Zunge entwickelt und Speicheldrüsen fehlen, wird die hintere Partie derselben in ihrer Continuität durch die Querspalten der Kiemenbogen unterbrochen. Es folgt dann in der Regel eine kurze trichterförmige Speiseröhre und ein weiter, an seinem hintern Abschnitt aufwärts umgebogener Magenabschnitt, der sich nicht selten in einen ansehnlichen Blindsack verlängert. Der Pylorus wird in der Regel durch einen äussern Muskelwulst und eine innere Klappe zur Abschliessung vom Darme bezeichnet, hinter welcher häufig blinddarmartige Anhänge. die *Appendices pyloricae*, als Ausstülpungen des Darmes

1) Zur Kenntniss der nähern Verhältnisse vergl. R. Owen, Odontographie. London. 1840—1845.

2) Vergl. H. Rathke, Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. II. Halle. 1824, sowie dessen Abhandlung in Müller's Archiv. 1837.

Digitized by Google

in verschiedener Zahl aufsitzen. Die Bedeutung dieser bald einfachen bald verästelten Blindschläuche scheint sich auf eine Vergrösserung der secernirenden Darmoberfläche zu reduciren. Der Dünndarm verläuft in gerader Richtung oder auch unter Krümmungen bis zur Bildung mehrfacher Schlingen. Die innere Oberfläche der mehr oder minder muskulösen Wandung zeichnet sich durch die Längsfalten der Schleimhaut aus, selten nur kommen wie bei den höhern Wirbelthieren Darmzotten vor, dahingegen besitzt der hintere Darmabschnitt der Selachier, Ganoiden und Dipnoer eine eigenthümliche, schraubenförmig gewundene Längsfalte, die sog. Spiralklappe, die zur Vergrösserung der resorbirenden Oberfläche wesentlich beiträgt. Ein Rektum ist keineswegs überall scharf gesondert und dann nur überaus kurz und bei den Haien mit einem blindsackartigen Anhang versehen. Im letztern Falle fungirt der Endabschnitt desselben durch die Aufnahme der Ausführungsgänge des Urogenitalapparates als Kloake. Der After liegt in der Regel weit nach hinten und stets bauchständig vor der Mündung der Harn- und Geschlechtsorgane, bei den Kehlflossern und den Knochenfischen ohne Bauchflossen rückt er jedoch auffallend weit nach vorn bis an die Kehle. Speicheldrüsen fehlen den Fischen, dagegen findet sich stets eine grosse fettreiche, meist mit einer Gallenblase ausgestattete Leber, sowie in der Regel auch eine Bauchspeicheldrüse, die keineswegs, wie man früher glaubte, durch die Pylorusanhänge ersetzt wird.

Als Ausstülpung des Darms entwickelt sich bei zahlreichen Fischen die Schwimmblase, ein Organ, welches mit Rücksicht auf diese Art der Entstehung den Lungen entspricht. Dieselbe liegt fast stets als ein unpaarer mit Luft gefüllter Sack an der Wirbelsäule über dem Darm und erscheint ebenso häufig geschlossen, als durch einen Luftgang (*Physostomi*) mit dem Innenraum des Darmes in Communication. Allerdings scheint die morphologische Uebereinstimmung zwischen Lunge und Schwimmblase durch mehrfache Abweichungen, insbesondere durch die Lage der letztern über dem Darm, durch die Einmündung des Luftganges in die obere Wandung des Schlundes oder Magens, ebenso durch den Mangel eines respirirenden Gefässnetzes gestört, indessen gibt es in diesen Characteren Verbindungsformen. Die Gestalt der Schwimmblase variirt mannichfach, in der Regel erweist sie sich als ein einfacher langgestreckter Sack, häufig aber trägt sie an ihrem vordern Ende oder in ihrem ganzen Verlaufe seitliche Blindsäckchen. Auch kann sie durch eine mittlere Einschnürung in eine vordere und hintere Abtheilung oder wie bei *Polypterus* in eine rechte und linke Hälfte von freilich ungleicher Grösse zerfallen. An der Wandung der Schwimmblase unterscheidet man eine äussere elastische, zuweilen mit Muskeleinrichtungen ausgestattete Haut und eine innere Schleimhaut, an der sich die Blutgefässe verbreiten und an bestimmten Stellen Wundernetze erzeugen. Auch treten an der

Digitized by Google

letztern zuweilen drüsenartige Gebilde auf, welche auf die eingeschlossene Luftmenge einwirken mögen. Die Innenfläche ist in der Regel glatt, zuweilen jedoch mit maschigen Vorsprüngen versehen, die in einzelnen Fällen (*Ganoiden*) zur Entstehung zelliger Hohlräume führen. Physiologisch erweist sich die Schwimmblase als ein hydrostatischer Apparat, welcher im Wesentlichen die Aufgabe zu haben scheint, das specifische Gewicht des Fisches variabel zu machen und eine leichte Verschiebung des Schwerpunktes zu gestatten. Dass die Schwimmblase zahlreichen Fischen und z. B. vortrefflichen Schwimmern, wie allen Selachiern, den Chimaeren, Cyclostomen und Leptocardiern, auch vielen Teleostiern, fehlt, scheint dem Verständniss ihrer Funktion keineswegs günstig. Da wo sie auftritt, muss der Fisch die Fähigkeit besitzen, theils durch die Muskeltasern der Blasenwand, theils mittelst der Rumpfmuskulatur die Blase zu comprimiren und den specifisch schwer gewordenen Körper zum Sinken zu bringen. Beim Nachlassen des Muskeldruckes wird sich die comprimirte Luft wieder ausdehnen, das specifische Gewicht herabsetzen, und das Steigen des Fisches die Folge sein. Wirkt der Druck ungleichmässig auf die vordere und hintere Partie, so wird zugleich eine Verschiebung des Gewichtes eintreten, der zu Folge die specifisch schwerer gewordene Hälfte voransinkt. Indessen besteht ein noch complicirteres, erst durch Bergmann näher beleuchtetes Verhältniss. Da das specifische Gewicht des Fisches mit dem des Wassers ziemlich übereinstimmt, so bedarf es nur eines geringen Muskeldruckes, um den Fisch sinken zu lassen. Da sich ferner das Wasser durch Druck nur wenig verdichtet, also in tiefern Schichten nahezu dasselbe specifische Gewicht behält als an der Oberfläche, so ist die Grenze der Tiefe nicht abzusehen, in welche der Fisch mit Hülfe einer geringen Compression der Luftblase gelangen könnte, zumal auch der Körper des Fisches dichter und specifisch schwerer wird. Das specifische Gewicht des Fisches muss sogar ungleich mehr zunehmen, als die Dichtigkeit des Wassers, weil der Inhalt der Schwimmblase ein Gasgemenge darstellt, welches sich in geradem Verhältniss mit dem zunehmenden Drucke comprimirt. Demnach wird der Fisch beim Sinken in einen um so grössern Kampf mit dem steigenden specifischen Gewicht seines Körpers gerathen, je grösser seine Schwimmblase im Verhältniss zum Körper ist und niemals so tief gehen dürfen, dass ihm der Einfluss seines eigenen Körpers auf die Compression der Luft, also die Fähigkeit der Abspannung verloren geht. Je grösser die ursprüngliche unter dem Einflusse des Fischkörpers stehende Spannung der Schwimmblase war, um so bedeutender wird

1) Vergl. die Abhandlungen von Rathke, C. E. von Baer, Joh. Müller, sowie besonders Bergmann's Darstellung der Funktion der Schwimmblase in Bergmann und Leuckart, vergl. anat. phys. Uebersicht des Thierreichs. Stuttgart. 1852.

Digitized by Google

diese Tiefe sein können. Ebenso darf umgekehrt der aufsteigende Fisch nicht so hoch steigen, dass er bei der mechanisch erfolgenden Ausdehnung der Schwimmblase die Muskelwirkung aus seiner Gewalt verliert. Der Besitz der Schwimmblase bindet demnach den Fisch an gewisse Tiefen, innerhalb welcher ihm dieselbe beim Aufsteigen und Sinken vortreffliche Dienste leistet. Fische, die in sehr bedeutender Tiefe leben (Kilch im Bodensee), kommen todt mit dickem Bauche und hervorgetriebenem Schlunde an die Oberfläche.

Die *Respiration* erfolgt bei allen Fischen am vordern Eingangsabschnitt des Verdauungskanales, dessen Wandung zu beiden Seiten den Kiemen als Ursprungsstätte dient, während die in den Schlund eingelagerten knorpligen oder knöchernen Visceralbogen die Stützen und Träger der Kiemen darstellen. Das durch die Mundöffnung aufgenommene Wasser gelangt durch die zwischen den Kiemenbogen zurückbleibenden Spalten der Schlundwandung aus der Rachenhöhle in die Kiemenräume, umspühlt die Kiemen und fliesst durch eine äussere Spaltöffnung oder durch mehrere seitliche Löcher und Spaltenpaare der Kiemenräume nach aussen ab. Die Kiemen selbst erweisen sich in der Regel als lanzetförmige bewegliche Blättchen, welche in Doppelreihen an jedem der vier Kiemenbogen aufsitzen. Entwickelt sich an dem hintern Bogen nur eine Reihe von Kiemenblättchen (*Labroiden*, *Zeus*, *Cyclopterus*), so entsteht eine sog. halbe Kieme. Auch können die Blättchen an diesem Bogen vollständig ausfallen, so dass sich die Zahl der Kiemen jederseits auf drei (*Lophius*, *Diodon*, *Tetrodon*) reducirt. Vollständiger noch ist die Reduction bei *Malthea*, noch mehr bei *Amphipnous*, wo nur die zweite Kieme besteht. Bei den Knochenfischen und Ganoiden liegen diese Kiemen jederseits frei in einer geräumigen Kiemenhöhle, welche an ihrer äussern Seite von Kiemendeckel und Kiemenhaut bis auf einen einfachen meist langen Querspalt geschlossen wird. In der Regel erheben sich auch an der Innenseite des Kiemendeckels eine Reihe von Kiemenblättchen als *Nebenkiemen*, welche bei vielen Ganoiden und *Chimaera* als Kiemen fungiren, bei den Teleostiern aber ihre respiratorische Bedeutung verloren haben (Pseudobranchien). Bei den *Plagiostomen* dagegen kommen die Kiemen in sackförmige, durch seitliche Oeffnungen nach aussen führende Räume zu liegen, mit deren vordern und hintern durch Knorpelstäbchen gestützten Wänden die Kiemenblättchen verwachsen. Diese Kiemensäcke verdanken ihr Entstehen dem Auftreten von Scheidewänden zwischen den beiden Blättchenreihen eines jeden Bogens, zu denen noch ein äusseres Gerüst von Knorpelstäben hinzukommt. Indem sich jede Scheidewand bis zur äussern Haut fortsetzt, trennt sie die Hälften einer jeden Kieme und grenzt zwei nebeneinander liegende Räume ab, welche durch die Scheidewände der nächstbenachbarten Bogen zu Taschen oder Säcken geschlossen werden und je zwei Blättchenreihen von zwei benachbarten

Digitized by Google

Kiemen einschliessen. Bei den Selachiern finden sich in der Regel 5 Paare (bei *Xexanchus* 6, *Heptanchus* 7) solcher Kiemensäcke, von denen der letzte nur an seiner Vorderwand eine Blättchenreihe (die hintere des vierten eigentlichen Kiemenbogens) entwickelt, während der erste Sack ausser der vordern Blättchenreihe des ersten Bogens am Zungenbeinbogen eine der Nebenkieme der Chimären und Ganoiden entsprechende Reihe von Kiemenblättchen trägt. Daneben aber kommt noch, wie auch bei den Ganoiden, eine *Pseudobranchie* des Spritzlochs vor, deren Gefässe dem arteriellen Kreislauf angehören und eine Wundernetzbildung erzeugen. Bei den *Cyclostomen*, denen die Visceralbögen fehlen, steigt die Zahl der Kiemensäcke regelmässig auf 6 oder 7 Paare. Die Räume derselben werden hier beutelförmig und münden entweder durch innere Kiemengänge oder (*Petromyzon*) durch einen gemeinsamen sämmtliche Kiemengänge aufnehmenden Kanal in den Oesophagus. Zur Ableitung des Wassers dienen äussere Kiemengänge, in deren Umgebung ein Netzwerk von Knorpelstäben unter dem Integument zur Entwicklung kommt. Dieselben können sich jederseits zur Bildung eines gemeinsamen Porus vereinigen (*Myxine*). Aeussere aus den Spalten der Kiemensäcke hervorragende Kiemen finden sich nur bei den Embryonen der *Plagiostomen*, dann kommen Rudimente äusserer Kiemen bei *Rhinocryptis annectens* vor. Endlich sind als accessorische Athmungsorgane Nebenräume der Kiemenhöhle zu betrachten, welche die respirirende Oberfläche durch Entwicklung eines Capillarnetzes vergrössern. Dieselben stellen entweder Labyrinth-förmige Höhlungen in den obern Schlundknochen (*Labyrinthfische*) dar, oder sackförmige Anhänge der Kiemenhöhle (*Saccobranchus*), welche sich bis in das hintere Leibesende über den Rippen hin erstrecken oder wie bei *Amphipnous* hinter dem Kopf emporstiegen. Letztere sollen nach Taylor mit Luft angefüllt getroffen sein. Wahre Lungen mit innern zelligen Räumen, kurzer Luftröhre und *Glottis*-artiger Einmündung in den Schlund kommen nur bei den Dipnoern vor (doch ist nach Hyrtl auch die Schwimmblase des *Gymnarchus* Lunge), die in dieser Hinsicht echte Verbindungsglieder zwischen Fischen und Amphibien sind. Am einfachsten endlich verhalten sich die Respirationsorgane bei *Amphioxus*, indem sie hier durch die von zahlreichen Spaltöffnungen durchsetzte Schlundwandung selbst vertreten sind.

Der *Kreislauf* des rothen nur selten (bei *Amphioxus* und den *Leptocephaliden*) weissen Blutes geschieht innerhalb eines complicirten geschlossenen Gefässsystemes, an welchem sich überall mit Ausnahme von *Amphioxus* ein muskulöser pulsirender Abschnitt als Herz ausbildet. Das Herz liegt weit vorn an der Kehle unter dem Kiemengerüst und wird von einem Herzbeutel umschlossen, dessen Innenraum bei den Plagiostomen, Chimaeren, Stören etc. mit der Leibeshöhle communicirt.

Digitized by Google

Mit Ausnahme der an die Amphibien sich anschliessenden Dipnoer ist dasselbe ein einfaches venöses Kiemenherz, mit einem dünnwandigen weiten Vorhof und einer sehr kräftigen muskulösen Kammer. Der Vorhof nimmt das aus dem Körper zurückkehrende venöse Blut auf, die Kammer führt dasselbe durch einen aufsteigenden Arterienstamm nach den Respirationsorganen. Der Arterienstamm beginnt überall mit einer zwiebelartigen Anschwellung, dem *Bulbus arteriosus*, dessen Wandung bei den Ganoiden, Plagiostomen, Dipnoern einen äussern Muskelbelag erhält und an der innern Fläche eine Anzahl halbmondförmiger Klappen entwickelt, welche den Rückfluss des ausströmenden Blutes in die Kammer verhindern. Nach Gegenbaur würde freilich dieser Abschnitt als Conus arteriosus nicht dem Aortenbulbus, sondern einem dritten selbstständig gewordenen Herzabschnitt entsprechen. Während die Fische mit einfachem nicht muskulösen Bulbus nur zwei Semilunarklappen an dessen Ursprung aufzuweisen haben, besitzen die genannten Ordnungen meist 2 bis 4, selten 5 Reihen von je 3, 4 und zahlreichen Klappen. Die aus dem Bulbus aufsteigende Arterie theilt sich nun in eine Anzahl paariger, den embryonalen Aortenbogen entsprechender Gefässbogen, welche als Epibranchialarterien in die Kiemenbogen eintreten und Zweige zur Bildung der respiratorischen Capillarnetze in die Blättchen abgeben. Aus den Capillarnetzen gehen kleine venöse Gefässe hervor, welche an jedem Kiemenbogen zu einer grössern Kiemenvene (Epibranchialarterie) zusammenfliessen. Letztere vereinigen sich, der Vertheilung der Kiemenarterien entsprechend, zur Bildung der grossen Körperarterie, *Aorta descendens*, lassen aber schon vorher und zwar aus den Epibranchialarterien des obern Bogens die Gefässe des Kopfes hervorgehen. Bei den Knochenfischen kommt zu dieser untern Vereinigung noch eine obere Queranastomose der vordern Kiemenvenen oder der beiden durch die Vereinigung der Kiemenvenen entstandenen Hauptstämme, so dass ein geschlossener Gefässring (*Circulus cephalicus*) entsteht. Die Anordnung der Haupt-Venenstämme schliesst sich bei den Fischen am nächsten den embryonalen Verhältnissen an. Entsprechend den vier sog. Cardinalvenen führen zwei vordere und zwei hintere Vertebralvenen (Jugularvenen und Cardinalvenen) das venöse Blut zurück, indem sie sich jederseits zu einem in den Vorhof des Herzens eintretenden Querkanal (*Ductus Cuvieri*) vereinigen. Durch Einschiebung eines doppelten Pfortadersystems gestaltet sich jedoch der Lauf des zurückkehrenden venösen Blutes complicirter. Durch Auflösung der Caudalvene, die nur bei den Cyclostomen und Selachiern direkt in die hintere Cardinalvene übergeht, entwickelt sich der Pfortaderkreislauf für die Niere, aus welcher das Blut dann ebenfalls in die Cardinalvenen gelangt. Zum Pfortaderkreislauf der Leber dagegen wird das Venenblut des Darmes verwendet und in der Weise nach dem Herzen geführt, dass eine

Digitized by Google

einfache oder mehrfache, der hintern Hohlvene entsprechende Vene zwischen den beiden *Ductus Cuvieri* in den Vorhof eintritt. Derartige Capillarsysteme müssen natürlich die Fortbewegung des Blutes bedeutend hindern, und so erklärt sich denn auch das Auftreten von sog. Nebenherzen an der Caudalvene des Aales (*Anguilla*, *Muraenophis*) und an der Pfortader von *Myxine*.

Die Harnorgane der Fische sind paarige Nieren. In der Regel erstrecken sich dieselben längs des Rückgrates vom Kopf bis zum Ende der Leibeshöhle und entsenden zwei Harnleiter, die sich zu einer gemeinsamen Urethra meist unter Bildung einer Harnblase vereinigen. Indessen können auch im Verlaufe der Harnleiter blasenartige Erweiterungen auftreten (*Selachier*). Ueberall aber liegen Harnblase und Urethra hinter dem Darmkanal. Die letztere mündet bei den meisten Knochenfischen mit der Geschlechtsöffnung gemeinsam oder auf einer besondern Papille hinter der Geschlechtsöffnung. Bei den *Plagiostomen* und *Dipnoern* dagegen kommt es zur Bildung einer Kloake, indem bei den erstern Urethra nebst Geschlechtsausführungsgängen in den erweiterten Endabschnitt des Darmrohres hinter dem Rectum einmünden, während bei den *Dipnoern* die getrennten Harnleiter seitlich in diesen Abschnitt eintreten.

Mit Ausnahme einiger hermaphroditischer *Serranus*-Arten (und selten beobachteter Karpfenzwitter) sind die Fische *getrennten Geschlechtes*. Männliche und weibliche Zeugungsorgane verhalten sich jedoch nach Lage und Gestalt oft so übereinstimmend, dass die Untersuchung ihres Inhaltes zur Bestimmung des Geschlechtes erforderlich ist, zumal da häufig auch äussere Geschlechtsunterschiede hinwegfallen. Die Ovarien erweisen sich als paarige (bei den Myxinoiden sowie bei den Haien und verschiedenen Knochenfischen wie *Perca*, *Blennius*, *Cobitis* unpaare) bandartige Säcke, welche unterhalb der Nieren zu den Seiten des Darmes und der Leber liegen. Die Eier entstehen an der innern quergefalteten Ovarialwandung und gelangen in den innern sich füllenden Hohlraum der zur Fortpflanzungszeit mächtig anschwellenden Säcke. Dagegen besitzen die mit Ausnahme von Myxine überall paarigen Hoden eine aus Querkanälchen oder blasigen Räumen zusammengesetzte Struktur. Im einfachsten Falle entbehren Hoden und Ovarien besonderer Ausführungsgänge, es gelangen dann die Geschlechtsstoffe nach Dehiscenz der Drüsenwand in den Leibesraum und von hier durch einen Abdominalporus (*Amphioxus*) oder wie bei den Rundmäulern, Aalen und weiblichen Lachsen durch einen hinter dem After befindlichen Genitalporus nach aussen. Weit häufiger treten indessen Ausführungsgänge hinzu, sei es wie bei den Knochenfischen als unmittelbare Fortsetzungen der Geschlechtsdrüsen, sei es wie bei den Ganoiden, weiblichen Plagiostomen und Dipnoern als selbständige, mit trichterförmiger Oeffnung frei beginnende Kanäle (Müller'sche Gänge). Im erstern Falle vereinigen sich

Digitized by Google

sowohl die beiden Eileiter als Samenleiter zu einem unpaaren Gang, der sich zwischen After und Mündung der Urethra auf der Urogenitalpapille nach aussen öffnet, im letztern dagegen sowie bei den männlichen Plagiostomen und Dipnoern kommt es zu einer gemeinsamen Kloakenbildung. Aeussere accessorische Begattungsorgane finden sich nur bei den männlichen Plagiostomen als lange durchfurchte Knorpelanhänge der Bauchflossen. Bei weitem die meisten Fische pflanzen sich durch Eier fort, die sie als Laich an geeigneten Orten ins Wasser absetzen, nur wenige Teleostier wie z. B. *Anableps*, *Zoarces* u. a. sowie ein grosser Theil der *Haie* gebären lebendige Junge. Im letztern Falle durchlaufen die Eier im Innern des Ovariums oder häufiger in einem erweiterten als Uterus fungirenden Abschnitt der Eileiter die embryonale Entwicklung, zuweilen unter Verhältnissen, welche an die Entwicklung und Ernährung der Säugethierembryonen erinnern (Dottersack einiger Haie, *Carcharias* und *Mustelus laevis*). In der Regel erfolgt die Fortpflanzung nur einmal im Jahre und zwar zu einer bestimmten, aber nach den einzelnen Familien verschiedenen Jahreszeit, am häufigsten im Frühjahr, seltener im Sommer, ausnahmsweise wie bei vielen Salmoniden im Winter. Nicht selten treten zur Laichzeit auffallende Veränderungen auf, sowohl in Gestalt und Färbung des Leibes, als auch in der gesammten Lebensweise. Insbesondere erhalten die Männchen eine lebhaftere Färbung (Hochzeitskleid) und eigenthümliche Hautwucherungen, die sie vor den Weibchen kenntlich machen. Die männlichen Individuen der meisten Karpfenarten bedecken sich mit einem merkwürdigen Hautausschlag, der aus einer warzenförmigen Wucherung der Epidermis besteht und Veranlassung zu besondern Bezeichnungen gegeben hat; die Männchen der Salmoniden erhalten auf dem Hinterrücken und wohl auch auf der Unterseite des Schwanzes eine förmliche Hautschwarte, durch welche die Schuppenbildung mehr oder minder unkenntlich wird. Auch die Weibchen (*Coregonus*) können zur Laichzeit eigenthümliche Auszeichnungen darbieten, wie z. B. die weiblichen Bitterlinge (*Rhodeus amarus*) zu dieser Zeit nach Leydig's Entdeckung eine lange Legeröhre (zum Ablegen der Eier in die Kiemenfächer von *Anodonta*) besitzen, die nachher auf einer kurzen Papille einschrumpft. Wichtiger noch sind die Veränderungen in Aufenthalt und Lebensweise. Beide Geschlechter sammeln sich in grössern Schaaren, verlassen die Tiefe der Gewässer und suchen seichte Brutplätze in der Nähe der Flussufer oder am Meeresstrande auf (Häringe); einige unternehmen ausgedehntere Wanderungen, durchstreifen in grossen Zügen weite Strecken an den Küsten des Meeres (*Thunfische*) oder steigen aus dem Meere in die Flussmündungen ein und ziehen mit Ueberwindung grosser Hindernisse (Salmsprünge) stromaufwärts bis in die kleinern Nebenflüsse (*Lachse, Maifische, Störe* etc.), wo sie an geschützten und nahrungsreichen Orten ihre Eier ablegen. Umgekehrt

Digitized by Google

wandern die Aale zur Fortpflanzungszeit aus den Flüssen in das Meer, aus welchem im nächsten Frühjahr die Aalbrut zu Milliarden in die Mündungen der süssen Gewässer eintritt und stromaufwärts zieht. Die Art und Weise, wie sich beide Geschlechter zur Befruchtung der Eier begegnen, ist keineswegs überall dieselbe. Im Allgemeinen gilt der Ausfall einer wahren Begattung und die Befruchtung des abgesetzten Laiches im Wasser als Regel. Die Männchen ergiessen ihren Samen über die austretenden oder auch schon abgelegten Eier nicht selten unter Verhältnissen, welche die vorausgehende Einwirkung eines gegenseitigen Geschlechtsreizes unzweifelhaft erscheinen lassen. Bei einigen Knochenfischen hat man nämlich beobachtet, dass beide Geschlechter zur Brunstzeit die Bäuche gegeneinanderkehren und ihre Geschlechtsöffnungen reiben, bis die Zeugungsstoffe gleichzeitig austreten und mit einander in Contact gelangen. Die Thatsache der äussern Befruchtung des Fischeies hat zu der Möglichkeit der künstlichen Befruchtung geführt und zu dem wichtigen an vielen Orten mit grossem Erfolge geübten Erwerbszweige der Pisciculture Veranlassung gegeben. Indessen findet bei den lebendig gebärenden Fischen, sowie bei den Rochen, Chimaeren und Hundshaien, welche sehr grosse, von einer hornigen Schale umschlossene Eier legen, eine wahre Begattung und innere Befruchtung des Eies statt. Besondere Thätigkeiten der Brutpflege werden fast stets vermisst. Die meisten Fische begnügen sich damit, den Laich an seichten, geschützten und pflanzenreichen Orten, meist in der Nähe des Ufers abzusetzen, einige wählen für denselben Gruben und Höhlungen aus, ohne sich weiter um das Schicksal der Eier zu kümmern. Nur in wenigen Ausnahmsfällen zeigen merkwürdiger Weise die Männchen einiger Arten eine selbst mit Kunsttrieben verbundene Brutpflege. Vor allen sind die Männchen der Büschelkiemer (*Syngnathus, Hippocampus*) zu erwähnen, welche die abgelegten Eier in einer Art Bruttasche aufnehmen und bis zum Ausschlüpfen der Embryonen mit sich herumtragen. Ein anderes Beispiel bieten die in Bächen lebenden Groppen oder Kaulköpfe (*Cottus gobio*), deren Männchen während der Laichzeit Löcher zwischen Steinen aufsuchen, den hier abgesetzten Laich aufgenommener Weibchen wochenlang beschützen und muthig vertheidigen. Am merkwürdigsten aber ist das Fortpflanzungsgeschäft des männlichen Stichlings (*Gasterosteus*), welcher nach den Mittheilungen glaubwürdiger Beobachter (Coste, v. Siebold) in dem sandigen Grunde der Gewässer aus Wurzelfasern und Blättern ein Nest baut und nicht nur die in demselben abgesetzten Eier am Eingang bewacht, sondern später auch die ausgeschlüpften unbehülflichen Jungen eine Zeit lang zurückhält. Endlich verdient als eigenthümliche Erscheinung das Vorkommen von *sterilen* in ihrer äusseren Erscheinung abweichend gestalteten Individuen (*Cyprinoiden, Salmoniden*), sowie das Auftreten von Bastarden (z. B. die

Digitized by Google

hybriden Karpfen, Karauschen) hervorgehoben zu werden. Die Schwebforelle (*Salmo Schiefermülleri*) ist die sterile Form der Grundforelle (*Fario Marsilii*).

Die *Embryonalentwicklung*[1]) der Fische, die am besten für die Teleostier bekannt geworden ist, unterscheidet sich von der Entwicklung der höhern Wirbelthiere hauptsächlich dadurch, dass die Bildung von *Amnion* und *Allantois* unterbleibt. Sowohl die kleinern mit Mikropyle versehenen Eier der Knochenfische als die grossen von einer harten Hornschale umhüllten Eier der Plagiostomen enthalten Bildungs- und Nahrungsdotter und durchlaufen eine partielle Furchung. Nur die Eier von *Amphioxus* und der Cyclostomen weichen in dieser Hinsicht ab. Von dem den Anfang der Furchung bezeichnenden Keimhügel aus erhebt sich, den Dotter allmählig überwachsend, die Keimhaut mit dem Primitivstreifen und der Rückenfurche des Embryo's. Während sich die letztere durch Verwachsung ihrer beiden Seitenwülste zu einer Röhre (Anlage des Rückenmarkes) schliesst, tritt unterhalb dieses vorn erweiterten und noch geöffneten Rohres die *Chorda dorsalis* auf. Die Embryonalanlage hebt sich nun während ihrer allmähligen Differenzirung mehr und mehr vom Dotter ab, welcher als Dottersack meist mit seiner ganzen Breite der Bauchwand aufsitzt. Seltener steht derselbe durch einen kurzen Stil (*Blennius viviparus, Cottus gobio, Syngnathus*), häufiger durch einen langen Strang (alle *Plagiostomen*) mit dem Darm in Verbindung, im letztern Falle kann sogar der Dottersack (*Carcharias, Mustelus laevis*) Zöttchen auf seiner Oberfläche entwickeln, welche in entsprechende Vertiefungen des Fruchtbehälters eingreifen und eine wahre Dottersackplacenta zur Ernährung des Foetus darstellen. Auch ist den Embryonen der Rochen und Haie der Besitz von provisorischen äussern Kiemenfäden eigenthümlich, die in den äussern Kiemenanhängen der Batrachierlarven ihre Homologa haben, indessen schon lange vor der Geburt verloren gehen. Im Allgemeinen verlassen die jungen Fische ziemlich frühzeitig die Eihüllen, mit mehr oder minder deutlichen Resten des bereits vollständig in die Leibeswandung aufgenommenen aber bruchsackartig vortretenden Dottersackes. Obwohl die Körperform der ausgeschlüpften Jungen von der des ausgebildeten Fisches wesentlich abweicht, fehlt doch eine *Metamorphose* mit Ausnahme einiger Cyclostomen (*Petromyzon*) und der Leptocardier.

Bei weitem die meisten Fische leben von thierischer Nahrung,

---

1) Vergl. C. Vogt, Embryologie des Salmones. Neufchatel. 1852.

Lereboullet, Recherches d'embryologie comparée sur le développement du Brochet, de la Perche et de l'Ecrevisse. 1862.

Leydig, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklung der Rochen und Haie. Leipzig. 1852.

Digitized by Google

theils wie die Haie und grössern Teleostier von andern Fischen, theils von kleinen See- und Wasserthieren, insbesondere Krebsen und Mollusken. Einige nähren sich indessen auch omnivor und andere wie manche Karpfen ausschliesslich von Pflanzen. Die Raubfische erjagen meist ihre Beute und verschlingen dieselbe ohne vorherige Zerstückelung und Zerkleinerung. Wenige wie die Rochen zertrümmern mit ihren Mahlzähnen die Schalen von Mollusken und Krebsen, und auch die Pflanzenfresser bedienen sich ihrer untern Schlundzähne zum Kaugeschäfte. Zuweilen finden sich jedoch noch besondere Hülfsorgane und Waffen, die zum Erwerbe der Nahrung und wohl auch zugleich zur Vertheidigung benutzt werden. Zahlreiche Raubfische von weniger andauernder und rascher Schwimmbewegung sind darauf angewiesen in der Tiefe der Gewässer auf Beute zu lauern, diese tragen nicht selten lange wurmförmige Fäden in der Nähe des Rachens, durch deren Spiel kleinere Fische getäuscht und herangelockt werden. Einige ostindische Süsswasserfische mit schnabelartig verlängerter Schnauze, wie *Toxotes, Chaetodon* bedienen sich dieser letztern, um einen Wasserstrahl auf Insecten zu spritzen und dieselben von Pflanzen ins Wasser zu schiessen. Die electrischen Fische betäuben ihre Beute durch electrische Schläge, benutzen die letztern aber auch als Schutzmittel zur Vertheidigung. Schutzwaffen haben besonders bei den Meerfischen eine weite Verbreitung — die meisten Meerfische (*Acanthopterygier*) — und sind durch den Besitz der Stachelflossen oder besonderer grösserer Knochenstacheln am Rücken und Schwanze (Rochen) sowie durch stachelförmige Fortsätze des Kiemendeckelapparates oder durch die Bepanzerung des gesammten Körpers (Igelfisch) gegeben.

Der bei weitem grössere Theil der Fische lebt in der See, und zwar nimmt die Zahl der Gattungen und Arten mit der Annäherung an den Aequator ab. Uebrigens erscheint der Aufenthalt im süssen oder salzigen Wasser keineswegs für alle Fälle ein exclusiver. Einige Gruppen wie die Ordnung der Plagiostomen sind allerdings fast durchweg auf das Meer, andere wie die Familien der Cyprinoiden und Esociden auf die süssen Gewässer beschränkt, indessen gibt es auch Fische, welche periodisch namentlich zur Laichzeit in ihrem Aufenthalte wechseln. Einige Fische leben in unterirdischen Gewässern und sind wie die Höhlenbewohner blind (*Amblyopsis spelaeus*). Ausserhalb des Wassers sind nur wenige Fische längere Zeit im Stande zu leben, im Allgemeinen sterben die Fische im Trocknen um so rascher ab, je weiter ihre Kiemenspalte ist. Fische mit sehr enger Kiemenspalte wie die Aale besitzen ausserhalb des Wassers eine ungewöhnliche Lebenszähigkeit, jedoch scheint die vielfach geglaubte Angabe, dass die Aale freiwillig das Wasser verlassen, nicht erwiesen. Dagegen hat Hancock für eine *Doras*-Art

Digitized by Google

nachgewiesen, dass bisweilen grosse Schaaren derselben über den Erdboden hin aus einem Gewässer in das andere wandern. Am längsten aber vermögen, von den Dipnoern abgesehen, einige ostindische Süsswasserfische, deren labyrinthförmig ausgehöhlte obere Schlundknochen ein vielzelliges Wasser-Reservoir darstellen, im Trocknen zu leben. Nach Daldorff und John soll einer dieser Labyrinthfische, *Anabas scandens*, mittelst der Stacheln des Kiemendeckels sogar an Palmen emporklettern. Gibt es somit Kletterer unter den Fischen, so fehlen andererseits auch fliegende Fische keineswegs. Es ist bekannt, dass viele Fische sich in kleinen Luftsprüngen über die Oberfläche des Wassers erheben, um den Nachstellungen der sie verfolgenden Raubfische zu entgehen. Einige marine Formen aber wie *Exocoetus* und *Dactylopterus* vermögen sich mittelst ihrer mächtig entwickelten flügelartigen Brustflossen wohl auf 20 Fuss hin in der Luft schwebend zu tragen.

Durch das ausgedehnte Vorkommen fossiler Fischreste in allen geologischen Perioden erhalten die Fische für die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte des Thierlebens auf der Erde eine hohe Bedeutung. In Palaeozoischen Formationen bilden höchst absonderliche Fischgestalten wie die der *Cephalaspiden* (*Cephalaspis*, *Coccosteus*, *Pterichthys*) die ältesten Repräsentanten der Wirbelthiere. Von hier an finden sich bis zur Kreide fast ausschliesslich Knorpelfische und Ganoiden, unter denen die Formen mit persistenter Chorda und knorpligem Schädel vorwiegen. Erst im Jura treten Ganoiden mit ausgebildeterem knöchernen Skelet, runden Schuppen und äusserlich homocerker Schwanzflosse, ebenso auch die ersten Knochenfische auf. Von der Kreide an nehmen die Knochenfische in den jüngeren Formationen an Reichthum und Mannichfaltigkeit der Formen um so mehr zu, je mehr man sich der jetzigen Schöpfung nähert.

Cuvier theilte die Fische in 5 Ordnungen: *Chondropterygii* (Aristoteles), *Malacopterygii*, *Acanthopterygii*, *Plectognathi* und *Lophobranchii*. L. Agassiz, der den drei ersten Hauptabtheilungen im Grunde nur neue Namen gab (Placoiden, Cycloiden, Ctenoiden) führte dann eine neue Ordnung als Ganoiden oder Schmelzschupper ein, in welcher er nicht nur die beiden letzten Ordnungen Cuviers zusammenfasste, sondern auch einen Theil der Chondropterygier und Malacopterygier aufnahm. Joh. Müller, der auf Grund vergleichender anatomischer Forschungen die Classification der Fische von Neuem umgestaltete und wesentlich verbesserte, löste die Knorpelfische in die Abtheilungen: *Leptocardii*, *Cyclostomi* (*Dermopteri*) und *Selachii* auf, die er als Unterclassen unterschied. Als solche betrachtete er ferner die *Ganoiden* (nach Entfernung der *Plectognathen* und *Lophobranchier*), die *Teleostei* oder Knochenfische — *Plectognathen*, *Lophobranchier*, *Malacopterygii* (*Physostomi*), *Anacanthini*, *Acanthopteri*, *Pharyngognathi*, — und endlich

Digitized by Google

die *Dipnoi*. Letztere hat man neuerdings (Gill, Günther u. a.) mit den Ganoiden vereinigen wollen. Trotz zahlreicher neuerer Classificationsversuche[1]), die vornehmlich aus der Schwierigkeit, *Ganoiden* und *Teleostier* unter Berücksichtigung der fossilen Formen scharf abzugrenzen, entsprungen sind, erscheint die *Grundlage* des Müller'schen Systems im Wesentlichen befestigt.

1. Subclasse. **Leptocardii**[2]) **(Acrania), Röhrenherzen.**

Von lanzetförmiger Körpergestalt, ohne Brust- und Bauchflossen, mit persistirender Chorda und einfachem Rückenmark, ohne Gehirn und Schädelkapsel, mit pulsirenden Gefässstämmen und farblosem Blute.

Obwohl nur eine einzige Thiergattung, *Amphioxus*, den Inhalt dieser Abtheilung bildet, so erscheint ihre Aufstellung doch durch die tiefe, gewissermassen embryonale Organisationsstufe derselben gerechtfertigt. Wurde doch die europäische Art von ihrem ersten Beobachter Pallas für eine Nacktschnecke gehalten und als *Limax lanceolatus* beschrieben, wie sie denn auch in der That nach Form und Organisation als der persistente Embryo unseres Typus bezeichnet werden kann.

Der lanzetförmige Leib von Amphioxus erreicht ungefähr die Länge von 2 Zoll, erscheint nach beiden Enden zugespitzt und mit einem dorsalen und analen, aber strahlenlosen Flossenkamm besetzt, welcher sich continuirlich in die lanzetförmig verbreiterte Schwanzflosse fortsetzt. Der Leib wird in seiner ganzen Länge anstatt der Wirbelsäule von einem gallertig knorpligen Stabe, Rückensaite, durchsetzt, welche vorn und hinten verschmälert mit abgerundeter Spitze endet. Oberhalb der Chorda und von einer häutigen Röhre der Chordascheide umgeben, verläuft das Rückenmark, ohne sich in seiner vordern Partie zu einem Gehirn umzugestalten. Auch fehlt in der Umgebung dieses vordern Abschnittes eine dem Schädel entsprechende Knorpelkapsel. Von Sinnesorganen findet sich das Auge in sehr rudimentärer Form als unpaarer, nach Quatrefages und Joh. Müller aber paariger Pigmentfleck, ferner

---

1) Vergl. die Schriften von Gill, Lütken, Günther u. a. Letzterer hat neuerdings auch die Selachier mit den Ganoiden und Dipnoern als Subclasse der *Palaeichthyes* zusammengezogen.

2) O. G. Costa, Storia del Branchiostoma lubricum. Frammenti di Anat. comp. Fasc. I. 1843. Napoli.

J. Müller, Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum (Amphioxus lanceolatus). Abhandl. der Berl. Acad. 1842.

Kowalevski, Entwicklungsgeschichte von Amphioxus lanceolatus. St. Petersburg. 1867.

Vergl ferner die Beobachtungen von Quatrefages, M. Schultze, Rathke, Kölliker, Leuckart, Pagenstecher etc.

Digitized by Google

eine links gelegene kleine Geruchsgrube. Gehörorgane fehlen. Während Gesichts- und Geruchsorgane auf der obern Fläche des vordern Körperabschnittes angebracht sind, der sich keineswegs scharf als Kopf vom Rumpfe absetzt, liegt die Mundöffnung bauchständig nicht weit vom vordern Körperpole entfernt. Dieselbe ist eine längliche mit Cirren besetzte und von einem gegliederten Knorpelring gestützte Spalte, noch durchaus ohne Kiefer. Mundhöhle und Schlund erscheinen zu einem geräumigen Sacke verlängert, welcher zugleich Athemhöhle ist und die Respiration besorgt. Die Innenfläche dieses dem Kiemensacke der Ascidien vergleichbaren Raumes ist mit lebhaft schwingenden Wimpern besetzt, welche die Einfuhr von Wasser und Nahrungsstoffen vermittlen, während die Wandung seitlich durch zahlreiche schräg verlaufende Knorpelstäbchen gestützt wird, zwischen denen Spaltöffnungen zum Abfliessen des Wassers in einen oberflächlichen in dem Porus branchialis an der Bauchseite ausmündenden Raum frei bleiben. Am hintern Ende, im Grunde dieses Schlund- und Kiemensackes beginnt das Darmrohr, welches sich in gerader Richtung bis zum Schwanze fortsetzt und durch einen etwas seitlich gelegenen After ausmündet. Dasselbe sondert sich in zwei Abschnitte, von denen der vordere einen Leberblindsack bildet. Das *Gefässsystem* entbehrt eines Herzens, an dessen Stelle die grössern Hauptgefässstämme pulsiren. Die Anordnung der Gefässe gestattet einen Vergleich mit dem Gefässapparat von Wirbellosen (Gliederwürmern) und entspricht zugleich in einfachster Form dem Typus der Vertebraten. Ein unterhalb des Athemsackes verlaufender Längsstamm entsendet zahlreiche an ihrem Ursprunge contractile Gefässe zu den Kiemen. Das vorderste Paar dieser Kiemenarterien bildet einen hinter dem Munde gelegenen contractilen Gefässbogen, dessen Hälften sich unterhalb der Chorda zum Anfang der auch die nachfolgenden Kiemenarterien aufnehmenden Aorta vereinigen. Das venöse aus den Organen zurückfliessende Blut tritt in ein oberhalb des Leberblindsacks gelegenes Gefäss ein, welches zu dem subbranchialen Längsstamm wird. Das aus dem Darmkanal strömende Blut sammelt sich in einem Gefäss (Lebervene), das sich jedoch an dem Leberblindsack in feine Verzweigungen auflöst. Erst ein zweites contractiles Blutgefäss (Hohlvene) nimmt das Blut aus jenen Verzweigungen wieder auf und führt es in den Längsstamm zurück. Ein Lymphgefässsystem scheint noch vollständig zu fehlen; die Körperchen des Blutes bleiben farblos. Die Geschlechtsorgane reduciren sich bei beiden Geschlechtern auf sehr ähnliche Ovarien und Hoden, deren Zeugungsstoffe in den Leibesraum fallen und durch den vor dem After gelegenen Porus nach aussen gelangen. Nach Kowalevsky erfährt der Dotter eine totale Furchung. Die Furchungszellen gruppiren sich in der Peripherie einer Furchungshöhle als Wand einer Hohlkugel. An der einen Seite verflacht sich die Wandung und beginnt eine Einstülpung, die immer tiefer greift, so dass

Digitized by Google

die Furchungshöhle von den zwei aneinander gedrängten Zellenblättern der Wandung mehr und mehr reducirt wird. Der so gebildete fast halbkuglige Embryo besteht somit aus zwei Keimblättern (dem äussern und innern Blatte) und einem mit weiter Oeffnung beginnenden Centralraum, der Anlage der Verdauungshöhle. Indem sich die Oeffnung, welche zur spätern Afteröffnung wird, immer mehr verengert, erhält die Halbkugel allmählig die Form einer etwas in die Länge gestreckten Hohlkugel, deren Oberfläche Flimmercilien erhält. Nun beginnt der Embryo in der Eihaut zu rotiren, durchbricht die Eihaut und schwimmt frei im Wasser umher. Die in das Larvenleben fallenden Veränderungen werden durch eine bedeutende Verlängerung des Leibes eingeleitet, der eine Abflachung der einen Seite parallel geht und führen alsbald zur Entstehung der Primitivrinne, Chorda dorsalis und zur Anlage der Urwirbelplättchen. Die weitere Entwicklung ist eine durch auffallende Asymmetrie (für Mund, vordere Kiemenspalte, After, Riechorgan, Auge, Kiemenwülste), sowie durch einen eigenthümlichen anfangs frei liegenden Kiemenapparat bezeichnete Metamorphose.

Die einzige Gattung der Leptocardier ist *Amphioxus* Yarrel (*Branchiostoma* Costa) mit einer einzigen an sandigen Küstenstellen der Nordsee, des Mittelmeeres und Südamerika's verbreiteten Art. *A. lanceolatus* Yarrel, Lanzetfisch. Die als *A. Belcheri* Gray, Ind. Meer, *A. elongatus* Sundev. beschriebenen Formen gehören wahrscheinlich zu derselben Art.

2. Subclasse. **Cyclostomi**[1]) **(Marsipobranchii), Rundmäuler.**

Wurmförmige Fische ohne Brust- und Bauchflossen, mit knorpligem Skelet und persistirender Chorda, mit 6 oder 7 Paaren von beutelförmigen Kiemen, mit kreis- oder halbkreisförmigem Saugmund.

Der Körper dieser Knorpelfische hat eine runde cylindrische Gestalt, besitzt eine glatte, schuppenlose, zuweilen lebhaft gefärbte Haut, mit verschiedenen Reihen von Poren und Schleimsäcken. Paarige Flossen fehlen vollständig, dagegen ist das System der unpaaren, verticalen Flossen über die ganze Rücken- und Schwanzlänge entwickelt und meist durch knorplige Strahlen gestützt. Das Skelet erscheint erst in seiner wesentlichen Grundlage vorgezeichnet und auf eine knorplige Anlage der Wirbelsäule, des Schädels und einiger Abschnitte des Visceralsystems

---

1) H. Rathke, Bemerkungen über den innern Bau der Pricke. Danzig. 1825, sowie über den Bau des Querders. Halle. 1827.

Joh. Müller, Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. Berlin. 1835–45.

Aug. Müller, Vorläufiger Bericht über die Entwicklung der Neunaugen. Müller's Archiv. 1856.

Max Schultze, Die Entwicklungsgeschichte von Petromyzon Planeri. Haarlem. 1856.

Digitized by Google

beschränkt. Die erstere tritt als persistirende Rückensaite auf, deren Scheide bereits durch knorplige Einlagerungen eine Gliederung erleidet, indem wenigstens bei den Petromyzonten an der obern das Rückenmark umgebenden Röhre (die Fortsetzung der äussern Chordascheide) paarige Knorpelleisten als Rudimente der obern Wirbelbogen sich erheben. Auch die Anlagen der untern Wirbelbogen finden sich als zwei seitliche vom untern Theile der Chordascheide absteigende Längsstreifen, welche in der Schwanzgegend einen Canal zur Aufnahme der Arteria und Vena caudalis herstellen. Am vordern Theile der Chorda ist es bereits zur Bildung einer das Gehirn umschliessenden Schädelkapsel gekommen, indem hier die äussere Scheide zu einer knorpligen oder knochenharten Schädelbasis erstarrt, deren aufsteigende Fortsätze sich mehr oder minder vollständig zu einem knorpligen Schädelgewölbe schliessen. Seitlich fügt sich der Schädelbasis rechts und links eine Knorpelblase an, welche das Gehörorgan umgibt, an der vordern Fläche dagegen folgt eine häutige oder knorplige Nasenkapsel. Das System der Visceralknochen endlich reducirt sich auf knorplige den Gaumen und Schlund umgebende Leisten, auf verschiedene Lippenknorpel und ein complicirteres Gerüst von Knorpelstäben, welche in der Umgebung der Kiemensäcke den sog. Brustkorb bilden und zum Theil der Wirbelsäule sich anheften.

Die Rundmäuler besitzen bereits ein dem Fischtypus entsprechendes Gehirn mit den drei Hauptsinnesnerven und einer reducirten Zahl spinalartiger Nerven. Stets sind zwei Augen vorhanden, doch können dieselben unter der Haut und selbst von Muskeln bedeckt äusserlich verborgen bleiben (*Myxine*). Das Geruchsorgan ist ein unpaarer Sack und beginnt mit einer medianen Oeffnung zwischen den Augen. Bei den Myxinoiden besitzt die Nasenkapsel auch eine hintere Oeffnung, welche den Gaumen durchbohrt und durch eine Klappenvorrichtung geschlossen werden kann. Diese auch bei den Dipnoern wiederkehrende Communikation der Nasen- und Mundhöhle dient zur Einführung des Wassers in die Kiemensäcke, da die Mundöffnung beim Festsaugen für den Durchgang des Wassers verschlossen bleibt. Das Gehörorgan liegt zu den Seiten des Schädels in einer Knorpelkapsel und reducirt sich auf ein einfaches häutiges Labyrinth, welches das Vestibulum und ein oder zwei Bogengänge enthält. Die von fleischigen Lippen und oft von Bartfäden umgebene Mundöffnung ist kreisförmig, wenngleich sich die Lippen zu einer medianen Längsspalte zusammenlegen können. Dieselbe führt in eine trichterförmige verengte Mundhöhle, welche der Kiefer vollständig entbehrt, indessen sowohl am weichen Gaumen als am Boden mit verschiedenen Hornzähnen bewaffnet ist. Im Grunde des Trichters liegt die Zunge, die ihre Function als Geschmacksorgan einbüsst, dagegen durch stempelartige Bewegungen zum Festsaugen dient. Der aus der Mundhöhle hervorgehende Schlund communicirt entweder direkt oder

Digitized by Google

durch einen gemeinsamen mittleren Gang mit den Kiemenräumen. Der Darmkanal verläuft in gerader Richtung zum After und grenzt sich durch eine engere klappenartig vorspringende Stelle in Magen und Darm ab. Eine Leber ist überall wohl entwickelt. Die Kiemen liegen zu den Seiten des Oesophagus in 6 oder 7 Paaren von Kiemenbeuteln festgewachsen, welche durch äussere Kiemengänge in eben so viel getrennten Athemlöchern nach aussen sich öffnen. Bei *Myxine* hingegen ist jederseits nahe am Bauche nur eine Oeffnung vorhanden, zu welcher sich die äussern Kiemengänge vereinigen. Andererseits communiciren die Säcke mit dem Oesophagus, aber von *Ammocoetes* abgesehen niemals direct durch einfache Oeffnungen, sondern durch innere Kiemengänge oder bei *Petromyzon* durch einen gemeinsamen vor der Speiseröhre liegenden Gang, zu welchem die Kiemengänge zusammentreten. Diese Einrichtung der Kiemen im Verbande mit einer Muskelumkleidung (Constrictoren) der Säcke, durch welche diese verengert werden können, bedingt die eigenthümliche Zuleitung und Abführung des Wasserstromes. Das Wasser strömt von aussen durch die äussern Kiemenöffnungen oder bei *Myxine* durch den Nasengang ein und fliesst, wenn die Constrictoren wirken, entweder auf demselben Wege ab (*Petromyzon*) oder in den Oesophagus und aus diesem durch einen besondern unpaaren Kanal der linken Seite nach aussen. Das *Herz* liegt unter und hinter dem Kiemenkorb. Auch einzelne Gefässstämme können pulsiren, so wenigstens bei Myxine die *Pfortader*. Der Aortenbulbus entbehrt des Muskelbeleges und enthält zur zwei Klappen. Eine *Schwimmblase* fehlt. Die Harn- und Geschlechtsorgane zeigen einen verhältnissmässig einfachen Bau. Die Nieren scheinen (*Myxine*) gewissermassen in ihre Elemente aufgelöst, indem sich die Harnkanälchen mit ihren Malpighischen Körperchen isolirt haben und vereinzelt in die Harnleiter eintreten, welche mit dem Porus genitalis zusammen ausmünden. Die Geschlechtsdrüsen sind in beiden Geschlechtern unpaar, zuweilen selbst symmetrisch und entbehren stets der Ausführungsgänge. Eier und Samenfäden gelangen zur Brunstzeit durch Dehiscenz der Drüsenwand in den Leibesraum und von da durch einen hinter dem After befindlichen *Porus genitalis* in das Wasser. Die Petromyzonten durchlaufen eine Art Metamorphose, die schon vor zwei Jahrhunderten dem Strassburger Fischer L. Baldner bekannt war, aber erst neuerdings von A. Müller wieder entdeckt wurde. Die jungen Larven sind blind und zahnlos und wurden lange Zeit einer besonderen Gattung *Ammocoetes* zugerechnet.

Die Cyclostomen leben theils im Meere und steigen dann zur Laichzeit, zuweilen vom Lachs oder dem Maifisch getragen, in die Flüsse, auf deren Boden sie in Gruben ihre Eier absetzen. Andere sind Flussfische und von geringerer Grösse. Sie hängen sich an Steinen, todten und selbst lebenden Fischen fest, welche letztere sie auf diesem Wege

Digitized by Google

zu tödten vermögen, nähren sich aber auch von Würmern und kleinen Wasserthieren. Die Gattung *Myxine* schmarotzt ausschliesslich an andern Fischen, gelangt selbst in deren Leibeshöhle und liefert eins der wenigen Beispiele eines entoparasitischen Wirbelthieres.

1. Ordnung: Cyclostomi = Marsipobranchii.

1. Fam. *Myxinidae,* Inger (*Hyperotreta*). Mit walzenförmigem Leibe, der nur am hinteren verschmälerten Ende mit einer niedrigen Flosse umrandet ist, mit schräg abgestutztem Kopfende und lippenlosem von Barteln umgebenen Saugmund. Die Mundhöhle ist nur mit einem Gaumenzahne und zwei Reihen von Zungenzähnen bewaffnet. Die Nasenhöhle durchbricht mittelst eines hintern durch Knorpelringe gestützten Rohres das Gaumengewölbe. Die Kiemensäcke münden äusserlich bald in einer gemeinsamen Oeffnung jederseits am Bauche (*Myxine*, *Gastrobranchus*), bald mit 7 Löchern oder asymmetrisch mit 6 Kiemenlöchern an der einen und 7 an der andern Seite (*Bdellostoma*). In der Haut finden sich eigenthümliche Schleimsäcke mit entsprechenden Oeffnungen. Die Augen bleiben verkümmert und unter der Haut verborgen. Früher wurden die *Myxinoiden* wegen ihrer wurmähnlichen Körperform (noch von Linné) zu den Würmern gerechnet und erst von Bloch als Fische erkannt. Sie leben im Meere an andern Fischen parasitisch und saugen sich nicht nur an der äussern Haut fest, sondern dringen selbst in die Leibeshöhle vom Dorsch, Stör etc. ein.

Myxine L. (*Gastrobranchus* Blainv.). Mit 6 Paaren von Kiemenbeuteln und einer äussern Kiemenöffnung jederseits. *M. glutinosa* L. *Bdellostoma* Joh. Müll., lebt in südlichen Meeren und besitzt 6 oder 7 Kiemenöffnungen. *Bd. heptatrema* Joh. Müll, vom Cap. *Bd. polytrema* Gir.

2. Fam. *Petromyzontidae,* Neunaugen (*Hyperoartia*). Mit 7 äussern Kiemenspalten an jeder Seite des Halses und einem gemeinsamen innern Kiemengang, welcher vorn in den Schlund mündet. Die Nasenhöhle endet mit einem blind geschlossenen Sack. Die runde Mundöffnung entbehrt der Bartfäden, besitzt dagegen fleischige Lippen, die sich zu einer Längsspalte zusammenlegen können. Die trichterförmige Mundhöhle wird durch einen knorpligen Lippenring gestützt und trägt zwischen zahlreichen kleinen Hornzähnen in der Mitte grössere Zähne, unter denen besonders ein zweispitziger Oberkieferzahn und eine halbmondförmig gebogene mehrspitzige Unterkiefer-Zahnplatte bemerkbar sind. Das Ausathmen und Einathmen des Wassers in die Kiemen geschieht durch die äussern Oeffnungen unter dem Einflusse lebhafter Bewegungen der Constrictoren und des knorpligen Kiemengerüstes. Der Rücken des wurmförmigen Leibes trägt 2 Flossen, von denen die hintere unmittelbar an die Schwanzflosse sich anschliesst. Der Darm ist mit einer Spiralklappe versehen. Die Neunaugen durchlaufen eine complicirte Metamorphose, welche vornehmlich für das kleine Flussneunauge näher bekannt geworden ist. Die Jungen dieser Art wurden bisher für eine eigene Gattung gehalten und als *Ammocoetes branchialis,* Querder, im Systeme aufgenommen. Dieselben sind in dieser Larvenform schmutziggelb gefärbt, blind (mit kleinem unter der Haut versteckten Auge), zahnlos und mit einer halbkreisförmigen Oberlippe und kleinen Barteln versehen. Die gemeinsame innere Kiemenröhre fehlt noch, und die unpaaren Flossensäume erscheinen continuirlich. Die kleinen halbmondförmigen Kiemenlöcher liegen in einer tiefen Längsfurche. Das Skelet zeigt eine weit einfachere Bildung, und es fehlt noch die Urogenitalspalte. In diesem Zustande lebt die Larve in lehmigem Schlamme, durchläuft ihre allmählige Metamorphose während der Monate August bis Januar und wird endlich geschlechtsreif. Nach überstandener Laichzeit, welche in den

Digitized by Google

April fällt, gehen die kleinen Fluss-Neunaugen mit völlig erschöpften Geschlechtswerkzeugen zu Grunde, so dass man in den folgenden Monaten nur Querder findet.

Petromyzon Dum., *marinus* L. Lamprete von 2 Fuss Länge, steigt mit den Maifischen in der Laichzeit des Frühjahrs in die Flüsse. *P. fluviatilis* L., Flussneunauge, von 12—15 Zoll Länge, bewohnt ebenfalls die Europäischen Meere, steigt weit höher in die Flüsse und deren kleinere Seitenflüsse und kehrt im Herbste wohlgenährt zurück. *P. Planeri* Bloch., kleines Flussneunauge mit *Ammocoetes branchialis* als Larve, wird 5—6 Zoll lang. Auch in andern Welttheilen kommen Petromyzonten vor: *Mordacia* Gray. (*Caragola*), *M. mordax* Richards, *Tasmanien, Geotria australis* Gray., *G. chilensis* Gray., *Ichthyomyzon* Gir.

3. Subclasse. **Euichthyes.**

Knochen- und Knorpelfische mit paariger Nase, wohl entwickelten Kiefern und Visceralskelet, meist mit Brust- und Bauchflossen.

Die eigentlichen Fische haben eine aus paarigen Gruben zusammengesetzte Nase und den Besitz eines Kiefer- und Visceralskelets gemeinsam. Dazu kommt, dass der Vorhof ihres Gehörorgans 3 Bogengänge bildet und überall ein sympathisches Nervensystem vorhanden ist. In der Regel findet sich auch eine Schwimmblase oder wenigstens deren Anlage als Ausstülpung des Schlundes, und beide Extremitätenpaare der Vertebraten treten als Brust- und Bauchflossen auf. In der speciellern Organisation freilich bieten sie grosse Unterschiede, die aber doch im Vergleich zu den hervorgehobenen Charakteren der Leptocardier und Cyclostomen nur den Werth von Ordnungsmerkmalen besitzen, zumal dieselben theilweise wenigstens allmählige Uebergänge gestatten.

1. Ordnung. **Chondropterygii, Selachii**[1]**, Knorpelfische.**

Hochorganisirte Knorpelfische mit grossen Brustflossen und abdominalen Bauchflossen, mit unterständiger meist querer Mundöffnung, meist mit 5 (selten 6 oder 7) Paaren von Kiemensäcken und ebensoviel äussern Kiemenspalten, mit Chiasma der Sehnerven, muskulösem mehrere Klappenreihen bergenden Aortenbulbus und Spiralklappe des Darmes.

Als echte Knorpelfische besitzen unsere Thiere eine ungetheilte knorplige Schädelkapsel, deren Basaltheil entweder (*Chimaeren* und *Rochen*) auf der Wirbelsäule des Rumpfes articulirt oder (*Haie*) eines Gelenkes entbehrt und das Ende der Chorda aufnimmt. Die Verbindung des Schädels mit dem knorpligen Unterkiefer geschieht durch den meist beweglichen Kieferstil (*Os hyo-mandibulare*) der Schläfengegend, an welchem sich zuweilen fingerförmige Knorpelanhänge als muthmassliche Aequivalente des Kiemendeckels befestigen. Auch der Oberkiefergaumenapparat, vor

1) Vergl. Joh. Müller und J. Henle, Systematische Beschreibung der Plagiostomen mit 60 Steindrucktafeln. Berlin. 1841. Folio.

Leydig, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie. Leipzig. 1852.

Digitized by Google

dessen Vorderrande sich eine Anzahl paariger Knorpelstäbe als sog. Labialknorpel erhalten, erscheint mit der Schädelkapsel in der Regel beweglich verbunden. Nur bei den Chimaeren ist der Zusammenhang des Schädels und Oberkiefergaumenbeins ein fester. Sowohl Ober- als Unterkiefer tragen, obwohl durchweg von knorpliger Beschaffenheit, in der Regel eine reiche knöcherne Bezahnung. Auch die Wirbelsäule mit ihren Chordaresten zeigt eine vorherrschend knorplige Structur, mit Ausnahme der Chimaeren, unter Bildung discreter biconcaver Wirbel, deren Gestaltung indess zahlreiche bereits früher schon angedeutete Verschiedenheiten zulässt. Stets kommt es zur Entwicklung oberer und unterer Bogenschenkel, die bald gesondert bleiben, bald mit den Wirbelkörpern verwachsen. Rippen treten nur in Form knorpliger Rudimente auf.

In ihrer äusseren Erscheinung sind die Selachier nicht nur von allen übrigen Fischen auffallend verschieden, sondern zeigen auch untereinander grosse Abweichungen, die sich vorzugsweise auf die besondere Beschaffenheit der äussern Haut und das Verhalten der Extremitäten gründen. Ein wichtiges Kennzeichen, das auch zur Bezeichnung einer Unterordnung als Plagiostomen Veranlassung gegeben hat, ist die Gestalt und Lage des Mundes, welcher als breiter Querschlitz in der Regel auf die untere Fläche der Schnauze rückt. Die äussere Haut entbehrt stets cycloider oder ctenoider Schuppen, schliesst dagegen meist eine Unzahl kleiner Knochenkörner (ossificirter Cutispapillen) in sich ein und erhält durch dieselben eine rauhe chagrinartige Oberfläche (*Placoiden*). Nicht selten aber finden sich auch grössere Knochenschilder reihenweise aufgelagert, welche durch spitze dornartige Fortsätze namentlich am Schwanze (Rochen) zur Vertheidigung dienen (die fossilen Ichthyodoruliten). Alle Selachier besitzen grosse Brust- und Bauchflossen. Die erstern sind durch ein knorpliges Schultergerüst an dem Hinterhauptstheil des Schädels oder an der vordern Partie der Wirbelsäule befestigt und behaupten entweder als scharf abgegrenzte Ruderflossen eine mehr senkrechte Lage am vordern Abschnitt des spindelförmigen Leibes (Chimaeren und Haie) oder erscheinen mächtig vergrössert und in horizontaler Lage zu den Seiten des Körpers ausgebreitet (Rochen) und bedingen wesentlich dessen scheibenförmige Gestalt. Im letztern Falle reichen sie vermittelst der sog. Schädelflossenknorpel bis an das vordere Ende der Schnauze und lehnen sich durch hintere Suspensorien an das Beckengerüst der Bauchflossen an. Diese letztern finden sich stets in der Nähe des Afters und tragen im männlichen Geschlechte eigenthümliche, rinnenförmig ausgehöhlte Knorpelanhänge, welche als Hülfsorgane der Begattung von Bedeutung sind. Auch die unpaaren Flossen können wohl entwickelt und mit Rücksicht auf die bei den einzelnen Gattungen wechselnde Zahl und Lage von systematischer Bedeutung sein. Zuweilen erhält sich vor den Rückenflossen ein spitzer verschieden gestalteter

Digitized by Google

Knochenstachel, der ebenso wie die haken- und dornförmigen Fortsätze an den Knochenstücken der Haut als Waffe dient, auch wohl hinter der Flosse oder ganz isolirt auf der Rückenfläche des Schwanzes (*Trygon*) vorkommen kann. Die Schwanzflosse zeigt stets eine ausgeprägte äussere Heterocercie.

In der Bildung der Kiemen weichen die Selachier insofern von den Knochenfischen wesentlich ab, als sie anstatt einer gemeinsamen Kiemenhöhle jederseits fünf (seltener 6 oder 7) verhältnissmässig weit nach hinten gelegene Kiemensäcke besitzen, an deren durch die knorpligen Seitenstrahlen der Kiemenbogen gestützten Zwischenwänden die Kiemenblättchen in ihrer ganzen Länge festgewachsen sind. Diese Kiemensäcke münden durch ebenso viele Spaltöffnungen nach aussen, welche bei den Haien an den Seiten, bei den Rochen an der ventralen Fläche des Leibes liegen, während sie bei den Chimaeren jederseits in eine gemeinsame Kiemenspalte münden, über welcher sich eine Hautfalte vom Kiefersuspensorium aus als Anlage des Kiemendeckels ausbreitet.

Die reiche Bezahnung der weiten Rachenhöhle, welche die Selachier als gewaltige Raubfische characterisirt, bietet zahlreiche systematisch wichtige Verschiedenheiten. Ueberall stecken die Zähne in der Schleimhaut, niemals in der Knorpelsubstanz der Kiefer und überziehen reihenweise den walzenförmigen Rand der letztern in der Art, dass die jüngern hintern Zahnreihen ihre Spitzen nach innen, die ältern mehr oder minder abgenutzten vordern Reihen die Spitzen nach oben und aussen kehren. Während bei den Haien platte dolchförmige Zähne mit scharf schneidenden oft sägeförmig gezähnelten Seitenrändern, oder auch mit grössern Nebenzacken vorwiegen (indessen auch wie bei *Cestracion* breite Zahnplatten vorkommen), sind für die Rochen conische oder pflasterförmige Mahlzähne charakteristisch. In der Regel besitzt die Rachenhöhle auch an der obern Fläche des Kopfes hinter den Augen dem äussern Ohr entsprechende Oeffnungen, die *Spritzlöcher*, welche zum Ausspritzen des Wassers verwendet werden. Der Nahrungskanal erweitert sich zu einem geräumigen Magen, bleibt aber verhältnissmässig kurz und enthält im Dünndarm-Abschnitte eine meist schraubenförmige Schleimhautfalte, die sog. *Spiralklappe*, welche den Durchgang der Nahrungsstoffe verzögert und die resorbirende Oberfläche wesentlich vergrössert. Eine Schwimmblase fehlt stets, wenngleich die Anlage derselben als Ausstülpung des Schlundes oft nachweisbar ist. Das Herz besitzt einen muskulösen Aortenbulbus mit zwei bis fünf Klappenreihen.

Auch durch die Bildung des Gehirnes und der Sinnesorgane stehen die Selachier als die höchsten Fische da. Die Hemisphären zeigen bereits Längs- oder Quereindrücke als Spuren von Windungen auf ihrer Oberfläche und sind von verhältnissmässig bedeutender Grösse, auch kann sich das kleine Gehirn so sehr entwickeln, dass von ihm der vierte

Digitized by Google

Ventrikel ziemlich bedeckt wird. Die beiden Sehnerven bilden überall ein Chiasma und erleiden eine theilweise Kreuzung ihrer Fasern. Die Augen werden bei den Haien nicht allein durch freie Augenlider, sondern oft auch durch eine bewegliche Nickhaut geschützt.

Rücksichtlich der Fortpflanzung bestehen wesentliche und wichtige Eigenthümlichkeiten. Stets findet eine Begattung und innere Befruchtung statt. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem grossen einfachen oder doppelten Ovarium und paarigen drüsenreichen Oviducten, welche von jenem gesondert mit einem gemeinsamen trichterförmigen Ostium beginnen und in ihrem weitern Verlaufe Uterus-ähnliche Erweiterungen bilden. Beide Eileiter münden vereinigt (nur bei den Chimaeren getrennt) hinter den Harnleitern in die Kloake ein. Die Eier enthalten einen grossen Dotter nebst Eiweissumhüllung und sind bald von einem überaus dünnhäutigen in Falten gelegten Chorion, bald von einer derben pergamentartigen flachen Schale umschlossen, welche sich in vier hornartige Auswüchse oder in gedrehte Schnüre zur Befestigung an Seepflanzen verlängert. Im letztern Falle werden die Eier als solche abgelegt (die eigentlichen Rochen und Hundshaie), im erstern dagegen (Zitterrochen und lebendig gebärende Haie) gelangen sie im Uterus zur Entwicklung, die Mutterthiere sind alsdann lebendig gebärend. In der Regel liegen die Eier während der Entwicklung des Keimes den Wandungen des Fruchtbehälters dicht an, indem sie mit dem Falten ihrer Eihaut zwischen die Runzeln der Uteruswandung eingreifen. Auf diese Weise wird die Zufuhr von Nahrungsmaterial ermöglicht, das sich verflüssigende Eiweiss nimmt an Umfang beträchtlich zu und zieht plastische Flüssigkeiten aus dem Uterus endosmotisch durch die dünne Schalenhaut ein. In einigen Fällen aber wird die Verbindung von Mutter und Frucht eine viel engere und durch eine wahre, für den glatten Hai schon von Aristoteles gekannte Dottersackplacenta vermittelt. Wie J. Müller [1]) nachgewiesen hat, bildet an den Embryonen von *Mustelus laevis* und *Carchariasarten* der langgestilte Dottersack eine grosse Menge von Zöttchen, welche von der zarten Eihaut überzogen, nach Art der Cotyledonen der Wiederkäuer in entsprechende Vertiefungen der Uterusschleimhaut eingreifen. Merkwürdiger Weise entbehrt eine zweite nahe verwandte Art des glatten Haies der Dottersackplacenta und verhält sich mit den übrigen lebendig gebärenden Haien übereinstimmend. Auch in anderer Hinsicht zeigen die Embryonen der Plagiostomen bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, wie insbesondere durch den Besitz von embryonalen äussern Kiemenfäden, welche indessen schon lange vor der Geburt verloren gehen.

1) Vergl. J. Müller, Ueber den glatten Hai des Aristoteles. Abh. der Berliner Academie. 1840.

Digitized by Google

Die Plagiostomen sind fast durchweg Meeresbewohner, nur wenige finden sich in den grössern Flüssen Amerikas und Indiens. Alle nähren sich als Fleischfresser von grössern Fischen oder Krebsen und Muschelthieren. Einige wenige, Zitterrochen, besitzen ein electrisches Organ. In den Palaeozoischen Formationen sind mit Ausnahme von *Pleuracanthus* nur Stachel- und Zahnreste erhalten. Von der Secundärzeit an aber wird die Vertretung eine reichlichere.

1. Unterordnung. **Holocephali, Chimaeren.**

Selachier, deren Oberkiefergaumenapparat nebst Kieferstil mit dem Schaedel fest verwachsen ist, mit persistirender Chorda, einfacher äusserer Kiemenspalte und kleiner Kiemendeckelmembran.

Der dicke bizar gestaltete Kopf besitzt ungemein grosse Augen, welche der Lider entbehren und an der untern Fläche der Schnauze eine kleine nicht vorstreckbare Mundspalte zeigen. Oberkiefer und Gaumenapparat sind mit dem Schädel fest verwachsen, während der Unterkiefer an einem stilförmigen Fortsatz des Schädels (Hyomandibulare) articulirt. Die Kiefer tragen nur wenige (oben 4 unten 2) Zahnplatten. Die Haut ist nackt und von mächtigen Gängen der Seitenorgan durchsetzt. Spritzlöcher fehlen. Anstatt der Wirbelkörper finden sich dünne ringförmige Knochenkrusten in der Chordascheide, während die obern Bogen mit Schaltstücken die Rückenmarkshöhle umkapseln, und auch untere Bogen als Knorpelleisten auftreten. Sie legen Eier mit horniger Schale ab. Als fossile Gattungen sind die mesozoischen *Edaphodon* und *Passalodon* hervorzuheben.

1. Fam. *Chimaeridae*, Seekatzen. Körper langgestreckt. Brustflossen frei, von bedeutender Grösse. Die vordere Rückenflosse mit einem kraftigen Stachel bewaffnet, die hintere Rückenflosse niedrig, aber sehr lang. Die Schwanzflosse befindet sich an der untern Seite des Schwanzes, der in einen langen peitschenförmigen Faden ausläuft.

Chimaera L., Seekatze. Schnauze kegelförmig vortretend. Hintere Rückenflosse lang, mit der Flosse des fadenförmig verlängerten Schwanzes zusammenfliessend. *Ch. monstrosa* L., Nordische Meere, Mittelmeer.

Callorhynchus Gronov. Schnauze in einen fleischigen Lappen verlängert. *C. antarcticus* Lac., Cap, Südsee.

2. Unterordnung. **Plagiostomi, Quermäuler.**

Selachier mit weit nach hinten gerückter querer Mundöffnung, gesonderten Wirbelkörpern und mehr oder minder reducirter Chorda, mit 5 (ausnahmsweise 6 oder 7) äussern Kiemenspalten an jeder Seite.

Die Nasenöffnungen liegen an der untern Fläche der Schnauze etwas vor der quer gebogenen Rachenspalte. Die Haut ist selten nackt, meist durch eingelagerte Knochenkörner chagrinartig oder auch mit

Digitized by Google

Knochenplatten und Schildern bedeckt. Der Oberkiefergaumenapparat ist von der knorpligen Schädelkapsel beweglich gesondert. Spritzlöcher finden sich in der Regel vor.

1. Gruppe: Squalides, Haifische.

Plagiostomen mit seitlichen Kiemenspalten, freien Augenlidrändern, unvollständigem Schultergürtel und ohne Schädelflossenknorpel.

Der Körper zeigt eine langgestreckte spindelförmige Gestalt, trägt die Brustflossen mehr oder minder senkrecht und endet mit einem starken, fleischigen, an der Spitze nach aufwärts gebogenen Schwanz. Indessen gibt es auch Formen, die sich rücksichtlich der Körpergestalt an die Rochen anschliessen und den Uebergang zu diesen letztern bilden, wie z. B. die Gattung *Squatina*. Die Bezahnung wird meistens durch zahlreiche Reihen spitzer dolchförmiger Zähne gebildet. Als schnell bewegliche, vortrefflich schwimmende Raubfische sind besonders die grössern Arten gefürchtet.

Die zahlreichen Familien werden hauptsächlich nach Zahl und Lage der Flossen, nach dem Vorhandensein oder Mangel von Spritzlöchern und einer Nickhaut, sowie nach Form und Bildung der Zähne unterschieden.

1. Fam. *Scyllidae*, Hundshaie. Mit Afterflosse und zwei Rückenflossen, von denen die vordere über oder hinter den Bauchflossen steht. Sie haben Spritzlöcher, aber keine Nickhaut. Die Zähne mit einer Hauptspitze und 1 bis 4 Nebenzacken auf jeder Seite. Die Schwanzflosse abgestutzt oder abgerundet. Sie legen hartschalige Eier ab.

Scyllium Cuv. Die beiden Rückenflossen ohne Stacheln. Zähne schmächtig, mit einer längern Mittelspitze und meist ein oder 2 kleinen Seitenspitzen. *Sc. canicula* L., Europ. Küste. *Sc. maculatum* Blainv., Australien u. a. A.

Pristiurus Bonap. Schnauze stark verlängert. Schwanzflosse sägeartig bestachelt. Zähne klein, 3spitzig. *Pr. melanostomus* Raf., Europ. Meere. *Chiloscyllium*, *Crossorhinus*, *Ginglymostoma*, *Stegostoma* Müll. Henle. *Parascyllium* Gill.

2. Fam. *Cestraciontidae*. Mit Afterflosse und zwei mit Stacheln beginnenden Rückenflossen, von denen die erste gegenüber der Mitte zwischen Brust und Bauchflossen liegt. Sie haben Spritzlöcher, aber keine Nickhaut. Die Zähne sind breite Platten mit rauher Oberfläche und in schräge pflasterförmige Reihen gestellt, bei jungen Thieren sind sie vorn 3 bis 5spitzig.

Cestracion Cuv. (*Heterodontus* Blainv.), *C. Philippii* Blainv., Ostind. Archipel. *C. Francisci* Gill., Californien. Hierher gehören fossile Zähne von *Acrodus* Ag., *Ptychodus* Ag. u. a. G.

3. Fam. *Carchariidae*, Menschenhaie. Mit Afterflosse und zwei Rückenflossen, von denen die vordere zwischen Brust- und Bauchflossen steht. Sie besitzen eine Nickhaut, entbehren aber der Spritzlöcher. Die letzten Kiemenöffnungen stehen über der Brustflosse. Die Zähne sind dreieckig, mit einfacher Spitze und mit schneidenden oder gesägten Rändern.

Carcharias Cuv. Schnauze lang gestreckt. Zähne mit einfacher scharfer Spitze, triangulär. *C.* (*Scoliodon*) *acutus* Müll. Henle, Ind. Ocean. *C.* (*Physodon*) *Mülleri*

Digitized by Google

Müll. Henle, Bengalen. *C.* (*Prionodon*) *glaucus* Rond., mit Dottersackplacenta, *C. lamia* Risso, beide im Mittelmeer und Ocean, letzterer 6 Fuss lang und sehr häufig.

Zygaena Cuv. (*Sphyrna* Raf.), Hammerfisch. Kopf hammerförmig verbreitert. Augen an den Ecken der Kopffortsätze gelegen. *Z. malleus* Risso (*Squalus Zygaena* L.), Mittelmeer. *Z. Blochii* Cuv., Ostindien.

4. Fam. *Galeidae,* Glatthaie. Die Flossen verhalten sich ähnlich wie bei den Carchariidae, ebenso die Lage der Kiemenöffnungen, dagegen finden sich ausser der Nickhaut auch Spritzlöcher.

Galeus Cuv. Spritzlöcher klein. Zähne am innern Rand meist glatt schneidend, am äussern gezackt. *G. canis* Rond., Europäische Meere. *Galeocerdo* Müll. Henle, *G. arcticus* Fab., *Loxodon* Müll. Henle, *Hemigaleus* Bleek.

Mustelus Cuv. Mit grossen Spritzlöchern und Pflasterzähnen. *M. vulgaris* Müll. Henle und *laevis* Rond., letzterer ist der glatte Hai des Aristoteles, mit Dottersackplacenta, beide im Mittelmeer. *M. antarcticus* Günth. *Triaenodon, Triacis* Müll. Henle.

5. Fam. *Lamnidae,* Riesenhaie. Stimmen hinsichtlich der Flossenstellung mit den beiden letztern Familien überein, besitzen meist kleine Spritzlöcher, entbehren aber der Nickhaut. Die grossen Kiemenöffnungen liegen vor den Brustflossen.

Lamna Cuv. Die dreiseitigen platten Zähne ungezähnelt, mit kurzer spitzer Nebenzacke. *L. cornubica* Gm., weit verbreitet, 9 Fuss lang. *L. Spalanzanii* Bonap., *L. glauca* Müll. Henle.

Carcharodon Müll. Henle, *C. Rondeletii,* wird bis nahe an 40 Fuss lang. *Selache* Cuv., *S. maxima* Gunn., bis 32 Fuss lang. *Odontaspis* Ag., *Alopecias* Müll. Henle.

Hier schliessen sich die *Rhinodontidae* an. *Rhinodon* Smith.

6. Fam. *Notidanidae,* Grauhaie. Mit Afterflosse und einer einzigen Rückenflosse. Eine Nickhaut fehlt, dagegen sind kleine Spritzlöcher vorhanden. 6 bis 7 Kiemenöffnungen jederseits.

Notidanus Cuv. *N.* (*Hexanchus*) *griseus* Gm. und *N.* (*Heptanchus*) *cinereus* Gm., im Mittelmeer und Ocean. *N. indicus* Cuv.

7. Fam. *Spinacidae,* Dornhaie. Ohne Afterflosse, mit zwei Rückenflossen und Spritzlöchern, aber ohne Nickhaut. Die fünf Kiemenlöcher liegen sämmtlich vor der Brustflosse. Vor jeder Rückenflosse findet sich ein Stachel.

Acanthias Arist. Keine Lippenfalte längs des Mundrandes, eine lange tiefe Grube zur Seite desselben. *A. vulgaris* Risso. Von den nördlichen Meeren bis zur Südsee.

Centrina Cuv. Rumpf jederseits mit einer Hautfalte. *C. Salviani* Rond., Mittelmeer. *Centrophorus* Müll. Henle. *C. granulosus* Bloch. *Spinax* Cuv.

Hier schliessen sich die *Scymnidae* an, welche des Rückenstachels entbehren. *Scymnus* Cuv., *Sc. lichia* Cuv., *Echinorhinus* Blainv., ferner die *Pristiophoridae,* Sägehaie. Ohne Rückenstacheln. Schnauze in eine lange Knorpelplatte verlängert, die jederseits mit einer Reihe von Zähnen besetzt ist. *Pristiophorus* Müll. Henle. *Pr. cirratus* Lath., Neuholland.

8. Fam. *Squatinidae,* Meerengel. Stimmen rücksichtlich der Flossen, Spritzlöcher und Nickhaut mit den Dornhaien überein, unterscheiden sich aber durch ihren platten, Rochen ähnlichen Körper und die Gestalt der grossen Brustflossen, die mit ihrer vordern Wand fast bis zum Kopfe reichen und von diesem nur durch eine Spalte getrennt bleiben, in deren Tiefe die Kiemenöffnungen liegen. *Squatina* Bell. (*Rhina* Klein.), *Sq. vulgaris* Risso (*Squalus squatina* L.), Europäische Meere.

Digitized by Google

2. Gruppe: Rajides, Rochen.

Plagiostomen von platter Körperform, mit Spritzlöchern, fünf Kiemenspalten an der Bauchfläche unter den Brustflossen, am Auge angewachsenen oberen Augenlidern oder ohne Augenlider, mit vollständigem Schultergürtel und Schädelflossenknorpeln, ohne Analflosse.

Durch die Grösse und horizontale Ausbreitung der Brustflossen erhält der platte Körper die Form einer breiten Scheibe, welche sich in den dünnen und langen, häufig mit Dornen, selten mit einem oder zwei gezähnelten Stacheln bewaffneten Schwanz fortsetzt. Während der Schultergürtel einen vollständig geschlossenen Ring bildet, welcher sich auf der obern Fläche an dem hintern Theil des Schädels befestigt, stellen die eigenthümlichen Schädelflossenknorpel die Verbindung der Flosse mit der Schnauzenspitze her. Dahingegen erscheint das System der unpaaren Flossen verkümmert. Die Körperhaut ist bald nackt, bald chagrinartig rauh, bald mit grössern in hakige Spitzen auslaufenden Knochenplättchen und Tafeln bedeckt. Die kurzen dicken Kiefer tragen entweder kleine pflasterförmige, neben einander in Reihen geordnete Kegelzähne oder breite tafelförmige Zahnplatten. Die Rochen halten sich mehr in der Tiefe des Meeres auf und ernähren sich besonders von Krebsen und Mollusken. Einige, die Zitterrochen, besitzen zwischen den Flossenknorpeln und den Kiemensäcken einen electrischen Apparat, mit dem sie selbst grössere Fische zu betäuben im Stande sind. Viele erreichen die immerhin bedeutende Grösse bis 10 ja 12 Fuss. Fossile Reste finden sich von der Steinkohlenformation an in allen Perioden.

1. Fam. *Squatinorajidae,* Hairochen. Der langgestreckte Körper nähert sich mehr oder minder der Spindelform des Haifischleibes und endet mit einem dicken fleischigen Schwanz. Die Brustflossen sind von dem verlängerten Kopf deutlich abgesetzt und erreichen auch keineswegs immer die Bauchflossen. Rückenflossen in doppelter Zahl vorhanden. Zähne platt, pflasterförmig.

Pristis Lam. Die Schnauze verlängert sich in eine lange Säge, deren Seitenränder eingekeilte Zähne tragen. *Pr. antiquorum* Lath., Sägefisch im Ocean und Mittelmeer. *Pr. pectinatus* Lath., Trop Meere.

Rhinobatus Bloch. Schnauze verlängert, spitz. Rückenflossen ohne Dorn. *Rh. granulatus* Cuv., Ostindien. *Rhynchobatus, Trygonorhina* Müll. Henle.

2. Fam. *Torpedidae,* Zitterrochen. Körper nackt, vorn abgerundet, mit kurzem fleischigen Schwanz. Die Zähne sind spitz oder platt. Zwischen Kopf, Kiemen und dem innern Rande der Bauchflossen findet sich ein electrischer Apparat, bestehend aus zahlreichen aufwärts stehenden Säulchen, deren Endflächen oft durch die Haut des Rückens und des Bauches durchschimmern.

Torpedo Dum. Schwanz mit einer Falte jederseits. Rückenflossen ohne Dorn. *T. narke* Arist. (*oculata*), *T. marmorata* Risso, im Mittelmeer und Ocean. *Narcine* Henle (*brasiliensis*).. *Hypnos* Dum.

3. Fam. *Rajidae,* Rochen. Die Brustflossen des rhomboidalen scheibenförmigen Körpers reichen von der Schnauze bis zu den Bauchflossen. Die beiden Rückenflossen sind ganz auf die Spitze des dünnen Schwanzes gerückt, welcher eines Stachels ent-

Digitized by Google

behrt. Die Oberfläche der Scheibe rauh, mit Stacheln. Meist spitze Pflasterzähne, die Männchen mit Stacheln an der Brustflosse.

Raja Arted. Schwanz von der Scheibe scharf abgesetzt, mit 2 Rückenflossen, jederseits mit Falte. Geschlechter nach Form der Zähne und Hautstacheln verschieden. *R. clavata* L., *R. maculata* Montg., Europ. Küsten, *R. miraletus* L., Südeurop. Küsten, *R. batis* L., Europ. Küsten u. a. A. *Platyrhina* Müll. Henle, *Sympterygia* Müll. Henle.

4. Fam. *Trygonidae*, Stechrochen. Die Brustflossen stossen vor dem Kopf zusammen und bilden die vorderste Spitze der Scheibe. Der spitze peitschenförmige Schwanz endet oft ohne Flosse und trägt einen oder mehrere Stacheln.

Trygon Adans. Schwanz lang, ohne Flosse, mit einem langen jederseits gesägtem Stachel bewaffnet. *Tr. pastinaca* L. (*Pastinaca marina* Bell.), Atl. Ocean, Japan. *Tr. violacea* Bonap., Mittelmeer u. a. A. *Ellipesurus* Schomb., *Urogymnus, Taeniura, Pteroplatea, Urolophus* Müll. Henle.

5. Fam. *Myliobatidae*, Adlerrochen. Die Brustflossen verlieren zu den Seiten des Kopfes ihre Strahlen, bilden aber vor dem Kopfe eine Art von Kopfflosse, welche die Spitze der Scheibe ausmacht. Die Zähne sind Pflasterzähne, indess sehr verschieden nach dem Alter. Augenlider fehlen. Der lange peitschenförmige Schwanz mit einer Rückenflosse an der Wurzel und einem Stachel hinter derselben.

Myliobatis Cuv. *M. aquila* L., im Mittelmeer. *Aetobatis* Müll. Henle, *Cephaloptera* Dum., *Rhinoptera* Kuhl.

2. Ordnung. Ganoidei[1]), Schmelzschupper.

Knorpel- und Knochenfische mit meist rhombischen gefalzten Schmelzschuppen oder mit Knochenschildern der Haut und sog. Flossenschindeln, mit Klappenreihen des muskulösen Aortenbulbus, freien Kiemen und Kiemendeckel, mit Chiasma der Sehnerven und Spiralklappe des Darmes, zuweilen mit Spritzlöchern.

Die Ganoiden wurden zuerst von L. Agassiz als Ordnung unterschieden, freilich unter Hinzuziehung der Plectognathen, Lophobranchier und Siluroideen, die später von J. Müller zu den Teleostiern verwiesen wurden. Auch hat es sich gezeigt, dass der Charakter der Schuppenbildung, welcher zu der Benennung der Ordnung Anlass gab, keines-

---

1) L. Agassiz, On a new classification of Fishes etc. Edinb new Phil. Journ. vol. 1835.

Derselbe, Recherches sur les poissons fossiles. Neuchatelles. 1833—1843.

J. Müller, Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden. Abhandl. der Berliner Academie. 1840.

H. Franque, Diss. inaug. Nonnulla ad Amiam calvam etc. Berolini. 1847.

A. Wagner, De Spatulariarum anatome. Diss. inaug. Berolini. 1848.

Huxley, Devonische Fische. 1861.

Chr. Lütken, Ueber die Begrenzung und Eintheilung der Ganoiden. Uebervon v. Willemoesi'schen Palaeontographica. 1872.

Vergl. ferner die Abhandlungen von Heckel, Kner, Pander, Egerton, Hyrtl u. a.

Digitized by Google

wegs ein allgemeiner und durchgreifender ist, wenngleich die Bedeutung desselben namentlich mit Rücksicht auf die fossilen in dem Schuppenbau übereinstimmenden Fischreste der ältern Formationen nicht unterschätzt werden darf. Gerade in der Vorwelt und namentlich in den ältern Formationen (*Lepidotiden*, *Pycnodonten*) war die Ordnung reich und mannichfach vertreten, während sie gegenwärtig nur wenige lebende Repräsentanten (*Lepidosteus*, *Polypterus*, *Calamoichthys*, *Amia*, *Acipenser*, *Scaphirhynchus*, *Spatularia*) zählt. Immerhin ist die Grenze nach den Teleostiern hin schwer zu ziehen, ja man kann sagen, gar nicht festzustellen, da wir weder einen einzigen absoluten Differenzialcharakter allen Ganoiden gemeinsam finden (abgesehen von der Spiralklappe des Darmes, deren Besitz sie mit den Plagiostomen theilen), noch auch überall genau wissen, wie die Organisation vieler fossilen sog. Ganoiden beschaffen war.

Nur ausnahmsweise wie bei den *Spatularien* ist die Haut nackt, bei den Stören trägt sie grosse Knochenschilder in weit von einander getrennten Längsreihen, oder wie am hintern Körpertheil von *Scaphirhynchus* dicht anliegende Ganoidtafeln. Häufiger ist die Haut von charakteristischen rhombischen Schmelzschuppen getäfelt, die zwar ebenso wie die gewöhnlichen Schuppen der Knochenfische in den Taschen der Haut eingebettet liegen, aber sich doch sehr wesentlich von jenen unterscheiden. Dieselben sind knöchern, stets mit einer glatten Schmelzlage überzogen und stehen meist durch gelenkige Fortsätze verbunden in schiefen Binden um den Körper. Indessen gibt es auch Ganoiden mit runden biegsamen Schuppen, welche mit denen der Teleostier nahezu übereinstimmen, wie selbst auch die feinere Schuppenstruktur [1]) nicht in allen Fällen durchgreifende Unterschiede bietet. (Knochenkörperchen findet man zwar in allen Ganoidschuppen, aber z. B. auch in den Schuppen der Panzerwelse und Thunfische, während der Schmelzbelag bei *Acipenser* und fossilen Ganoiden fehlt). Nach der Beschaffenheit des Skeletes erweisen sich die Ganoiden theils als Knorpelfische, theils als Knochenfische. Es beginnt das Skelet sowohl bei fossilen als unter den jetzt lebenden Fischen bei den Stören mit Formen, welche durch die Persistenz der Chorda und die Bildung oberer und unterer knöcherner Bogenstücke den Anschluss an die Chimaeren vermittlen. Stets findet sich aber in der Umgebung der grossentheils knorpligen Schädelkapsel eine äussere knöcherne Schädeldecke, sowie auch das Kiefersuspensorium, die Kiefer, Kiemenbogen und Kiemendeckel eine knöcherne Beschaffenheit besitzen. Bei den sog. Knochenganoiden aber wird der Primordialschädel durch einen knöchernen Schädel mehr oder minder vollständig verdrängt und die Wirbelsäule in allmähliger Ausbildung zu einer knöchernen umgestaltet, indem die Wirbel

1) Vergl. die Untersuchungen Williamson's und Kölliker's.

Digitized by Google

durch verschiedene Zwischenstufen, wie sie die Haie charakterisiren, die biconcave Wirbelform der Teleostier erhalten und sogar noch darüber hinaus bei *Lepidosteus* eine Entwicklungsphase erreichen, welche durch vordere Gelenkköpfe an die convex-concaven Wirbel der Reptilien anschliesst. Auch treten ziemlich allgemein knöcherne Rippen auf. Die Brustflossen zeigen eine ansehnliche Grösse und bei manchen fossilen Gattungen eine höchst absonderliche Form. Die Schwanzflosse ist gewöhnlich heterocerk und nimmt zuweilen in ihrem obern Lappen das Ende der Wirbelsäule auf, doch gibt es allmählige Uebergänge bis zur (*diphycerken*) Homocercie. Alle Flossenstrahlen sind gegliedert und gespalten. Eigenthümlich sind den meisten Ganoiden stachelartige Schindeln, *Fulcra*, welche den obern Rand und ersten Strahl der Flossen namentlich der Schwanzflosse in einer einfachen oder doppelten Reihe bekleiden. Auf diesen Charakter, der besonders für die fossilen Fische verwerthbar ist, legte Joh. Müller einen so grossen Werth, dass er ihn als Erkennungsmerkmal der Ganoiden bezeichnete. »Jeder Fisch mit Fulcra am vordern Rande einer oder mehrerer Flossen ist ein Ganoid«.

Von ganz besonderer Bedeutung erscheinen die anatomischen [1]) Merkmale, durch welche sich die Ganoiden als von den Knochenfischen nicht unwesentlich verschieden und in weit näherer Verwandtschaft zu den Selachiern erweisen. Wie bei diesen letztern ist der Aortenbulbus von einem kräftigen Muskelbelag umgeben, und erhält durch denselben die Bedeutung eines rhythmisch pulsirenden accessorischen Herzens. Auch finden sich im Innern des Bulbus mehrere Längsreihen von Klappen (*Lepidosteus* 5 Reihen von je 8 Klappen), welche bis an den obern Rand des Muskelbeleges reichen und während der Pause des Herzschlags den Rücktritt des Blutes aus der Arterie in den Bulbus verhindern. Die Kiemen liegen stets wie bei den Teleostiern frei in einer Kiemenhöhle unter einem Kiemendeckel; an diesem tritt oft noch eine grosse accessorische Kieme auf, welche venöses Blut aus dem vordersten Kiemenbogen empfängt. Diese Nebenkieme ist von der Pseudobranchie des Spritzloches wohl zu unterscheiden, mit der sie zugleich vorhanden sein

1) Neuerdings weichen die Systematiker in der Werthschätzung der anatomischen Charaktere, ohne welche die Abtheilung der Ganoiden hinfällig sein würde, bedeutend ab. Während Günther die Bedeutung derselben, wie uns scheint überschätzt, indem er auf Grund des gemeinsamen contraktilen Aortenbulbus, Spiralklappe und Chiasma *Plagiostomen, Ganoiden* und *Dipnoer* als Unterclasse mit dem Namen „*Palaeichthyes*“ zu vereinigen vorschlägt, lässt umgekehrt Lütken im Anschluss an Heckel gewiss mit noch grösserm Unrecht die anatomischen Merkmale ganz fallen und geht so weit, die Ganoiden nur noch als Unterordnung der physostomen Knochenfische anzuerkennen. Nur die *Euganoiden, Pycnodonten* und *Crossopterygii* werden von ihm als Ganoiden betrachtet.

Digitized by Google

kann (*Acipenser, Lepidosteus*). Auch treten in der Regel Spritzlöcher wie bei den Plagiostomen auf, die noch bei keinem Teleostier beobachtet worden sind. In der Bildung des Darmes nähern sich die Ganoiden ebenfalls den Rochen und Haien und besitzen eine Spiralklappe (*Lepidosteus* freilich nur ein Rudiment) im Dünndarm, jedoch ist der Enddarm nicht als Kloake verwendet. Alle besitzen eine Schwimmblase mit Luftgang, bald mit glatter, bald mit zelliger Innenwand und wie Hyrtl nachgewiesen zwei Oeffnungen von Peritonealkanälen zu den Seiten des Afters zur Communication der Leibeshöhle mit dem umgebenden Medium. Die Sehnerven laufen nicht kreuzweise übereinander, sondern bilden ein Chiasma mit partiellem Austausch der Fasern. Die Geschlechtsorgane schliessen sich im Allgemeinen denen der Selachier an, zeigen indess mehrfache bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Die beiden Eierstöcke sind ohne innere Höhle und lassen die reifen Eier in die Bauchhöhle gelangen. Aus dieser treten sie in einen trichterförmig beginnenden Eileiter, welcher in den Harnleiter oder in das entsprechende Horn der Harnblase (*Spatularia, Lepidosteus*) einmündet, oder auch mit dem Oviduct der andern Seite vereinigt hinter dem After durch einen einfachen Genitalporus, welcher die kurze Urethra aufnimmt, ausführt. In jenen Fällen führt von der Blase ein canalis urogenitalis nach dem hinter dem After gelegenen Urogenitalporus. Auch im männlichen Geschlechte fungiren auffallenderweise die nämlichen Abdominaltrichter als Samenleiter.

Man kann die jetzt lebenden Ganoiden mit J. Müller in Knochenganoiden und Knorpelganoiden eintheilen, ohne hiermit jedoch für die natürliche Gruppirung viel zu gewinnen. Da von den so zahlreichen fossilen Ganoiden immerhin nur spärliche Anhaltspunkte von der innern Organisation vorliegen, und andererseits nach den *Plagiostomen, Dipnoern* und *Teleostiern* hin keine scharfe Grenze zu ziehen möglich ist, so wird die Eintheilung eine nur provisorische sein können.

1. Gruppe. *Acanthodides*, Kleinschupper. Verbindungsglieder von Chondropterygiern und Ganoiden. Schädel noch vorwiegend knorplig, mit weit nach oben liegenden Augen. Schuppen rhombisch, aber ausserordentlich klein, ein fast chagrinartiges Ansehn bietend. Schwanz heterocerk, ohne Schindeln an der Firste der Flosse. Stachelbewaffnung vor den Flossen. Fossil in der Devonischen- und Steinkohlenformation.

Fam. *Acanthodidae* mit den Gattungen *Acanthodes* Ag., *Chiracanthus* Ag., *Diplacanthus* Ag. u a. A.

2. Gruppe *Placodermata*, Panzerganoiden. Kopf und Brust ähnlich wie bei den Panzerwelsen mit breiten Knochenplatten bedeckt, deren äussere Oberfläche mannichfache Vorsprünge zeigt. Schwanzregion mit Ganoidschuppen besetzt (*Pterychthys* Ag.) oder nackt (*Coccosteus* Ag.) Gehörten ausschliesslich den ältesten Formationen an. Die über die

Digitized by Google

Organisation vorliegenden Anhaltspunkte reichen nicht zur Bestimmung der systematischen Verwandtschaft aus.

1. Fam. *Pterychthidae* mit den Gattungen *Pterichthys* Ag., *Coccosteus* Ag.

2. Fam. *Cephalaspidae* mit den Gattungen *Pteraspis* Kner., *Cephalaspis* Ag. u. a. aus den devonischen und obersilurischen Formationen, die mit als die ältesten Fische gelten können. Diese hatten ein knorpliges Skelet und standen den Chondrosteiden näher. Kiefer und Zähne derselben sind bislang nicht bekannt geworden.

3. Gruppe. *Chondrostei.* Knorpelganoiden mit persistirender Chorda und nur spärlichen Kiemenhautstrahlen, oder ohne dieselben. Schwanzflosse heterocerk, mit Fulcra. Schädelkapsel knorplig, von Hautknochen überdeckt. Zähne sehr klein oder fehlend. Haut nackt oder mit Knochenplatten anstatt der Schuppen.

1. Fam. *Acipenseridae,* Störe. Knorpelganoiden von langgestrecktem Körper, dessen rauhkörnige Haut mit fünf Längsreihen von gekielten Knochenschildern bepanzert ist. Der Kopf verlängert sich in eine platte zugespitzte mit Barteln versehene Schnauze, an deren unterer Fläche der zahnlos vorstreckbare Mund weit nach hinten rückt. Die weite Kiemenöffnung wird von dem Kiemendeckel bei fehlenden Radii branchiostegi nicht vollständig geschlossen. Kiemendeckel und Spritzlöcher vorhanden. Paarige und unpaare Flossen sind wohl entwickelt und mit gegliederten biegsamen Strahlen versehen. Die Rückenflosse liegt weit nach hinten über der Afterflosse, auch die Bauchflossen sind weit nach hinten unmittelbar vor die Afteröffnung gerückt Die heterocerke sichelförmige Schwanzflosse nimmt in ihrem obern Lappen das Ende der Wirbelsäule auf und trägt auf der Firste des obern Lappens eine einfache Reihe von Schindeln. Die Störe sind in zahlreichen Arten in den Meeren der nördlichen Halbkugel verbreitet, besonders im schwarzen und kaspischen Meere und als Wander- und Zugfische bekannt, die in die Ströme und deren Nebenflüsse aufsteigen. Sie erreichen eine bedeutende Grösse und bilden nicht nur des schmackhaften Fleisches, sondern auch der Eier (Caviar) und der Schwimmblase (Hausenblase) halber einen wichtigen Handelsartikel.

Acipenser L. Die Knochenschilder der Haut reichen bis über den Schwanz, die Zwischenhaut nackt, durch kleine Schüppchen rauh. *A. sturio* L., Stör, 10 Fuss lang. *A. ruthenus* L., Sterlet, kleiner und sehr verbreitet im schwarzen und kaspischen Meere. *A. huso* L., Hausen. *A. stellatus* Pall. Scherg. u. a. A.

Scaphirhynchus Heck. Körper hinter den Bauchflossen überall mit Schildern bedeckt und deprimirt. Schwanz in einen Faden endigend. *Sc. cataphractus* Gray. Mississippi.

Auch fossile Formen sind bekannt als *Chondrosteus acipenseroides* Ag. Lyme-Regis.

2. Fam. *Spatularidae*, Löffelstöre. In den Flüssen Nordamerikas. Dieselben unterscheiden sich von den Stören durch ihre nackte, nur an der Schwanzflosse mit Schindeln bedeckte Haut und die Spitze des Kiemendeckels, auch durch die Gestalt der Schnauze, welche zu einem langen, flachen, spatelförmigen Anhang ausgezogen ist. Die accessorische Kieme fehlt, ebenso die Barteln. Die Kiefer sind in der Jugend mit kleinen Zähnen besetzt. *Spatularia* Sh. = *Polyodon* Lac. *P. folium* Lac., Mississippi. *P. gladius* Martens, Yantsekiang.

4. Gruppe. *Pycnodontides* (*Lepidopleurides*). Körper kurz und hoch, stark comprimirt, den jetzt lebenden Chaetodonten ähnlich, mit

Digitized by Google

breiten rhombischen Schmelzschuppen und eigenthümlichen Hautrippen, welche den Vorderkörper oder den ganzen Leib wie mit einem Lattenwerk umgeben, an dem die Schuppen (wie Dachziegeln auf Latten) gestützt waren. Diese Rippen entspringen an zwei Reihen von Schildern, die auf Bauch und Rückenkante lagen (konnten indessen möglicherweise ausschliesslich von den verdickten ineinandergreifenden Vorderrändern der Schuppen gebildet sein). Chorda persistent. Rippen und obere Bogen ossificirt. Wirbel kürzer in verschiedenem Grade discret. Bauchflossen klein, mitten am Bauche sitzend, zuweilen ganz fehlend. Ausschliesslich fossil in der Kohlenformation beginnend und bis in die älteste Tertiärzeit reichend.

1. Fam. *Platysomidae.* Paläozoische Lepidopleuriden von kurzer rhombischer Gestalt, mit vollkommen heterocerker, hinten gleichmässig abgeschnittener Schwanzflosse. Starke Fulcra am obern Rande derselben oder auch der übrigen Flossen. Chorda freiliegend, zuweilen von schwachen Halbwirbeln umgeben. Einige hatten spitze kegelförmige, andere stumpfe und cylindrische Zähne, wieder andere trugen Zahnplatten auf Kiefern und Gaumen. *Platysomus* Ag.

2. Fam. *Pleurolepidae.* Von rundlicher oder langgestreckt ovaler Form mit homocerkem Schwanz. Zähne cylindrisch, stumpf zugespitzt. Fulcra vorhanden. Fast ausschliesslich auf die ältere Juraformation beschränkt. *Pleurolepis.*

3. Fam. *Pycnodontidae* s. str. Ohne Fulcra mit homocerker Schwanzflosse. Wirbel vorhanden. Zähne rundlich, kegel- oder meisselförmig, in regelmässigen Reihen, oben am gewölbten Gaumen, unten an der Innenseite des Unterkiefers angebracht. Bauchflossen stets vorhanden. Grossentheils mesozoisch aber bis in die Tertiärzeit reichend. *Gyrodus* Ag., *Mesodon* Wagn., *Pycnodus* Ag. u. z. a. G.

5. Gruppe. *Crossopterygii,* Quastenflossige Ganoiden. Mit zwei breiten Kehlplatten anstatt der Kiemenhautstrahlen (zuweilen auch noch kleinern seitlichen) und meist zugespitzter (diphyocerker) Schwanzflosse. Die Brustflossen sowohl wie die weit nach hinten gerückten Bauchflossen werden von einem beschuppten Schafte getragen, welchen die Strahlen umkleiden. Fulcren fehlen. Schuppen bald dünn und cycloid, bald stark und rhombisch. Zwei oder eine lange vielspaltige Rückenflosse. Grossentheils ausgestorben. Sie führen zu den Dipnoern und Amphibien hin.

1. Fam. *Coelacanthidae.* Mit cycloiden Schuppen. Zwei Rückenflossen, von denen jede von einem einzelnen Interspinale getragen. Schwimmblase verknöchert. Chorda persistent. Rippen rudimentär. Steinkohlenformation. *Coelacanthus* Ag.

2. Fam. *Phaneropleuridae.* Mit cycloiden Schuppen und langer ungetheilter Rückenflosse, die durch zahlreiche Strahlenträger gestützt wird. Zähne kegelförmig. Bauchflossen sehr lang. *Phaneropleuron.*

3. Fam. *Ctenodipteridae.* Mit cycloiden Schuppen und 2 Rückenflossen. Pflasterzähne. *Ctenodus, Dipterus* Ag.

4. Fam. *Glyptodipteridae.* Mit runden oder rhombischen tief sculptirten Schuppen und 2 Rückenflossen. Zähne dendrodont. *Holoptychius* Ag., *Glyptolepis* Ag., *Dendrodus* Ow.

Digitized by Google

5. Fam. *Saurodipteridae.* Mit glatten rhombischen Schuppen und zwei Rückenflossen. Hechelzähne. *Diplopterus* Ag., *Osteolepis* Ag., *Megalichthys* Ag.

6. Fam. *Polypteridae*, Flösselhechte. Mit rhombischen Schuppen und vieltheiliger langer Rückenflosse. Kopf abgeplattet, mit weiter endständiger Mundspalte, über deren oberm Rand 2 Barteln sitzen. Die Kiefer mit Hakenzähnen oder mit Borstenzähnchen bewaffnet. Zwei von knöchernen Klappen bedeckte Spritzlöcher sind vorhanden, dagegen fehlen sowohl Nebenkieme als Pseudobranchien. Eigenthümlich ist die grosse Zahl von getrennten Rückenflossen, deren jede aus einem Stachel und aus einem an dessen hinterer Seite befestigten fahnenartigen Flösschen von gegliederten Strahlen besteht. Sehr complicirt ist die innere Höhlung der Nase, in welcher sich ein Labyrinth von 5 häutigen parallel um eine Achse gestellte Nasengängen entwickelt. Die Schwimmblase besteht aus zwei seitlichen ungleich grossen Säcken und mündet an der Bauchseite des Schlundes.

Polypterus Geoffr. Mit 2 wohl entwickelten Bauchflossen, bewohnt die Ströme Afrika's. *P. bichir* Geoffr. (*Senegalus*). Mit 8 bis 16 Flösschen.

Calamichthys Smith. Ohne Bauchflossen. *C. calabaricus* Smith.

6. Gruppe. *Euganoides*, Knochenganoiden. Mit rhombischen Schuppen und Fulcralbesatz am vordern Rande der Flossen. Zahlreiche Kiemenhautstrahlen. Bauchflossen zwischen Brust- und Afterflosse.

1. Fam. *Lepidosteidae*, Knochenganoiden von langgestreckter hechtähnlicher Körperform mit weit nach hinten gerückter Rückenflosse und scharf abgeschnittener heterocerker Schwanzflosse. Sämmtliche Flossen tragen eine Doppelreihe spitzer Schindeln auf dem vordern Rande, die Schwanzflosse auch auf der untern Kante. Der Kopf verlängert sich schnabelförmig in eine breite spitze Schnauze, deren lange Kiefer mit einzelnen grossen gefalteten Fangzähnen und zahlreichen kleinen Borstenzähnchen bewaffnet sind. Spritzlöcher fehlen, dagegen findet sich sowohl eine Nebenkieme am Kiemendeckel als eine Pseudobranchie. Die Wirbelkörper articuliren wie bei den Reptilien durch vordere Gelenkköpfe und hintere Pfannen. Die in zwei Seitenhälften getheilte Schwimmblase enthält zwischen den zelligen Feldern ihrer Wandung Fleischbalken ausgespannt und öffnet sich durch einen länglichen Schlitz in die obere Schlundwand. Sie erreichen zum Theil eine bedeutende Grösse und bewohnen die grössern Ströme Nordamerikas.

Lepidosteus Lac., *L. platystomus* Raf., *L. osseus* L., *L. spatula* Lac.

Den Knochenhechten schliessen sich die vorweltlichen *Lepidotiden* an, deren Oberkiefer aus einem Stück gebildet ist, mit zahlreichen emaillirten Kiemenhautstrahlen. Nach J. Müller sind diese Ganoiden am natürlichsten nach der Beschaffenheit der Wirbelsäule, nach dem Besitze von einer oder zwei Reihen von Fulcra oder dem Mangel der Fulcra in Familien abzutheilen. Unter den hierhergehörigen Formen ist besonders die im Kupferschiefer häufige Gattung *Palaeoniscus*, ferner *Lepidotus* und *Dapedius* Ag. hervorzuheben.

7. Gruppe. *Amiades*, Knochenganoiden mit grossen runden Schmelzschuppen, knöchernen Kiemenhautstrahlen und heterocerkem Schwanz.

1. Fam. *Amiadae*, Kahlfische. Von langgestrecktem Körper, mit kleinen hechelförmigen Zähnen in den Kiefern. Im Aortenbulbus finden sich nur 2 Klappenreihen, auch ist die Spiralklappe nur wenig entwickelt. Kiemendeckelkieme fehlt. Schwimmblase doppelt und im Innern von zelliger Beschaffenheit. Längs des Rückens verläuft eine sehr lange Rückenflosse bis in die Nähe der abgerundeten Schwanzflosse. Fulcra fehlen. Leben in den Flüssen Carolinas und nähren sich am meisten den Knochenfischen, mit denen sie von Manchen wieder vereinigt werden. *Amia* L., *A. calva* Bonap.

Digitized by Google

Auch tertiäre Formen gehören hierher (*Notaeus, Amiopsis*). Die jurassischen Familien der *Leptolepiden* (*Thrissops* Ag., *Leptolepis* Ag.), *Platyuri* (*Megalurus* Ag., *Oligopleurus* Thiel.) und *Caturi* (*Caturus* Ag., *Pachycormus* Ag.) sind höchst wahrscheinlich keine Ganoiden, sondern Teleostier, die in die Nähe der Clupeoideen und Salmoniden zu stellen sein möchten [1]).

3. Ordnung: Teleostei [2]), Knochenfische.

Fische mit knöchernem Skelet und gesonderten Wirbeln, mit freien (jederseits meist 4) Kiemen und äusserm Kiemendeckelapparat, mit nur zwei Klappen im Grunde des einfachen Aortenbulbus, ohne Chiasma der Sehnerven, ohne Spritzlöcher und Spritzlochpseudobranchien, meist mit Nebenkieme (Kiemendeckelpseudobranchie), ohne Spiralklappe des Darmes.

Die Knochenfische umfassen die bei weitem grösste Zahl aller Fische und werden abgesehen von der knöchernen Beschaffenheit des Skeletes, welcher keineswegs der Werth eines durchgreifenden Criteriums zukommt, vorzugsweise durch eine Reihe anatomischer Merkmale von den Knorpelfischen und Ganoiden abgegrenzt. Sie besitzen einen einfachen Aortenbulbus ohne muskulösen Beleg der Wandung mit nur zwei Klappen, welche am Ursprunge des Bulbus einander gegenüber liegen. Der Bulbus am Arterienstil der Knochenfische ist keine Herzabtheilung mit selbstständiger Pulsation, sondern der verdickte Anfang der Arterien. Spritzlöcher und eine Spiralklappe des Darmes kommen niemals vor. Die Sehnerven laufen stets in einfacher Kreuzung (oder Durchbohrung) ohne Chiasma übereinander. Die meist kammförmigen Kiemen liegen wie bei den Ganoiden frei in einer Kiemenhöhle, unter einem Kiemendeckel, an welchen sich eine durch *Radii branchiostegi* gestützte Kiemendeckelhaut anschliesst. Es sind in der Regel 4 vollständige doppeltblättrige Kiemen und 5 Kiemenspalten vorhanden, indem auch zwischen der letzten Kieme und dem Schlundknochen eine Spalte bleibt. Reducirt sich durch Ausfall der hintern Kiemenblattreihe die Zahl der Kiemen auf $3\frac{1}{2}$ (*Labroiden*, einig *Cataphracten* und *Gobioiden*), so fällt auch die letzte Spalte hin-

1) Sie würden dann die ältesten Physostomen repräsentiren. Jedenfalls wird man nur beistimmen können, die willkürliche Doctrin Agassiz's, nach welcher sämmtliche ältern Formationen als der Kreide angehörige Fische Ganoiden sein müssten, endlich beseitigt zu sehn.

2) Vergleiche die zahlreichen bereits beim allgemeinen Theil citirten Werke, insbesondere aber die Schriften von Cuvier, J. Müller, Günther u. a., ausserdem die faunischen Werke und Schriften von Kröyer, C. B. Klunzinger, Heller, Kner, Steindachner, Ed. v. Martens, Bleeker, Day, Jouan, Nilsson, Risso u. a.

Digitized by Google

weg. Bei den *Pediculaten* und *Gymnodonten* finden sich sogar meist nur 3, selten durch den Ausfall der vordern Kiemen $2\frac{1}{2}$ (*Malthe*), bei *Amphipnous* endlich nur 2 Kiemen an jeder Seite. Accessorische Kiemen am Kiemendeckel fehlen stets, dagegen treten häufig *Pseudobranchien* auf, welche entweder kammförmig oder drüsig und im letztern Falle von der Schleimhaut überzogen sind. Dieselben geben zuweilen vortreffliche Charactere für ganze Familien (*Cyprinodonten*, *Siluroiden* u. a.) oder in andern Fällen Merkmale zur Unterscheidung der Gattungen ab. Das Skelet characterisirt sich durch die wohlgesonderten meist knöchernen Wirbel und durch die festen Schädelknochen, unter welchen freilich oft noch Reste der ursprünglichen knorpligen Primordialkapsel zurückbleiben. Systematisch wichtig erscheint die besondere Gestaltung des Oberkiefergaumenapparates, die feste Verbindung (*Plectognathen*) oder die mehr oder minder ausgebildete Verschiebbarkeit seiner Knochen, insbesondere des Zwischenkiefers, sowie die überaus mannichfache Bezahnung. Sämmtliche die Rachenhöhle bis in den Schlund hinein begrenzenden Knochen können Zähne tragen, fehlen solche in den Kiefern und an den Knochen der Rachenhöhle, so sind sie oft an den beweglich gesonderten untern Schlundknochen in ansehnlicher Grösse und höchst charakteristischer Form entwickelt (Schlundzähne der *Cyprinoiden*). Seltener sind die unteren Schlundknochen zu einem einzigen unpaaren Knochenstücke vereinigt (*Pharyngognathen*). Auch die Bedeckung der Haut zeigt sich überaus verschieden, nur selten erscheint die Haut nackt oder scheinbar schuppenlos, indem ihre sehr kleinen Schuppen nicht über die Oberfläche hervorragen, häufiger treten in ihr knöcherne Schilder und Tafeln namentlich hinter dem Kopfe auf. In der Regel wird dieselbe von cycloiden oder ctenoiden dachziegelförmig gelagerten Schuppen bedeckt. Diese Schuppen, deren systematische Bedeutung auf engere Gruppen beschränkt bleibt, sind biegsam, meist aus mehrfachen Stücken zusammengesetzt und zeigen meist anstatt einer äussern Schmelzlage, wie sie für die Hautbedeckung der Ganoiden charakteristisch ist, zahlreiche concentrische erhabene Linien an ihrer Oberfläche.

Die Beschaffenheit der Flossenstrahlen wurde schon von Cuvier zur Unterscheidung der Knochenfische in *Acanthopterygier* und *Malacopterygier* benutzt. J. Müller[1]) hat der Abgrenzung dieser beiden Gruppen dadurch eine grössere Sicherheit gegeben, dass er für die nach Abzug der *Pharyngognathen* übrig bleibenden Knochenfische zugleich die Bildung der Bauchflossen berücksichtigte, indem er darlegte, dass die Fische mit kehlständigen Bauchflossen, welche nach der Beschaffenheit der weichstrahligen Rückenflosse Malacopterygier sein würden, sich durch

1) J. Müller, Beiträge zur Kenntniss der natürl. Familien der Fische. Archiv für Naturg. 1843. Tom. 9.

Digitized by Google

den Besitz eines ungegliederten ersten Strahles ihrer Bauchflossen als Acanthopterygier erweisen. Dieser Unterschied ist jedoch nicht auf die Bauchflosser anwendbar. Für die Gruppirung der Familien verwendet man nach Cuvier's Vorgang sehr zweckmässig die Stellung der Bauchflossen, die nur verhältnissmässig selten fehlen (*Apodes*) und bei den Weichflossenstrahlern meist am Bauche (*Mal. abdominales*) oder an der Kehle (*Mal. subbrachii*), bei den Hartflossenstrahlern grossentheils unter den Brustflossen (*Ac. thoracici*), seltener an der Kehle (*Ac. subbrachii*) stehen. Endlich hat auch der Bau der Schwimmblase einen hohen systematischen Werth, wenn gleich der Anwesenheit derselben an sich keine besondere Bedeutung zukommt. Alle Acanthopterygier, sofern sie eine Schwimmblase besitzen, entbehren des Luftganges der Schwimmblase. Dagegen verhalten sich die Weichflossenstrahler verschieden. Die Malacopterygii subbrachii Cuvier's und ein Theil der apodes stimmen im innern Bau der Schwimmblase mit den Hartflossenstrahlern überein und werden desshalb von J. Müller als *Anacanthini* gesondert. Die Weichflossenstrahler, deren Bauchflossen, wenn sie vorhanden, eine abdominale Stellung haben, besitzen stets einen Luftgang der Schwimmblase und werden von Joh. Müller als *Physostomi* unterschieden. Freilich bleibt die Abgrenzung der beiden letzten Gruppen unsicher, da die Familie der Sandaale (*Ammodytes*) sowohl der Schwimmblase als der Bauchflossen entbehrt.

Hinsichtlich der Organisation und Fortpflanzung zeigen die Teleostier die bereits im allgemeinen Theile hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten der Fische am stärksten ausgeprägt. Harn- und Geschlechtsorgane münden hinter dem After entweder gesondert oder vereint auf einer Urogenitalpapille. Nur wenige Knochenfische gebären lebendige Junge, fast alle legen kleine Eier in sehr bedeutender Zahl an geschützten Brutplätzen ab. Viele Teleostier sind als Nahrungsmittel für ganze Völkerschaften von der grössten Bedeutung, und bilden den Gegenstand eines weit ausgebreiteten Erwerbszweiges. Um Beispiele für den jährlichen Ertrag der Fischereien zu geben, mag erwähnt werden, dass dieser nach Schmarda in England auf 12 Millionen Pfund St., in Nordamerika auf 46 Millionen Dollar, in Frankreich auf 41 Millionen Francs, in Norwegen auf 14 Millionen Gulden, in Russland auf 5 Millionen Silberrubel, in Holland auf 3¼ Millionen Gulden geschätzt wird. Neuerdings ist die Fischerei an vielen Orten durch die Erfolge der künstlichen Züchtung [1]) wesentlich gehoben. Von manchen Fischen soll der Genuss schädlich (*Thynnus pelamys*), ja tödtlich sein (eine *Tetrodon*art).

1) Vergl. C. Vogt, Die künstliche Fischzucht. Leipzig. 1859.

W. Wright, Fishes and Fishing, artificial breeding of Fish, anatomy of their senses, their lives, passions and intellects; with illustrative facts. London. 1858.

Digitized by Google

1. Unterordnung: **Lophobranchii**[1]), **Büschelkiemer.**

Knochenfische mit gepanzerter Haut, röhrenförmig verlängerter zahnloser Schnauze, mit büschelförmigen Kiemen und sehr enger Kiemenspalte.

Der Hauptcharakter dieser Gruppe liegt in der eigenthümlichen Gestalt der Kiemen, welche im Gegensatz zu den kammförmigen Kiemen der übrigen Teleostier aus verhältnissmässig wenigen, knopfförmig angeschwollenen Blättchen bestehen. Wenn gleich diese Abweichung keineswegs von wesentlicher Bedeutung ist, so dient sie doch als treffliches Unterscheidungsmerkmal. Auch reducirt sich die Kiemenspalte in Folge der Anheftung des meist einfachen Kiemendeckels an dem Schultergürtel auf ein kleines oberes Kiemenloch Der durchweg langgestreckte Körper ist mit dünnen Knochenschildern gepanzert und verlängert sich in eine röhrenförmige Schnauze, an deren Spitze die kleine Mundöffnung liegt. Die Brustflossen sind klein, nur ausnahmsweise von enormer Grösse und flügelartiger Ausbreitung, dahingegen die Bauchflossen stets verkümmert. Auch das System der unpaaren Flossenkämme zeigt sich wenig entwickelt. After und Schwanzflosse fehlen häufig, dagegen findet sich stets eine kleine Rückenflosse, welche bei einigen (*Hippocampus*) sehr rasch hin- und her geschlagen werden kann und als Strudelorgan fungirt. Schwimmblase einfach ohne Luftgang oder fehlend. Die Lophobranchier sind kleine, zwischen Seetang lebende Fische, die kaum eine speciellere Beachtung finden würden, wenn sie nicht ein so merkwürdiges Beispiel von Brutpflege der Männchen lieferten. Diese besitzen meist an der Wurzel des Schwanzes zwei Hautklappen (*Syngnathus*), die sich zu einem Sacke umgestalten können (*Hippocampus*), in welchem die Eier aufgenommen und ausgebrütet werden. In anderen Fällen werden die Eier in Reihen auf Brust und Bauch oder am Schwanz getragen.

1. Fam. *Pegasidae.* Von plattgedrückter Körpergestalt mit grossen flügelförmig ausgebreiteten Brustflossen und kleinen Bauchflossen. Eine Rückenflosse und Afterflosse. Kiemenblättchen mehr lamellös.

Pegasus L. *P. volans* L., in Ostindien. *P. natans* L. u. a. A.

2. Fam. *Solenostomidae.* Von comprimirter Körperform. Kiemenöffnungen weit, die vordere der beiden Rückenflossen sehr entwickelt, ohne gegliederte Strahlen. Schwimmblase fehlt.

Solenostoma Lac. (Bleek). *S. paradoxa* (*Fistularia*) Pall., Amboyna.

3. Fam. *Syngnathidae.* Von cylindrischer oder seitlich comprimirter Körperform, mit sehr enger Kiemenöffnung und nur einer Rückenflosse, mit kleinen Brustflossen, ohne Bauchflossen.

---

1) Vergl. Eckström, Die Fische in den Scheeren von Mörkö etc. Berlin. 1835. Quatrefages, Mémoire sur les embryons des Sygnathes. Ann. scienc. nat. 2 Ser. Tom. 18. 1842.

Kaup, Uebersicht der Lophobranchier. Archiv für Naturg. 1853.

Vergl. ferner die Arbeiten von Rathke, Retzius, v. Siebold u. a.

Digitized by Google

1. Subf. *Syngnathinae.* Schwanz meist mit einer Flosse, nicht zum Greifen befähigt.

Siphonostoma Kp. Körper nicht verbreitert mit distinkten Kanten. Brust- und Schwanzflosse wohl entwickelt. Schulterknochen beweglich. *S. typhle* L., Mittelmeer.

Syngnathus Art. Die Rückenkante des Rumpfes von der des Schwanzes abgesetzt. Schulterknochen zu einem Brustring verwachsen. Männchen mit Eiertasche am Schwanz. *S. acus* L., Ocean und Mittelmeer u. v. a. A. *Ichthyocampus* Kp. *Urocampus* Gnth.

Doryichthys Kp. Schulterknochen vereinigt. Brust- und Schwanzflosse vorhanden. Männchen mit Eiertasche am Abdomen. *D. brachyurus* Bleek., Polynesien.

Stigmatophora Kp. Schwanzflosse fehlt. Männchen mit Eiertasche am Schwanz. *St. argus* Richards., Australien.

Nerophis Kp. Körper rundlich. Brustflosse fehlt. Schwanzflosse rudimentär oder fehlend. Männchen ohne Eiertasche, die Eier in Längsreihen angeheftet. *N. aequoreus* L., *N. ophidion* L., Nord- und Westküste Europas.

2. Subf. *Hippocampinae.* Schwanz zum Greifen dienend, ohne Flosse. Hinterkopf meist mit Stacheln.

Hippocampus Cuv. Körper 7seitig mit 10 bis 12 Ringen. Schilder zu Tuberkeln und Stacheln erhoben. Hinterhaupt mit einer Krone. Bruttasche des Männchens nur vorn offen. *H. longirostris* Cuv., Japan. *H. antiquorum* Leach., Mittelmeer. *H. guttulatus* Cuv., Ocean und Indischer Archipel u. v. a. A.

Phyllopteryx Sw. Die Auswüchse am Körper und Schwanz sind mit blätterartigen Anhängen verziert. *Ph. foliatus* Shaw, Tasmanien.

Solenognathus Sw. Körper höher als breit mit 24 bis 26 Ringen. *S. Hardwickii* Gray, Indien und China.

Gastrotokeus Heck. Die Männchen tragen die Eier in Reihen auf Brust und Bauch. *G. biaculeatus* Heck., Ind. Archipel.

2. Unterordnung. Plectognathi [1]), Haftkiefer.

Kuglige oder seitlich stark comprimirte Knochenfische mit unbeweglich verwachsenem Oberkiefer und Zwischenkiefer, enger Mundspalte und starkem, oft bestacheltem Hautpanzer, meist ohne Bauchflossen.

Die wichtigsten Merkmale dieser Gruppe beruhen auf der freilich nicht durchgreifenden Verwachsung der Oberkiefergaumenknochen und der eigenthümlichen harten Hautbedeckung. Der grosse Zwischenkiefer bildet allein den obern Rand der engen Mundspalte und ist sowohl mit dem Schädel als dem Oberkiefer fest verschmolzen, eine Eigenthümlich-

---

1) Cuvier, Mémoire sur la composition de la mâchoire superieure des poissons. Mém. du Muséum etc. II. 1815, IV. 1818.

Wellenbach, Observationes anatomicae de Orthagorisco mola. Diss. inaug. 1840.

H. Hollard, Etudes sur les Gymnodontes etc. Ann. scienc. nat. 4 Sér. Tom. 8. 1857.

Vergl. ferner die zahlreichen Schriften und Abhandlungen von Bleeker.

Digitized by Google

keit, die sich allerdings auch bei einigen Characinen (*Serrosalmo*) wiederfindet. Die dicke Lederhaut ist entweder mit grossen Knochentafeln und Schildern oder mit dünnern, in dreikantige Stacheln auslaufenden Platten oder mit harten rhombischen Schuppen bedeckt, kann aber auch wie bei den Selachiern durch eingelagerte Knochenkörner eine rauhe chagrinartige Beschaffenheit erhalten. Das Skelet zeigt eine verhältnissmässig niedrige Stufe der Ausbildung, die Wirbelsäule bleibt kurz, aus nur wenigen (höchstens 20) Wirbeln zusammengesetzt und kann der Schlussstücke der obern Wirbelbogen entbehren, so dass der Rückenmarkskanal oben in seiner ganzen Länge geöffnet ist (*Diodon*). Rippen fehlen in der Regel, dagegen besitzen fast alle eine grosse Schwimmblase, welche stets des Luftganges entbehrt. Alle tragen kammförmige Kiemen, zuweilen aber nur auf den drei vordern Bogen und haben eine nur enge Kiemenspalte, da der gesammte Kiemendeckelapparat unter der Haut völlig verborgen bleibt. Die Bewaffnung der Kiefer besteht meist aus wenigen scharf schneidenden Zahnplatten, welche zum Zertrümmern von Krebs- und Muschelschalen dienen. Einige kuglige Plectognathen können sich aufblähen, indem sie ihren geräumigen Kehlsack mit Luft füllen, und treiben dann, ein Spiel von Wind und Welle, mit dem Bauch nach oben gekehrt an der Oberfläche des Meeres umher. Die Flossen sind in der Regel wenig entwickelt, die Brustflossen stehen hinter der engen Kiemenspalte, Bauchflossen fehlen mit einer einzigen Ausnahme, wo sie durch Stacheln vertreten werden. Rücken- und Afterflossen enthalten weiche gegliederte Strahlen, doch können zuweilen (*Balistes*) vor der Rückenflosse grosse Stacheln auftreten, welche in besondern Gelenken aufgerichtet werden.

1. Gruppe. *Sclerodermi.* Kiefer mit gesonderten Zähnen.

1. Fam. *Ostracionidae,* Kofferfische. Körperform kofferartig, dreikantig oder vierkantig, oft in hornartige Fortsätze auslaufend, mit festem, aus polyedrischen Knochentafeln gebildetem Hautpanzer, an welchem nur die Flossen und der Schwanz beweglich sind. Die Kiefer mit nur wenigen Zähnen bewaffnet. Bauchflossen fehlen. Die zahlreichen Arten bewohnen nur tropische Meere.

Ostracion Art. Mit einer kurzen stachellosen Rückenflosse, die der kurzen Analflosse gegenüber steht. 14 Wirbel. *O. triqueter* L., Westindien. *O. quadricornis* L., Westafrika. *O.* (*Aracana*) *aurita* Shaw., Südaustralien u. z. a. A.

2. Fam. *Balistidae,* Hornfische. Der seitlich comprimirte Körper mit rauhkörniger oder von harten rhombischen Schuppen bedeckter Haut und prachtvollen Farben. Ober- und Unterkiefer tragen nur wenige schneidende Zähne. Bauchflossen fehlen oder werden durch einen beweglichen Stachel vertreten. Trotzdem aber findet sich stets ein kielartig vorspringender Beckengürtel. Auf dem Rücken erheben sich ein oder mehrere vordere grosse aufrichtbare Stacheln.

Balistes L. Mit 3 Rückendornen, von denen der vordere bei weitem am stärksten ist. 7 bis 10 Wirbel. Obere Kinnlade mit einer doppelten Reihe von Kegelzähnen. *B. stellatus* Lac., Indien und Südsee. *B. maculatus* L., Atl. und Ind. Ocean.

Monacanthus Cuv. Nur ein Rückenstachel und hinter demselben meist noch

Digitized by Google

ein rudimentärer Dorn. *M. pardalis* Rüpp., Ind. und Atl. Ocean. *Anacanthus barbatus* Gray.

3. Fam. *Triacanthidae.* Schädel mit schwachen schuppenähnlichen Schildern bedeckt. Rückenflosse mit 4 bis 6 Stacheln. Ein Paar starker beweglicher Stacheln an Stelle der Bauchflossen.

Triacanthus Cuv. Körper comprimirt. Zähne in doppelter Reihe, die äussern schneidend. Vordere Rückenflosse hinter dem starken Stachel mit 3 oder 5 kleinen Stacheln. *Tr. brevirostris* Schleg., China. *Hollardia* Poey. *Triacanthodes* Bleek.

2. Gruppe. *Gymnodontes.* Kiefer in einen Schnabel umgestaltet, mit schneidender ungetheilter oder doppelter Zahnplatte. Rückenstacheln fehlen.

1. Fam. *Molidae.* Körper sehr comprimirt, mit sehr kurzem abgestutzten Schwanz. Flossenkämme zusammenfliessend. Beckenknochen und Schwimmblase fehlen.

Orthagoriscus Bloch. Kiefer ohne mediane Sutur. *O. mola,* Mondfisch. In den wärmern Meeren sehr verbreitet.

2. Fam. *Tetrodontidae.* Kuglige Fische mit lederartiger rauhkörniger oder bestachelter Haut. Das Skelet unvollständig, oft mit offenem Vertebralkanal. Oesophagus mit sehr grossem mit Luft füllbaren Nebensack. Schwimmblase vorhanden.

Diodon L. Kiefer ohne mediane Sutur. *D. hystrix* L., Atl. und Ind. Ocean. *Chilomycterus* Kp. u. a. G.

Tetrodon L. Kiefer durch eine mediane Sutur getrennt. Rücken- und Afterflosse sehr kurz. *T. lagocephalus* L., Engl. Küste. *Xenopterus* Bibr.

Triodon Cuv. Oberkieferlade durch eine mediane Sutur getrennt, die untere nicht. *Tr. bursarius* Cuv., Ind. Ocean.

3. Unterordnung. **Physostomi**[1]**), Physostomen.**

Weichflosser mit kammförmigen Kiemen und getrennten Kieferknochen, mit abdominalen Bauchflossen oder ohne Bauchflossen, stets mit Luftgang der Schwimmblase.

Diese Unterordnung umfasst Cuvier's *Malacopterygii abdominales* und *apodes,* letztere allerdings nur theilweise und ist abgesehen von der Beschaffenheit der Flossenstrahlen und Stellung der Bauchflossen hauptsächlich auf die Ausmündung der Schwimmblase gegründet, welche indessen bei der Mehrzahl der *Scopeliden* und *Symbranchiden* sowie bei einigen *Siluroiden* fehlt. Alle Flossenstrahlen sind weich und nach der Spitze getheilt und gegliedert. Zuweilen beginnt jedoch Rücken- und Afterflosse mit einem Knochenstachel. Man kann die zahlreichen Familien in zwei Gruppen ordnen.

1. Gruppe. *Ph. apodes.* Bauchflossen fehlen.

1. Fam. *Muraenidae,* Aale. Körper langgestreckt, schlangenförmig, nackt oder mit rudimentären Schuppen. Der Zwischenkiefer ist mit dem Vomer und Ethmoideum

1) O. G. Costa, Storia ed anatomia dell'Anguilla e monografia delle nostrali specie di queste genere. Napoli. 1850.

Kaup, Uebersicht der Aale. Arch. für Naturg. Tom. 22.

Ueber die Geschlechtsorgane und die Fortpflanzung des Aals vergl. Rathke, Creplin, Young.

Digitized by Google

mehr oder minder verschmolzen und auf die Spitze der Schnauze beschränkt, während die Maxillen (oft fälschlich für Zwischenkiefer ausgegeben) die Seiten der Mundspalte begrenzen. Schultergürtel nicht am Schädel befestigt. Magen mit einem Blindsack. Pylorusanhänge fehlen, ebenso die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane. Sind Raubfische des Meeres und der Flüsse.

Muraena (*Muraeninae*) L. Die Kiemenöffnungen des Schlundes sehr eng. Haut schuppenlos. Brustflossen fehlen. Zähne gut entwickelt. *M. helena* L., Mittelmeer. *M.* (*Gymnothorax*) *meleagris* Shaw., Südsee u. v. a. A. *Gymnomuraena* Lac.

Ophichthys Ahl. = *Ophisurus* Lac. (*Ophichthyinae*). Leib cylindrisch. Schwanzende ohne Flosse. Ein hinteres Nasenloch an der Innenseite des weichen Gaumens. Die Zähne des Zwischenkiefers in doppelter, die übrigen in einfacher Reihe. Brustflosse sehr klein oder fehlend. *O. serpens* L., Mittelmeer.

Sphagebranchus Bloch. Kiemenlöcher an der Kehle nahe zusammengerückt. *S. imberbis* De la Roche, Mittelmeer. *S. coecus* L., Mittelmeer.

Myrophis Lütk. (*Myrophinae*). Mit hinterm Nasenloche an der Innenseite der weichen Lippe. Rücken- und Afterflosse umgeben die Schwanzspitze. Zwei Reihen unregelmässig gestellter Zähne auf Vomer und Gaumenbein. Kurze Brustflossen. *M. longicollis* Cuv., Westindien. *Myrus* Kp.

Anguilla Cuv. (*Anguillinae*). Haut mit undeutlichen Schuppen. Nasenlöcher normal, vorn oder seitlich. Schwanzende abgerundet. Zunge frei. Hechelförmige Zähne. Die Rückenflosse beginnt ziemlich weit hinter dem Schädel. Kiemenspalten sehr eng vor der Brustflosse. *A. anguilla* L. (*vulgaris*), Europa. Wandert zur Fortpflanzungszeit im Herbst aus den Flüssen in das Meer und erlangt erst hier die Geschlechtsreife. Die Fortpflanzungsverhältnisse sind keineswegs vollkommen aufgeklärt. Die Ovarien wurden zwar längst nachgewiesen und als 2 manschettenförmige Krausen beschrieben, die Hoden dagegen noch nicht mit Sicherheit erkannt. Im Frühjahr wandert die Aalbrut aus dem Meere in die Flüsse zurück. Fehlt im Donaugebiet.

Conger Cuv. (*Congerinae*). Schuppenlos. Die vorderen Nasenlöcher liegen in kurzen Tuben nächst der Schnauze. Die Rückenflosse reicht bis nahe an den Hinterkopf. Schwanz sehr langgestreckt und zugespitzt. Intermaxillarknochen zahnlos, frei in der weichen Haut der Schnauze gelegen. *C. vulgaris* Cuv., Europ. Küste bis Ind. Archipel. *Uroconger* Kp., *Heteroconger* Bleek. (ohne Brustflossen), *Nemichthys* Richards, *Saccopharynx* Mitch. u. a. G.

2. Fam. *Symbranchidae.* Von aalförmiger Körpergestalt mit gemeinsamer an der Bauchseite zusammenfliessender Kiemenspalte. Die Zwischenkiefer begrenzen den Oberkieferrand, in ganzer Länge von dem wohlentwickelten Maxillarknochen begleitet. Flossenkamm rudimentär. Brustflossen fehlen, ebenso der Magenblindsack und die Schwimmblase, dagegen sind Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane vorhanden.

Amphipnous Joh. Müll. Schultergürtel nicht am Schädel befestigt. Gaumenzähne in einer einzigen Reihe. Kiemenblättchen rudimentär. Ein accessorischer Athemsack communicirt mit der Kiemenhöhle. *A. cuchia* Joh. Müller, Indien.

Symbranchus Bloch. Schultergürtel am Schädel befestigt. Gaumenzähne in Form eines Bandes. Kiemen wohl entwickelt. *S. marmoratus* Bloch., tropisches Amerika. *Monopterus* Lac., *Cheilobranchus* Richards.

3. Fam. *Gymnotidae.* Körper aalförmig gestreckt. Kopf unbeschuppt. Oberer Mundrand in der Mitte von dem Zwischenkiefer, seitlich von den Maxillen begrenzt. Rückenflosse fehlt oder ist rudimentär. Afterflosse sehr lang. Schwanzflosse fehlt meist. Schultergürtel an dem Schädel befestigt. Schwimmblase doppelt. Magenblindsack, Pylorusanhänge und Ovidukte vorhanden.

Gymnotus Cuv. Zähne conisch in einfacher Reihe. Körper unbeschuppt mit

Digitized by Google

elektrischem Organ. *G. electricus* L., Zitteraal. Lebt in Flüssen und Sümpfen Südamerikas, wird bis 6 Fuss lang und vermag durch seine elektrischen Schläge selbst grössere Thiere wie Pferde niederzustrecken, berühmt durch die Versuche Humboldts.

Sternarchus Cuv. Körper beschuppt, mit Schwanzflosse und rudimentärer Rückenflosse. Zwei Reihen kleiner Zähne am Unterkiefer. *St. albifrons* L., Brasilien. *St. oxyrhynchus* Müll. Trosch., Guyana. *Rhamphichthys* Müll. Trosch. (zahnlos).

Sternopygus Müll. Trosch. Schwanzflosse fehlt. Keine Spur von Rückenflosse vorhanden. *St. carapo* L., Surinam. *Carapus* Cuv.

Den Aalen reiht man gewöhnlich die ebenfalls der Bauchflossen entbehrenden *Helmichthyiden*[1]) an, deren Flossenkämme freilich homogene hornartige Strahlen besitzen. Es sind kleine glashelle Fische von mehr oder minder bandförmiger Körpergestalt, mit weissem Blut und leichten Ossifikationen des knorpligen Skelets, ohne Rippen und Schwimmblase. Der Magen mit weitem Blindsack und bei Leptocephalus mit 2 Seitenblindschläuchen. Auch sind keine Spuren von Geschlechtsorganen aufgefunden, so dass man zu der Ansicht gekommen ist, die Leptocephaliden für Jugendzustände zu halten. V. Carus führte sie irrthümlich auf die Bandfische (*Cepola, Trichiurus*) zurück, Gill dagegen erklärt dieselben, allem Anschein nach mit mehr Recht, für die Larven von *Congerinen* und *Leptocephalus Morrisii* für den jungen *Conger vulgaris*. Die Gattungen *Leptocephalus* (Körper stark comprimirt), *Helmichthys* (Körper viel dicker) entsprechen wahrscheinlich nur verschiedenen Entwicklungsstadien. Andere Formen sind als *Hyoprorus, Tilurus, Esunculus, Prorobronchus* beschrieben.

2. Gruppe. *Ph. abdominales.* Mit Bauchflossen, die hinter den Brustflossen stehen.

1. Fam. *Clupeidae*[2]), Häringe. Fische mit ziemlich comprimirtem Körper, der mit Ausnahme des Kopfes von grossen dünnen leicht abfallenden Schuppen bedeckt ist. Der Rand der Oberkinnlade wird vom Zwischenkiefer in der Mitte und von den Maxillen seitlich begrenzt. Opercularapparat vollständig, eine weite bis zur Kehle reichende Kiemenspalte freilassend. Rückenflosse nicht verlängert. Analflosse zuweilen sehr lang. Magen mit Blindsack. Pförtneranhänge zahlreich. Die meisten besitzen grosse kiemenähnliche Pseudobranchien und eine schneidende sägeartig gezähnte Bauchkante. Mehrere zeichnen sich durch grosse glasartige Augenlider aus, welche einen grossen Theil des Auges bedecken. Die zahlreichen Arten leben grossentheils im Meere, zum Theil auch in süssen Gewässern und nähren sich hauptsächlich von Crustaceen. Einige bilden ihres schmackhaften Fleisches halber einen wichtigen Gegenstand der Fischerei und werden vornehmlich zur Laichzeit, wo sie aus der Tiefe des Meeres an die Oberfläche in die Nähe der Küsten kommen, gefangen.

Engraulis Cuv. (*Engraulinae*). Mundspalte sehr weit, obere Kinnlade vorstehend. Zwischenkiefer sehr klein, fest mit den sehr langen Maxillen vereinigt. Sehr spitze kleine Zähne meist auf allen Mundknochen. Augenlider fehlen. *E. encrasicholus* Rond., Anjovis, Ocean und Mittelmeer, Van Diemensland. *Cetengraulis* Gnth., *Coilia* Gray.

---

1) Kölliker, Bau von Leptocephalus und Helmichthys. Zeitschr. für wiss. Zool. Tom. IV. 1852.

Gill, Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1864.

2) Vergl. Ach. Valenciennes, Histoire naturelle du Hareng. Paris. 1850, sodann Münter, Malmgren, Arch. für Naturg. 1863 und 1864, ferner die Abhandlungen von Cuvier, Kröyer, Bleeker u. A.

Digitized by Google

Clupea Cuv. (*Clupeinae*). Mit stark zusammengedrücktem Leib und sägeartig gezähnter Bauchkante. Oberkiefer nicht überstehend. Kleine Zähne in den Kiefern und Gaumen und grössere am Vomer und an der Zunge. *C. harengus* L., Häring, in den nordischen Meeren, erscheint besonders an den schottischen und norwegischen Küsten alljährig zu bestimmten Jahreszeiten in ungeheueren Schaaren. Der Hauptfang geschieht im September und October. *C.* (*Harengula*) *sprattus* L., Sprott in der Nord- und Ostsee. *Clupeoides* Bleek., *Clupeichthys* Bleek., *Pellona* Cuv. Val.

Alausa Val. Nur die Oberkinnlade mit feinen spitzen Zähnen besetzt. Die Zwischenkiefer tief gespalten. Bauchkante schneidend und sägeförmig gezähnelt. *A. vulgaris* Cuv. Val., Maifisch. Wandert im Mai zur Laichzeit aus dem Meere in die Ströme, z. B. im Rhein bis Basel, im Main bis Würzburg und wird bis 3 Fuss lang. *A. finta* Cuv., Finte, mit viel kürzern und weniger zahlreichen Dornen an den Kiemenbogen. *A. pilchardus* Bloch. (Sardina), Mittelmeer.

Elops L. (*Elopinae*). Obere Kinnlade kürzer als die untere. Abdomen rundlich, nicht kantig. Eine knöcherne Kehlplatte. Schuppen klein. Pseudobranchien wohl entwickelt. Hechelzähnchen an allen Knochen des Mundes. *E. saurus* L., Tropische Meere. *Megalops* Lac. (Schuppen sehr gross, Pseudobranchien rudimentär). *M. cyprinoides* Lac., Ostind. Archipel.

Lutodeira Kuhl. = *Chanos* Lac. (*Lutodeirinae*). Mund klein. Zähne fehlen. Rückenflosse den Bauchflossen gegenüber stehend. Schwimmblase in eine vordere und hintere Abtheilung eingeschnürt. *L. chanos* Kuhl. = *Ch. salmoneus* Forst., Südsee.

Verwandte Gattungen sind *Chirocentrus* Cuv., *Alepocephalus* Risso, *Notopterus* Lac., *Halosaurus* Johnst.

Als Vertreter einer besondern Familie, *Heteropygii*, betrachtet man einige blinde Höhlenfische, welche von allen andern durch die Lage des Afters vor den Bauchflossen unterschieden sind. Nebenkiemen fehlen. *Amblyopsis spelaeus* Dek., der blinde Fisch, mit kleinen von der Haut überzogenen Augen in den unterirdischen Gewässern der Mammuthhöhle Kentucky's. = *Typlichthys subterraneus* Gir.

2. Fam. *Mormyridae* [1]). Kopf, Kiemendeckel und Kiemenstrahlen mit nackter Haut. Mundspalte klein, ihr oberer Rand von dem unpaaren Zwischenkiefer und den paarigen Maxillen begrenzt. Flossen wohl entwickelt; längs der Basis der Rücken- und Analflosse erstreckt sich eine Porenreihe. Kiemenöffnung auf einen kurzen Schlitz reducirt. Pseudobranchien fehlen. Der Schädel hat eine eigenthümliche zur Cavitas cranii und zum Labyrinth führende Oeffnung. 2 Pylorusanhänge hinter dem Magen. Schwimmblase einfach. Haben ein pseudoelektrisches Organ und leben in Flüssen des tropischen Afrika.

Mormyrus L. Spitze Zähne besetzen bandförmig den Gaumen und die Zunge. *M. oxyrhynchus* Geoffr., *Hyperopisus* Gill., *Mormyrops* Joh. Müll.

Hier schliessen sich die *Gymnarchiden* an mit *Gymnarchus* Cuv., *G. niloticus* Cuv.

3. Fam. *Esocidae*, Hechte. Beschuppte Süsswasserfische mit breitem, niedergedrücktem Kopfe, weit nach hinten gerückter Rückenflosse und verdeckten drüsigen Pseudobranchien. Der obere Mundrand wird vom Zwischenkiefer und Oberkiefer begrenzt. Ein Magenblindsack und Pförtneranhänge fehlen. Die Hechte sind gefrässige Raubfische mit weit gespaltenem Rachen und vollständiger Zahnbewaffnung.

Esox Art. Seitenlinie deutlich. Unterkiefer vorstehend. Verschieden grosse Hechelzähne sitzen am Unterkiefer und Gaumen, kleine am Zwischenkiefer, Borsten-

1) Vergl. die Abhandlungen von Kölliker, Hyrtl, Ecker, Markusen u. a.

Digitized by Google

zähne am Vomer und Zungenbein. *E. lucius* L., Hecht, in fast allen Flüssen und Seen Europa's und Amerika's verbreitet, wird bis 25 Pfund schwer. *E. niger* Les., Vereinigte Staaten.

Umbra Kram. Seitenlinie undeutlich. Afterflosse unter dem Ende der Rückenflosse. Feine Sammetzähne besetzen die Kiefer, den Vomer und die Gaumenknochen. *U. Krameri* Joh. Müll., Hundsfisch, Oestreich.

Hier schliessen sich die *Galaxiaden* (*Galaxias*) und *Percopsiden* (*Percopsis*) an.

4. Fam. *Scomberesocidae.* Marine Weichflosser mit cycloider Beschuppung und einer Reihe von gekielten Schuppen jederseits am Bauch, ohne Magenblindsack und Pförtneranhänge. Untere Schlundknochen verwachsen. Schwimmblase einfach ohne Luftgang. Mundspalte vom Zwischenkiefer und Oberkiefer begrenzt. Die Rückenflosse steht weit nach hinten der Afterflosse gegenüber. Pseudobranchien drüsig und verdeckt. Häufig verlängern sich die stark bezahnten Kiefer schnabelartig. Die Brustflossen entwickeln sich zuweilen zu bedeutender Grösse und werden wie Flügel benutzt, um mit ihrer Hülfe den Körper weit über die Meeres-Oberfläche hin fortzuschnellen.

Belone Cuv., Hornhecht. Beide Kiefer zu einer gestreckten Schnauze verlängert, mit einer Reihe langer conischer Zähne. *B. acus* Rond., Mittelmeer. *B. vulgaris* Flem., Nordküste Europa's.

Scomberesox Lac. Unterscheidet sich durch den Besitz von Flösschen hinter Rücken- und Afterflosse. *Sc. saurus* Walb, Atl. Küsten Europa's und Afrika's.

Hemiramphus Cuv. Nur der Unterkiefer verlängert. Zwischenkiefer kurz, eine trianguläre Platte bildend. *H. vittatus* Val., Westküste Afrikas. *Arramphus* Gnth.

Exocoetus Art. Kiefer kurz, mit kleinen Zähnen. Brustflossen sehr lang, zu Flugorganen vergrössert. *E. evolans* L., *E. exiliens* L., Europ. Meere u. z. a. A.

5. Fam. *Salmonidae,* Lachse. Beschuppte, meist lebhaft gefärbte Fische, mit Fettflosse und Nebenkiemen, einfacher Schwimmblase und zahlreichen Pförtneranhängen. An der Bildung des oberen Mundrandes betheiligen sich sowohl Zwischenkiefer als Oberkieferknochen. Die Bezahnung wechselt ausserordentlich und liefert wichtige Gattungscharaktere. Die Ovarien entbehren der Ausführungsgänge und sind der Länge nach offene Säcke, aus denen die Eier in die Bauchhöhle fallen. Zur Laichzeit, die meist in die Wintermonate fällt, zeigen beide Geschlechter oft auffallende Unterschiede. Sie sind grosse Raubfische und gehören vorzugsweise den Flüssen, Gebirgsbächen und Seen der nördlichen Gegenden an, lieben klares kaltes Wasser mit steinigem Grunde, haben aber auch im Meere Vertreter, welche zur Laichzeit in die Ströme und deren Nebenflüsse steigen. Unter den Süsswasserfischen unserer Gegenden sind sie leicht an dem Besitze der Fettflosse und der kleinen Beschuppung kenntlich. Wegen ihres zarten grätenlosen Fleisches als Tafelfische sehr beliebt, bilden sie einen wichtigen Gegenstand der Fischerei und künstlichen Fischzucht.

Coregonus Art. Das enge Maul zahnlos oder mit sehr feinen Zähnen besetzt. Körper etwas seitlich zusammengedrückt, mit ziemlich grossen Schuppen. Rückenflosse kurz. *C. Wartmanni* Bloch., Ranke, Blaufelchen, in den Alpenseen, nährt sich hauptsächlich von kleinen Wasserthieren, insbesondere Daphniden. *C. hiemalis* Jur., Kilch, kenntlich an der kurzen Form des Körpers, hält sich in einer Tiefe von 35 bis 45 Klafter auf, im Bodensee. *C. oxyrhynchus* L. *Mallotus* Cuv.

Thymallus Cuv. Mundspalte eng. Kiefer, Vomer und Gaumenbeine mit feinen Zähnen besetzt. Die sehr grosse vielstrahlige Rückenflosse beginnt weit vor der Afteröffnung. *Th. vulgaris* Nilss. (*vexillifer*), Aesche, wird 1 bis 1½ Fuss lang und lebt in klaren, schnellfliessenden Gebirgsbächen, besonders der Alpenabhänge. *Argentina* Art., *Microstoma* Cuv., *Salanx* Cuv.

Osmerus Art. Mit weit gespaltenem Maul und vollständiger Bezahnung.

Digitized by Google

Schuppen ziemlich gross. Die Zähne der Kiefer sind klein, die der Zunge und des Gaumens starke Fangzähne. *O. eperlanus* L., Stint, lebt in grossen Gesellschaften vereint im Meere und grössern Seen, steigt zur Laichzeit im Frühjahr aus der Tiefe in die Flussmündungen und wird massenhaft gewöhnlich des Nachts bei Feuerschein gefangen. *Thaleichthys* Gir., *Hypomesus* Gill.

Salmo Art. Analflosse kurz mit weniger als 14 Strahlen. Zähne an allen Kieferknochen mit Ausnahme der Flügelbeine. Der Vomer kurz und die vordere Platte desselben mit Zähnen besetzt. *S. Salvelinus* L., Saibling. *S. Hucho* L., Huchen, im Donaugebiet, ein grosser Raubfisch. *S. umbla* L., Genfer See. *S. alpinus* L., *S. rutilus* Nilss. *S.* (*Trutta*). Der Vomer lang, an der vordern Seite bald bezahnt, bald zahnlos, stets aber mit vielen Zähnen an der langen hintern Platte (Vomerstil). *S. salar* L., Lachs. Ohne Zähne an der vordern Vomerplatte mit gestrecktem seitlich comprimirten Körper und langvorgezogener Schnauze, bei alten Männchen mit hakenartig nach oben gebogener Kinnspitze (Hakenlachs), steigt zur Laichzeit aus dem Meere in die Flüsse und deren Nebenflüsse, je nach dem Alter vom Mai bis in den November, kommt durch gewaltige Sprünge über Wasserfälle hinaus und ist während dieser Zeit als fetter wohlgenährter Fisch mit rothem Fleisch (Rheinlachs) hochgeschätzt. Da der Lachs während seiner Laichperiode keine Nahrung zu sich nimmt, erscheint er nach derselben, wenn er zu Thal geht, abgemagert, fast unkenntlich (Rheinsalm). Die jungen ausgeschlüpften Lachse bleiben ein Jahr lang an ihrer Geburtsstätte und wandern erst, wenn sie fingerslang sind, zum Meere hin. Man hat 90 Pfund schwere Lachse beobachtet. *S. lacustris* L., Seeforelle (Schwebforelle) in den Binnenseen der mitteleuropäischen Alpenländer. Mit weniger gestreckter Schnauze und 3 bis 4 Zähnen am Hinterrande der vordern Vomerplatte. Auch sind die Zähne des Vomerstils nicht so hinfällig wie beim Lachs. Wird bis 30 Pfund schwer. Sterile Formen sind die sog. Schwebforellen des Bodensee's. *S. trutta* L., Lachsforelle, Meerforelle, von der Seeforelle schwer zu unterscheiden. Nach v. Siebold sind die Zähne schwächer und hinfälliger, in der Nord- und Ostsee, steigt zur Laichzeit ebenfalls in die Flüsse. *T. fario* L., Forelle. Die vordere kurze Vomerplatte dreieckig, mit 3 oder 4 Zähnen am Hinterrande, der sehr lange Vomerstil trägt eine Doppelreihe sehr starker Zähne. Leben in Gebirgsbächen, Flüssen und Seen und laichen von Mitte October bis December. Man unterscheidet eine grosse Zahl von Varietäten. *S. dentex* Heck., Dalmatien. *Oncorhynchus* Suckl., *Luciotrutta* Gnth.

6. Fam. *Scopelidae.* Nackte oder beschuppte Fische mit Fettflosse, sehr weiten Kiemenspalten und wohl entwickelten Pseudobranchien, ohne Schwimmblase. Der Rand der Oberkinnlade wird ausschliesslich vom Zwischenkiefer begrenzt. Darmkanal sehr kurz mit wenig Pförtneranhängen.

Saurus Cuv. (*Saurinae*). Rückenflosse kurz, so ziemlich in der Mitte der Körperlänge. Körper fast cylindrisch. Zähne an den Kiefern, auf Zunge und Gaumenknochen, letztere in Form eines Bandes jederseits geordnet. *S. lacerta* Cuv. Val. (*Salmo saurus* L.), Mittelmeeer. *Saurida* Cuv. Val., *Harpodon* Les., *Aulopus* Cuv.

Scopelus Cuv. Körper mehr oder minder comprimirt, von sehr grossen Schuppen bedeckt, von denen die der Seitenlinien am grössten sind. Sehr kleine Zähne an den Mundknochen. *S. Humboldtii* Risso, Mittelmeer. *S. glacialis* Reinh.

Paralepis Risso (*Paralepidinae*). Rückenflosse in der hintern Gegend des Körpers. Kiefer ohne grössere Fangzähne. *P. coregonoides* Risso.

Sudis Raf. Körper verlängert, comprimirt, mit sehr dünnen und hinfälligen Schuppen bedeckt. Kiefer mit 4 oder 5 sehr langen Zähnen. *S. hyalina* Raf., Mittelmeer. *Alepidosaurus* Lowe.

Digitized by Google

Hier schliessen sich die *Stomiaden* an (*Stomias* Cuv., *Astronesthes* Richards.), ferner die *Sternoptychiden* mit den Gattungen *Argyropelecus* Cocco, *Sternoptyx* Herm., *Chauliodus* Bloch. u. a.

7. Fam. *Cyprinidae*, Karpfen. Süsswasserfische meist von hoher, stark comprimirter Körpergestalt, mit enger, oft Barteln tragender Mundspalte, schwachen zahnlosen Kiefern, aber stark bezahnten untern Schlundknochen. Die Zwischenkiefer bilden allein den Rand der Oberkinnlade, hinter welchem die Oberkieferknochen liegen. Die Schwimmblase ist durch eine Einschnürung in eine vordere und hintere Blase abgetheilt und mit dem Gehörorgan durch eine Kette von Knöchelchen verbunden Mit Ausnahme des nackten Kopfes ist der Körper meist mit cycloiden Schuppen bedeckt. Magen und Darmkanal nicht scharf abgegrenzt. Blindanhänge des Darmes fehlen. Alle besitzen eine Rücken- und Afterflosse, welche nicht selten mit einem vordern Knochenstrahl bewaffnet sind. Die Karpfen bewohnen in überaus zahlreichen Formen, für deren Unterscheidung die Zahl und Gestaltung der Schlundzähne wichtig geworden ist, besonders süsse Gewässer mit schlammigem Untergrund und nähren sich von vegetabilischen Substanzen, Würmern und Insecten. Einige bilden wegen ihres schmackhaften freilich grätenreichen Fleisches einen wichtigen Gegenstand der Fischerei, andere werden als Futterfische bei der Zucht von Forellen und Lachsen verwendet.

Cyprinus Art. Der endständige Mund mit 4 Bartfäden an der Oberkinnlade. Die lange Rücken- und kurze Afterflosse beginnen mit starkem rückwärts gezähneltem Knochenstrahl. Die 5 Schlundzähne stehen in drei Reihen, 3.1.1 — 1.1.3. *C. carpio* L., Karpfen. Der schuppenlose Lederkarpf und der mit wenigen grossen Schuppen besetzte Spiegelkarpf sind Varietäten dieses in zahlreichen Abänderungen verbreiteten Culturfisches.

Carassius Nills. Durch den Mangel der Bartfäden und den Besitz von nur 4 einreihig gestellten Schlundzähnen unterschieden. *C. vulgaris* Nilss., Karausche. Ebenfalls mannichfach abändernd als See- und Teichkarausche. Auch scheint nach v. Siebold der Giebel eine Varietät derselben zu sein. Als Goldkarausche bezeichnet man Formen mit goldgelber Färbung. *C. auratus* L., der Goldfisch aus China und Japan stammend. *C. Kollari* Heck. ist Bastard zwischen Karpfe und Karausche.

Tinca Cuv. Rückenflosse kurz, ohne Knochenstachel. Der endständige Mund mit 2 Bartfäden in den Winkeln. Schuppen sehr klein, von der dicken durchsichtigen Oberhaut bedeckt. Auf der einen Seite 4, auf der andern 5 Schlundzähne. *T. vulgaris* Cuv., Schleie. Die orangegelbe oder rothe Varietät ist als Goldschleie bekannt.

Barbus Cuv. Der unterständige Mund mit 4 Bartfäden an der Oberkinnlade. Nur die Rückenflosse beginnt mit einem Knochenstrahl Die Schlundzähne jederseits in drei Reihen zu 2, 3 und 5 gestellt. *B. fluviatilis* Ag, Barbe, an dem langgestreckten Körper leicht kenntlich. Der Genuss des Rogens soll Erbrechen und Durchfall zur Folge haben. Gegen 160 Arten aus allen Welttheilen bekannt.

Gobio Cuv. Der unterständige Mund mit zwei langen Bartfäden in den Winkeln. Die hakenförmig endenden Schlundzähne stehen in zwei Reihen zu 2 oder 3 und zu 5. Rücken- und Afterflosse mit kurzer Basis, ohne Dorn. *H. fluviatilis* Flem., Gründling, klein, von gestreckter Körperform. *G. uranoscopus* Ag., Steingressling. *Aulopyge Hygelii* Heck. Kner., Dalmatien. *Schizothorax* Heck., *Ptychobarbus* Steind. u. z. a. G.

Rhodeus Ag. Körperform hoch und stark comprimirt. Afterflosse mässig lang, mit circa 12 Strahlen. Barteln fehlen Die 5 Schlundzähne jederseits in einfacher Reihe. *Rh. amarus* Bloch., Bitterling. Dieser kleine, nur 2 bis 3 Zoll lange, durch seine glatten grossen Schuppen ausgezeichnete Fisch bringt seine Eier mittelst einer langen Legeröhre in die Kiemen der Flussmuscheln.

Abramis Cuv. Mund ohne Bartfäden. Rücken- und Afterflosse ohne Knochen-

Digitized by Google

stachel, erstere mit kurzer Basis, letztere sehr lang. 5 Schlundzähne jederseits in einfacher Reihe. Der Bauch bildet zwischen Bauch- und Afterflossen eine schuppenlose Kante. Schwanzflosse tief gablig ausgeschnitten. *A. brama* Flem., Brachsen. *A. vimba* L., Zärthe. *A. ballerus* L., Pleinzen. Heckel's *A. Leuckartii* wird von v. Siebold als Abramidopsis gesondert, ist aber nur eine von *Abramis* und *Leuciscus* erzeugte Bastardform.

Blicca Heck. Von der vorigen Gattung hauptsächlich durch die kürzere Afterflosse und die Schlundzähne unterschieden, welche in zwei Reihen zu 2 und 5, selten zu 3 und zu 5 stehen. *B. Björkna* L., Blicke, Halbbrachsen. Eine Bastardform wird von v. Siebold *Bliccopsis abramo-rutilus* genannt.

Pelecus Ag. Körper stark comprimirt mit schneidender Bauchkante. Mund aufwärts gerichtet, ohne Barteln. Rückenflosse kurz, ohne Stachel, dem Anfange der langen vielstrahligen Afterflosse gegenüber. Schwanzflosse gablig. Schlundzähne in doppelter Reihe, mit Haken zu 2 und 5. Kiemenöffnungen sehr weit. *P. cultratus* L., Sichling, Bewohner von salzigem und süssem Wasser in Osteuropa.

Aspius Ag. Körper oblong mit kurzer Rückenflosse ohne Stachel, gegenüber dem Raum zwischen den Bauchflossen und der langen Afterflosse. Unterkiefer vortretend. Schlundzähne hakig in 2 Reihen zu 5 und 3 gruppirt. *A. rapax* Ag., Schied (*A. aspius* L.), Osteuropa.

Alburnus Rond. Von *Aspius* vornehmlich durch die Zahl der Schlundzähne zu 5 und 2 verschieden. *A. lucidus* Heck. Kner., Laube.

Leuciscus Klein. Rückenflosse kurz, ohne Knochenstrahl. Afterflosse kurz oder mässig lang, mit 9—11 Strahlen. Mund ohne Barteln. *L.* (*Leuciscus*). Schlundzähne conisch oder compress in einer Reihe. *L. rutilus* L., Rothauge, Plötze. *L.* (*Squalius* Bonap.). Schlundzähne in zwei Reihen zu 2 und 3. *L. cephalus* L., Dickkopf, Schuppfisch, oft mit der Laube verbastardirt. *L. vulgaris* Gnth. (*Sq. leuciscus* Heck.), *L.* (*Idus* Heck.). Schlundzähne in zwei Reihen zu 5 und 3. *L. idus* L. *L. melanotus* Heck., Gangling. *L.* (*Scardinius* Bonap.). Schlundzähne mit gekerbten Kronen zu 3 und 5 stehend. *L. erythrophthalmus* L., Rothauge.

Phoxinus Bel. Körper fast cylindrisch, sehr klein beschuppt. Pharyngealzähne hakig zu 5 (4) und 2 gestellt. Seitenlinie unvollständig. *Ph. laevis* Ag. (*C. phoxinus* L.), Pfrille, Elritze.

Chondrostoma Ag. (*Temnochili*). Mund unterständig, ohne Barteln. Lippen schmal mit scharfen Kanten. Rückenflosse kurz. Schlundzähne messerförmig, nicht gezähnelt, 5—7 in einer Reihe. *Ch. nasus* L., Näsling.

Catostomus Les. Körper langgestreckt, barbenähnlich, ohne Barteln. Mund unterständig, mit dicken fleischigen Lippen. Schlundzähne zahlreich in einfacher Reihe. *C. hudsonius* Les., Nordamerika.

Als besondere Familie trennt man neuerdings die Schmerlen, *Acanthopsidae*. Dieselben besitzen einen sehr langgestreckten Körper, einen oder mehrere Stacheln des Suborbitalknochens, 6 bis 10 Barteln in der Umgebung des kleinen Mundes, weit zurückstehende Bauchflossen und eine kleine Schwimmblase, welche meist in einer knöchernen Höhle eingeschlossen liegt. Schlundzähne ziemlich zahlreich in einer einzigen Reihe. Sie bedienen sich des Darmes als Athmungsorgan.

Cobitis Art. Mit 10 bis 12 Barteln. *C. fossilis* L., Schlammpitzger, mit 10 Bartfäden und 12 bis 14 seitlich comprimirten Schlundzähnen, hält sich in stehendem schlammigen Wasser auf. *C.* (*Nemachilus* Van. Hass.), mit 6 Barteln. Rückenflosse der Bauchflosse gegenüber. *C. barbatula* L., Schmerle. Mit 8 bis 10 schlanken spitzen Schlundzähnen, liebt klares fliessendes Wasser. *C. taenia* L., Steinpitzger, mit stark comprimirtem sehr gestrecktem Körper.

Digitized by Google

8. Fam. *Cyprinodontidae*, Zahnkarpfen. Kopf und Körper beschuppt, ohne Barteln. Rand der Oberkinnlade nur von den Zwischenkieferknochen gebildet. Zähne in beiden Kiefern. Schlundzähne hechelförmig. Schwimmblase einfach. Magen ohne Blindsack. Pförtneranhänge fehlen. Rückenflosse auf der hintern Hälfte des Körpers gelegen. Süsswasserfisch, meist lebendig gebärend.

Cyprinodon Lac. Mundspalte eng. Kiefer fast vereinigt. Spitze Zähne in einfacher Reihe. Ursprung der Afterflosse hinter der Rückenflosse. Beide Flossen beim Männchen grösser. *C. calaritanus* Cuv., Südeuropa. *Haplochilus* Mc. Clell. *Fundulus* Lac.

Anableps Art. Augen vorstehend in eine obere und untere Portion getheilt. Kiefer mit hechelförmigen Zähnchen. *A. tetrophthalmus* Bloch., Guiana.

Poecilia Bloch. Kieferknochen nicht vereinigt. Schuppen ziemlich gross. *P. vivipara* Bloch., Brasilien. *Orestias* Val.

9. Fam. *Characinidae*. Körper mit Ausnahme des Kopfes beschuppt, ohne Barteln, meist mit kleiner Fettflosse hinter der Rückenflosse. Rand der Oberkinnlade von Zwischenkiefer und Oberkiefer gebildet. Pseudobranchien fehlen. Pförtneranhänge in grösserer oder geringerer Zahl vorhanden. Schwimmblase in 2 Abschnitte getheilt, mit dem Gehörorgan verbunden. Süsswasserbewohner des tropischen Afrikas und Amerikas.

Macrodon Müll. Trosch. Körper mit grossen Schuppen bedeckt, ohne Fettflosse. Rückenflosse ziemlich in der Mitte des Körpers. Afterflosse kurz. Gaumenzähne der äussern Reihe grösser als die der innern und von conischer Form. *M. trahira* Spix., Brasilien.

Erythrinus Gronov. Kieferzähne conisch, Gaumenzähne hechelförmig. Fettflosse fehlt. Vorderer Theil der Schwimmblase zellig. *E. unitaeniatus* Spix., Südamerika.

Hemiodus Müll. Fettflosse vorhanden. Rückenflosse nahezu in der Mitte der Körperlänge. Schneidende gekerbte Zähne im Zwischenkiefer. Unterkiefer und Gaumenbein zahnlos. *H. notatus* Schomb., Guiana.

Serrosalmo Cuv. Fettflosse vorhanden. Rückenflosse ziemlich langgestreckt, hinter der Mitte der Körperlänge gelegen. Afterflosse lang. Bauch gekielt und gesägt, Zähne gross, compress in einer Reihe. *S. denticulatus* Cuv., Guiana. *Mylesinus* Cuv., *Myletes* Cuv. u. z. a. G.

10. Fam. *Siluridae*, Welse. Süsswasserfische mit meist breitem, niedergedrücktem Kopf, starker Zahnbewaffnung und nackter oder mit Knochenschildern gepanzerter Haut. Während die Oberkiefer auf kleine, Barteln tragende Rudimente reducirt sind, begrenzen die grossen Intermaxillarknochen allein den obern Rand der oft weiten Rachenspalte. Die Schwimmblase ist in der Regel vorhanden und steht mit dem Gehörorgan durch Knöchelchen in Verbindung. Der erste Brustflossenstrahl ist ein starker Knochenstab. Eine Fettflosse zuweilen vorhanden. Suboperculum und Pförtneranhänge fehlen. Die meisten sind räuberische Fische, die in der Tiefe der Gewässer auf Beute lauern, zu deren Heranlocken das Spiel der Barteln benutzt wird.

Silurus L. (*Silurinae*). Haut nackt. Rückenflosse sehr kurz, ohne Stacheln. Afterflosse sehr lang, 4 oder 6 Barteln. Gaumen zahnlos. Vomerzähne in 1 oder 2 Transversalreihen. Auge über dem Mundwinkel. *S. glanis* L., Wels, Waller, Schaid. Olivengrün und schwarz gefleckt mit 2 langen Oberkieferbarteln und 4 kleinen Barteln am Unterkiefer. Vor jeder Brustflosse findet sich eine Oeffnung, welche in eine unter der Haut gelegene Cavität führt. Der grösste Flussfisch Europas. *Silurichthys* Bleek.

Saccobranchus Cuv. Val. Kiemenhöhle mit einem weiten Nebensack. 8 Barteln. *S. fossilis* Bloch., Hindostan.

Digitized by Google

Heterobranchus Geoffr. Rücken- und Afterflosse sehr lang. Fettflosse vorhanden. Eine Reihe von hechelförmigen Zähnen am Vomer. 8 Barteln. Der obere Theil und die Seitentheile des Kopfes sind knöchern oder nur mit dünner Haut bedeckt. Eine verzweigte accessorische Kieme ist am zweiten und vierten Kiemenbogen befestigt. *H. bidorsalis* Geoffr., Nil. *Clarias* Gronov.

Bagrus Cuv. Val. (*Bagrinae*). Mit kurzer 9—10strahliger Rückenflosse und Knochenstachel. Fettflosse lang. Analflosse kurz. 8 Barteln. Zähne des Gaumenbeins in continuirlicher Reihe. Oberkinnlade länger. Schwanz gablig. *B. bajad* Forsk., Nil. *Chrysichthys* Bleek., *Macrones* Dum., *Bagroides* Bleek., *Noturus* Raf.

Pimelodus Lac. Rückenflosse mit nur 6 bis 8 Strahlen. 6 Barteln. Hechelzähne in beiden Kinnladen. Gaumenbein ohne Zähne. *B. maculatus* Lac., Brasilien. *Auchenaspis* Bleek., *Arius* Cuv. Val. u. a. G.

Doras Lac. (*Doradinae*). Kiemenspalten eng, Kiemenhaut durch eine breite Brücke getrennt. Rückenflosse mit einem starken Knochenstachel und 5—7 Strahlen. Fettflosse kurz, ebenso Afterflosse. Die hechelförmigen Zähne stehen reihenweise in beiden Kiefern. Gaumenbein zahnlos. 6 Barteln. In der Mitte der Seitenflächen ist der Leib mit je einer Reihe von Knochenschildern gepanzert, welche in dornförmige Erhebungen auslaufen. *D. costatus* L., Brasilien. *Oxydoras* Kner., *Synodontis* Cuv. Val., *Rhinoglanis* Gnth.

Malapterurus Lac. (*Malapterurinae*). Kiemenspalte eng. Rückenflosse fehlt. Fettflosse vor der abgerundeten Schwanzflosse. Afterflosse mässig lang. Brustflosse ohne Knochenstachel. 6 Barteln. Beide Kinnladen mit Reihen hechelförmiger Zähne. Gaumenbein zahnlos. Kiemenspalte sehr eng. Elektrisches Organ unter dem Integument. *M. electricus* L., Zitterwels, Nil.

Hypostomus Lac. (*Hypostomatinae*), Panzerwels. Mund unterständig. Körper vollständig jederseits mit 4 oder 5 Längsreihen breiter Schilder bepanzert. Eine kurze Fettflosse mit Knochenstab. Interoperculum ohne aufrichtbaren Strahl. Beide Kinnladen mit einer Reihe feiner Zähne. Gaumenbein zahnlos. *H plecostomus* L, Brasilien. *Callichthys* L. (Körper mit 2 Reihen von Schildern gepanzert). *C. asper* Quoy Gaim., Brasilien. *Arges* Cuv. Val., *Brontes* Cuv. Val., *Chaetostomus* Heck., *Loricaria* L., *Aspredo* L.

4. Unterordnung. **Anacanthini, Anacanthinen.**

Weichflossenstrahler, welche sich rücksichtlich des innern Baues durch den Mangel eines Luftganges der Schwimmblase den Acanthopteri anschliessen, ohne oder mit bauchständigen Bauchflossen.

1. Fam. *Ophidiidae.* Seefische von aalartiger Körperform, indess mehr oder minder seitlich comprimirt, stets ohne Bauchflossen, seltener ohne Brustflossen, die Flossenkämme des Rückens und Bauches sind von bedeutender Länge und setzen sich in die Schwanzflosse meist continuirlich fort. Pförtneranhänge fehlen in der Regel, dagegen finden sich kammförmige Pseudobranchien. Der After weit nach hinten gerückt.

Brotula Cuv. Bauchflosse an den Schultergürtel befestigt, auf einen Faden reducirt. Leib mit kleinen Schuppen bedeckt. Reihen von hechelförmigen Zähnchen in den Kiefern am Vomer und Gaumenbein. Barteln vorhanden. *B. multibarbata* Schleg., Japan. *Lucifuga* Poey., *Sirembo* Bleek. u. a. G.

Ophidium Art. Bauchflossen durch ein Paar kleine gablig getheilte Filamente vertreten, unter dem Zungenbein befestigt. Körper mit kleinen Schuppen bedeckt.

Digitized by Google

Zähne klein. Pseudobranchien und Schwimmblase vorhanden. *Oph. barbatum* L., Mittelmeer.

Fierasfer Cuv. Bauchflossen fehlen, ebenso Barteln. *F. acus* Brünn. (*imberbis* Cuv.), Mittelmeer. Lebt parasitisch in Holothurien, andere Arten in Seesternen (*Culcita*). *Encheliophis vermicularis* Joh. Müll.

Ammodytes Art. Bauchflossen und Schwimmblase fehlen. Körper mit sehr kleinen Schuppen bedeckt. Kiefer zahnlos. *A. tobianus* L., Sandaal, Nordsee.

2. Fam. *Gadidae*, Schellfische. Langgestreckte Fische mit schleimiger Haut und meist kleinen weichen Schuppen, mit breitem Kopf, stark entwickelten meist mehrfachen Rücken- und Afterflossen und kehlständigen Bauchflossen. Kiemenspalte weit. Pseudobranchien rudimentär oder fehlend. Pförtneranhänge meist vorhanden. Das weite Maul wird in seiner ganzen Länge vom Zwischenkiefer begrenzt und ist meist mit hechelförmigen Zähnen bewaffnet. Die Schellfische sind gefrässige Raubfische grossentheils des Meeres, welche wegen ihres trefflichen Fleisches einen wichtigen Gegenstand des Fischfanges ausmachen.

Gadus Art. Mit drei Rückenflossen und zwei Afterflossen, meist mit einem Bartfaden am Kinn. *G. morrhua* L., Kabeljau, liefert den Völkerschaften des hohen Nordens die Hauptnahrung und beschäftigt jährlich namentlich zur Laichzeit an der Küste von Neufundland ganze Flotten. Getrocknet kommt er als *Stockfisch*, gesalzen als *Laberdan* in den Handel, aus der Leber wird der Leberthran (*Oleum jecoris aselli*) bereitet. Der lange Zeit für eine besondere Art (*G. callarias*) gehaltene Dorsch ist der Jugendzustand vom Kabeljau. *G. aeglefinus* L., Schellfisch, mit schwarzem Fleck hinter der Brustflosse. *G. merlangus* L., Nordeurop. Küste.

Bei *Gadiculus* Guich. fehlen die Zähne des Vomer. *G. blennioides* Pall., Mittelmeer.

Mora Risso. Zwei Rücken- und zwei Afterflossen. Vomerzähne vorhanden. *G. mediterranea* Risso.

Merluccius Cuv. Zwei Rückenflossen und nur eine Afterflosse. Schwanzflosse gesondert. Barteln fehlen. Kräftige Zähne an den Kiefern und am Vomer. Bauchflossen wohl entwickelt, mit breiter Basis. *M. vulgaris* Flem., Europ. und Nordam. Küsten. *Lotella* Kaup, *Phycis* Cuv.

Lota Art. Zwei Rückenflossen, die erste mit 10 bis 13 wohl entwickelten Strahlen, eine Afterflosse. Hechelförmige Zähne von gleicher Grösse im Kiefer und am Vomer, keine am Gaumenbein. *L. vulgaris* Cuv., Quappe, Aalraupe, Raubfisch des süssen Wassers (Aalruttenöl). *Molva* Nilss. *M. vulgaris* Flem.

Motella Cuv. Zwei Rückenflossen, von denen die erste zu einem Band von Fransen reducirt ist. Eine Afterflosse. Zähne in einer Reihe am Kiefer und Vomer. *M. tricirrata* Bloch, Europ. Küsten. *Couchia* Thomps.

Brosmius Cuv. Nur eine Rücken- und Afterflosse. Kiefer-, Vomer- und Gaumenbeinzähne. *Br. brosme* O. Fr. Müll., Nordeurop. Küsten. *Godopsis* Richards. u. z. a. G.

Lepidoleprus Risso = *Macrurus* Bloch (*Macruridae*). Körper mit spitzen gekielten Schuppen bedeckt. Vordere Rückenflosse kurz, die zweite sehr lang, bis an die Spitze des Schwanzes verlängert. Schnauze conisch verlängert, mit unterständigem Mund. *L. coelorhynchus, L. trachyrhynchus* Risso, Mittelmeer. *Coryphaenoides* Gunn.

3. Fam. *Pleuronectidae*, Seitenschwimmer. Der Leib ist seitlich stark comprimirt, scheibenförmig und auffallend asymmetrisch. Die nach oben dem Lichte zugekehrte Seite ist pigmentirt, die andere pigmentirt (mit Farbenwechsel). Beide Augen liegen auf der pigmentirten Seite, nach welcher der Kopf gedreht und die Gruppirung seiner Knochen verschoben scheint. Auch auf die Bezahnung, Lage der Flossen und des Afters

Digitized by Google

erstreckt sich diese Asymmetrie. Nach den Beobachtungen Steenstrup's [1]) soll dieselbe in Verbindung mit einer Dislocation der Kopfknochen und einer Art Wanderung des einen Auges erst allmählig in der Jugend zur Ausbildung kommen, da die neugeborenen Schollen völlig symmetrisch sind. Nach Traquair und Schiödte erscheint diese Wanderung freilich nur eine oberflächliche auf den Stirntheil beschränkte. Sehr vollständig zeigen sich stets die unpaaren Flossenkämme entwickelt, und die Rückenflosse nimmt die ganze Rückenkante, die Bauchflosse bei der fast kehlständigen Lage des Afters die Bauchkante ein, beide gehn oft ohne Unterbrechung in die Schwanzflosse über. Die Bauchflossen stehen an der Kehle vor den Brustflossen, die indessen oft verkümmern und zuweilen ganz ausfallen. Die Schwimmblase fehlt. Pseudobranchien wohl entwickelt. Die Schollen schwimmen durch schlängelnde Bewegungen des zungenförmigen mehr oder minder rhombischen Leibes auf der Seite, die pigmentlose Fläche nach unten, die pigmentirte Augen tragende Seite nach oben gewendet. Sie sind räuberische Seefische und lieben tiefe sandige Ufer, nur wenige steigen auch in die Flussmündungen zur Zeit des hohen Wasserstandes. Viele haben ein wohlschmeckendes treffliches Fleisch.

Hippoglossus Cuv. Kiefer und Bezahnung auf beiden Seiten nahezu gleich entwickelt. Die Rückenflosse beginnt über dem Auge. Augen auf der rechten Seite. Gaumen und Vomer zahnlos. Zähne der Oberkinnlade in 2 Reihen. *H. vulgaris* Flem. (*Pl. hippoglossus* L.), Heiligenbutt, nordeur. Küsten. *Hippoglossoides* Gottsche (Zähne klein in einfacher Reihe). *H. limandoides* Bloch.

Rhombus Klein. Kiefer und Bezahnung auf beiden Seiten nahezu gleich. Die Rückenflosse beginnt vor dem Auge an der Schnauze. Augen an der linken Seite. Jeder Kiefer mit einem schmalen Bande von Hechelzähnen. Vomerzähne vorhanden. Schuppen klein oder fehlend. *Rh. maximus* L. (*aculeatus* Rond.), Steinbutt. *Rh. laevis* Rond., Glattbutt, Europ. Küste. *Arnoglossus* Bleek. (Unterscheidet sich durch den Mangel der Vomerzähne und die hinfälligen Schuppen). *A. laterna* Walb., *A. Boscii* Risso, Mittelmeer. *Samaris* Gr., *Pseudorhombus* Bleek. u. a. G.

Pleuronectes Art. Mundspalte schmal, Zähne an der pigmentlosen Seite viel mehr entwickelt. Augen in der Regel auf der rechten Seite. Die Rückenflosse beginnt über dem Auge. Zähne mässig gross in einfacher oder doppelter Reihe. Vomer und Gaumenbein zahnlos. *Pl. platessa* L., Scholle, Goldbutt. *Pl. pseudoflesus* Gottsche, *Pl. microcephalus* Donov., *Pl. limanda* L., Kliesche, *Pl. cynoglossus* L., *Pl. flesus* L., Flunder (steigt in die Flüsse), sämmtlich an den nordeur. Küsten. *Parophrys* Gir., *Rhombosolea* Gnth. u. a. G.

Solea Cuv. Mundspalte weit. Nur an der pigmentlosen Seite Reihen von Hechelzähnchen. Augen an der rechten Seite, das obere vor dem untern. Die Rückenflosse beginnt an der Schnauze und fliesst nicht mit der Schwanzflosse zusammen. Vomer und Gaumenbein zahnlos. Schuppen sehr klein, ctenoid. *S. vulgaris* Quens., Zunge, Nordsee. *S. Kleinii* Risso, Mittelmeer u. z. a. A. Bei *Aesopia* Kp. und *Synaptura* Kp. fliessen die Flossenkämme zusammen.

Plagusia Cuv. Augen an der linken Seite. Brustflossen fehlen. Lippen mit Tentakeln. Seitenlinie doppelt oder dreifach. *M. marmorata* Bleek., Ostindien. *Ammopleurops* Gnth. Seitenlinie einfach. *A. lacteus* Bonap., Mittelmeer.

---

1) J. Jap. Sm. Steenstrup, Om Skjaev heden hos Flynderne etc. Kjöbenhavn. 1864.

Schiödte, On the development of the position of the eyes in Pleuronectidae. Ann. and Mag. nat. hist. 4 Sér. vol. I. 1868.

Digitized by Google

5. Unterordnung. Acanthopteri.

Hartstrahler mit kammförmigen Kiemen, meist mit getrennten untern Schlundknochen und brustständigen, selten kehl- oder bauchständigen Bauchflossen, ohne Luftgang an der geschlossenen Schwimmblase.

1. Gruppe. *Pharyngognathi.* Mit verwachsenen unteren Schlundknochen.

1. Fam. *Chromidae* (*Chromides*), Chromiden. Langgestreckte Flussfische mit ctenoiden Schuppen, ohne Pseudobranchien. Rückenflosse mit wohl entwickeltem Stachelheil. Untere Schlundknochen triangulär, mit medianer Sutur. Bauchflossen brustständig, mit 1 Stachel und 5 weichen Strahlen. Magen mit Blindsack. Pförtneranhänge fehlen. 4 Kiemen. Seitenlinie unterbrochen.

Chromis Cuv. Kiemendeckel beschuppt. 3 Stacheln in der Afterflosse. Compresse gekerbte Zähne in einer Reihe, dahinter Reihen unausgebildeter Zähne. *Ch. niloticus* Hassqu., Bulti. *Etroplus* Cuv. Val.

Cichla Cuv. Barsch-ähnlich, mit Hechelzähnen in den Kiefern. Rücken- und Afterflosse beschuppt, letztere mit 3 Stacheln. *C. ocellaris* Bloch Schn. *Crenicichla* Heck. u. z. a. G.

Hier schliessen sich die *Gerriden* an, die früher, bevor man ihre Verschmelzung der untern Schlundknochen kannte, zu den *Pristipomatiden* gestellt wurden. *Gerres* Cuv. *G. longirostris* Rapp, Cap.

2. Fam. *Pomacentridae.* Chätodon-ähnliche Seefische von hoher kurzer Körperform mit Ctenoidschuppen ohne fleischige Lippen, mit Pseudobranchien. Die hintere Blättchenreihe der vierten Kieme verkümmert. Bezahnung schwach. Eine Rückenflosse. Afterflosse mit 2 oder 3 Stacheln. Bauchflosse brustständ ig. Seitenlinie unterbrochen.

Amphiprion Bloch Schn. Kiemendeckelstücke und Praeorbitalknochen gezähnelt. Zähne conisch in einfacher Reihe. *A. bifasciatus* Bloch, Neu-Guinea.

Dascyllus Cuv. Nur der Vordeckel und zuweilen die Präorbitalknochen gezähnelt. Zähne hechelförmig. *D. aruanus* L., Ostküste Afrika's bis Polynesien.

Pomacentrus Cuv. Val. Nur der Vordeckel und die Präorbitalknochen gezähnelt. Zähne compress in einfacher Reihe. *P. fasciatus* Bloch, Ostindien.

Heliastes Cuv. Val. Kein Deckelstück gezähnelt. Zähne conisch. *H. chromis* L., Madeira.

3. Fam. *Labridae*, Lippfische. Lebhaft gefärbte langgestreckte Seefische mit Pseudobranchien, cycloiden Schuppen und aufgewulsteten fleischigen Lippen. Der enge Mund kann mehr oder minder weit vorgestreckt werden, indem stilförmige Fortsätze des Zwischenkiefers in einer Rinne der Nasenbeine auf- und abgleiten. Die hintere Blattreihe der vierten Kieme fehlt, ebenso die entsprechende letzte Kiemenspalte. Eine lange Rückenflosse mit wohl entwickeltem Stachelheil. Bauchflosse brustständ ig mit einem Stachel und 5 weichen Strahlen. Während die Kiefer mit starken oft verwachsenen Zähnen bewaffnet sind, bleibt der Gaumen zahnlos, dagegen tragen die Schlundknochen breite Mahlzähne.

Labrus Art. (*Labrinae*). Rückenflosse vielstrahlig, Afterflosse mit 3 Strahlen. Conische Kieferzähne in einfacher Reihe. Wangen und Kiemendeckel beschuppt. Seitenlinie nicht unterbrochen. *L. maculatus* Bloch, Europ. Küste. *L. turdus* L., *L. merula* L., Mittelmeer. *Crenilabrus* Cuv., *Cr. pavo* Brünn., Mittelmeer.

Ctenolabrus Cuv. Val. Vornehmlich dadurch verschieden, dass hinter den conischen Zähnen Reihen kleiner Hechelzähne stehen. *Ct. rupestris* L., Europ. Küste. *Acantholabrus* Cuv. Val., *Centrolabrus* Cuv. Val. u. a. G.

Digitized by Google

Julis Cuv. Val. (*Julidinae*). Körper langgestreckt. Rückenflosse mit minder langem Stachelstrahlentheil und nur 8 Stacheln. Schnauze mässig gestreckt. Kopf ganz nackt. Keine hintere Fangzähne. *J. pavo* Hassqu., Mittelmeer. *Coris* Lac., *Pseudojulis* Bleek., *Cheilio* Lac., *Anampses* Cuv. u. z. a. G.

Scarus Forsk., Papageifisch (*Scarinae*). Die Zähne in beiden Kiefern zu breiten schneidenden Knochenplatten verschmolzen. Pharyngealzähne pflasterförmig. Wange nur mit einer Reihe von Schuppen. *Sc. cretensis* Aldr., Mittelmeer. *Pseudoscarus* Bleek., Cuv. u. a. G.

4. Fam. *Halconoti* = *Embiotocidae*. Lippfische mit 4 vollständigen Kiemen und Schuppenscheide, in welche die Rückenflosse eingelegt werden kann, lebendig gebärend. Gehören der Westküste Californiens an.

Direma Schleg. 7—11 Rückenstacheln. Stachelstrahltheil der Rückenflosse weniger entwickelt. *D. Jacksonii* Ag.

Hysterocarpus Gibb. Rückenflosse mit 16—18 Stachelstrahlen. *H. Traskii* Gibb.

2. Gruppe. *Acanthopteri* s. str. Schlundknochen nicht verwachsen.

1. Fam. *Percidae*, Barsche. Brustflosser von länglicher Körperform mit Ctenoidschuppen, gezähneltem oder bedorntem Rand des Kiemendeckels oder Vordeckels, mit Hechel- oder Borstenzähnen und Zähnen am Zwischenkiefer, Unterkiefer, Vomer und Gaumenbein. Sie besitzen meist 6 oder 7 Kiemenhautstrahlen und eine oder zwei ansehnliche Rückenflossen. Bauchflossen brustständig mit einem Stachel und 5 Strahlen. Magen mit Blindsack. Pförtneranhänge meist in geringer Zahl. Raubfische des Meeres und der Flüsse.

Perca Art. (*Percinae*). Mit zwei Rückenflossen, von denen die erste 13 bis 14 Stachelstrahlen enthält, mit gezähntem Vorderdeckel, unbeschupptem, mit einem Dorne versehenem Kiemendeckel und mit Borstenzähnen. Afterflosse mit 2 Stacheln. Sieben Kiemenhautstrahlen. Pseudobranchien vorhanden. *P. fluviatilis* Rond., Flussbarsch, ein gefrässiger Raubfisch, der namentlich auf die kleinen Cyprinoiden Jagd macht. Er hält sich meist 2—3 Fuss unter der Oberfläche des Wassers auf, kommt aber auch in sehr grosser Tiefe vor, wie z. B. aus dem Bodensee beim Kilchfang Barsche mit hervorgestülptem Magen heraufgezogen werden. *P. flavescens* Mitch., vereinigte Staaten.

Labrax Cuv. Erste Rückenflosse mit 9, Afterflosse meist mit 3 Stachelstrahlen. Präoperculum mit Zähnen am untern Rand. *L. lupus* Cuv. (*Perca labrax* L.), Seebarsch, Mittelmeer. *Lates* Cuv., *Psammoperca* Richards., *Percalabrax* Temm. Schleg.

Acerina Cuv. Eine Rückenflosse mit 13 bis 19, Afterflosse mit 2 Strahlen. Kiemendeckel bedornt. Keine Zähne am Gaumenbein. Grosse Gruben am Kopfe. *A. cernua* L., Kaulbarsch, Flussfisch. *A. Schrätzer* Cuv.

Percarina Nordm. Zwei Rückenflossen, die erste mit 10 Stachelstrahlen. Afterflosse mit 2 Stachelstrahlen. Operculum mit einem Dorn. Keine Zähne am Gaumenbein. Gruben am Kopf sehr entwickelt. *P. Demidoffi* Nordm., Dniester.

Lucioperca Cuv. Zwei Rückenflossen, die erste mit 12 bis 14 Stachelstrahlen. Afterflosse mit 2 Stachelstrahlen. Starke Zähne an der Aussenseite der Reihen von Hechelzähnchen. Zähne am Gaumenbein. *L. sandra* Cuv., Flussfisch des östl. Europa.

Aspro Cuv. Körper gestreckt, fast cylindrisch. Mund an der Unterseite der Schnauze gelegen. Alle Zähne hechelförmig. Zwei Rückenflossen. Afterflosse mit einem Strahl. Kiemendeckel bedornt. *A. vulgaris* Cuv., Streber, Donau.

Serranus Cuv. (*Serraninae*). Nur eine Rückenflosse meist mit 9 oder 11 Strahlen. Afterflosse mit 3 Strahlen. Kiemendeckel mit 2 oder 3 Spitzen. Vordeckel gezähnelt. Unter den feinen dicht stehenden Zähnen finden sich an beiden Kiefern einige starke Fangzähne. Gaumenbein bezahnt. Schuppen kein. Hermaphroditisch.

Digitized by Google

S. scriba L., Mittelmeer bis Südküste von England. *S. louti* Forsk., Ostindien u. z. a. A. *Plectropoma* Cuv., *Aprion* Cuv. Val., *Mesoprion* Cuv. u. v. a. G.

Priacanthus Cuv. Val. (*Priacanthinae*). Statt 7 nur 6 Kiemenhautstrahlen. Eine Rückenflosse, diese mit 10, die Afterflosse mit 3 Stachelstrahlen. Zähne hechelförmig, auch am Gaumenbein. Kleine Ctenoidschuppen. Am Winkel des gezähnten Präoperculum ein gezähnelter Stachel. *Pr. macrophthalmus* Cuv. Val., Madeira. *Pr. boops* Forsk., Küste von Mozambique.

Apogon Lac. (*Apogoninae*). Zwei Rückenflossen, von denen die erste 6 oder 7 Stachelstrahlen hat. Afterflosse mit 2 Strahlen. Zähne hechelförmig, auch am Gaumenbein. Schuppen gross, hinfällig. *A. imberbis* Willgb. (*Rex mullorum*), Mittelmeer. *Ambassis* Cuv., *Apogonichthys* Bleek.

Dules Cuv. Val. Nur 6 Kiemenhautstrahlen. Eine Rückenflosse mit 10 Stachelstrahlen. Afterflosse mit 3 Strahlen. Zähne hechelförmig, auch am Gaumenbein. Schuppen von mässiger Grösse, fein gezähnelt. *D. rupestris* Lac.

Hier schliessen sich die *Gasterosteidae*, Stichlinge, an. Körper langgestreckt, comprimirt, ohne Bewaffnung der Opercularknochen, aber mit isolirten Stacheln vor der Rückenflosse. Hechelzähne in den Kiefern und an den Kiemenbogen. Infraorbitalbogen mit dem Praeoperculum artikulirend. Schuppenplatten längs den Seiten des Körpers. Bauchflosse mit einem starken Stachel.

Gasterosteus Art. *G. aculeatus* L., Stichling, bekannt durch den Nestbau und die Brutpflege. *G. spinachia* L., Seestichling.

2. Fam. *Berycidae.* Körper gestreckt, oft mehr erhoben und comprimirt, mit grossen seitlichen Augen, von starken Ctenoidschuppen bekleidet. Hechelförmige Zähne in beiden Kinnladen und meist auch am Gaumenbein. Meist 8 Kiemenhautstrahlen. Kiemendeckel bewaffnet. Seefische.

Beryx Cuv. Eine Rückenflosse. Zähne am Gaumen und auch am Vomer. Keine Barteln. 8 Kiemenhautstrahlen. Schwanzflosse tief gefurcht. *B. decadactylus* Cuv. Val., Madeira.

Holocentrum Art. Zwei Rückenflossen. Operculum mit 2 Spitzen, ein grosser Stachel am Winkel des Praeoperculum. Auge gross. *H. rubrum* Forsk., Ind. Archipel. *H. longipenne* Cuv. Val., Brasilianische Küste. *Myripristis* Cuv., *Rhynchichthys* Cuv. Val., *Monocentris* Bloch.

3. Fam. *Pristipomatidae.* Körper gestreckt und comprimirt mit feingezähnten Schuppen bedeckt. Nur eine Rückenflosse ist vorhanden, deren Stacheltheil etwa so lang ist als der weiche. Barteln fehlen. 5 bis 7 Kiemenhautstrahlen. Hechelzähne meist in den Kiefern. Gaumen in der Regel zahnlos.

Pristipoma Cuv. Afterflosse mit 3 Stachelstrahlen. Schwimmblase einfach. Vordeckel gesägt. 7 Kiemenhautstrahlen. Eine Grube am Kiemenwinkel. Hechelzähne in den Kiefern. *Pr. hasta* Bloch, rothes Meer, ind. Ocean bis Australien. *Haemulon* Cuv., *Conodon* Cuv. Val. u. a. G.

Therapon Cuv. Afterflosse mit 3 Stachelstrahlen. Schwimmblase in eine vordere und hintere Abtheilung eingeschnürt. Zähne hechelförmig, conisch. 6 Kiemenhautstrahlen. Rückenflosse mit 12 Stachelstrahlen. *Th. theraps* Cuv. Val., Ostindien. *Th. servus* Bloch, Rothes Meer bis Australien. *Helotes* Cuv.

Dentex Cuv. Afterflosse mit 3 Stachelstrahlen. Schwimmblase einfach. Eine zusammenhängende Rückenflosse. Meist kräftige Fangzähne in beiden Kinnladen. 6 Kiemenhautstrahlen. Praeoperculum ungezähnelt, mit mehr als 3 Reihen von Schuppen. Operculum ohne vorstehende Dornen. *D. vulgaris* Cuv. Val. (*Sparus dentex* L.), Mittelmeer.

Maena Cuv. Mund sehr protraktil. Stachelstrahlen der Flossenkämme sehr schwach. Die Rückenflosse unbeschuppt. Kleine Zähne am Vomer. 6 Kiemenhautstrahlen. *M. vulgaris* Cuv. Val., Mittelmeer.

Digitized by Google

Smaris Cuv. Vornehmlich durch den Mangel der Vomerzähne und die nich comprimirte Körperform unterschieden. *Sm. vulgaris* Cuv. Val., *Sm. gracilis* Bonap., Mittelmeer. *Caesio* Cuv., *Pentaprion* Bleek. u. z. a. G.

4. Fam. *Mullidae*, Meerbarben. Körper langgestreckt, wenig comprimirt, mit grossen Schuppen, deren Rand glatt oder sehr fein gezähnelt ist. Mund vorn an der Schnauze nicht vorstreckbar. Zwei lange Bartfäden am Zungenbein. Vier Kiemenhautstrahlen. Bezahnung schwach, nicht immer vollständig. Zwei weit getrennte Rückenflossen. Bauchflossen mit einem Stachel und 5 Strahlen. Nur wenige Arten kommen aus dem Meere in die Flüsse.

Mullus L. Zähne im Unterkiefer, am Vomer und Gaumenbein. Oberkinnlade zahnlos *M. barbatus* L., Mittelmeer. *Mulloides* Bleek. (Keine Zähne am Gaumenbein, dagegen in mehreren Reihen in den Kiefern). *M. flavolineatus* Lac., vom rothen Meer bis nach China.

Upeneus Cuv. Val. Zähne fehlen am Gaumenbein und stehen an den Kiefern in nur einer Reihe. *U. barberinus* Lac., rothes und indisches Meer. *U. maculatus* Bloch., atl. Küste des trop. Amerika. *Upenoides* Bleek. (Zähne in beiden Kinnladen am Vomer und Gaumenbein). *U. vittatus* Forsk., ind. Meer. *Upeneichthys* Bleek.

5. Fam. *Sparidae*, Meerbrassen. Mit ziemlich hohem, meist von sehr feingezähnelten Ctenoidschuppen bekleidetem Leib, unbewafneten Deckelstücken und sehr verschiedener am Gaumen und Vomer meist fehlender Bezahnung. 5, 6 oder 7 Kiemenhautstrahlen. Nur eine Rückenflosse, deren Stachelstrahlen-tragender Abschnitt den weichen an Länge ziemlich gleich kommt. Afterflosse mit 3 Stachelstrahlen. Bauchflossen brustständig mit 1 Stachel und 5 Strahlen. Pseudobranchien gut entwickelt. Schwimmblase hinten oft getheilt.

Cantharus Cuv. (*Cantharinae*). Mahlzähne fehlen. Zähne hechelförmig, die äussern grösser und lanzetförmig. 6 Kiemenhautstrahlen. 10 bis 11 Stachelstrahlen der Rückenflosse. *C. vulgaris* Cuv. Val., Mittelmeer.

Boops Cuv. Nur eine Reihe von schneidenden Zähnen in den Kiefern. *B. vulgaris* Cuv. Val. (*Sparus boops* L.), Mittelmeer. *Oblata* Cuv., *Oblata melanura* L. *Crenidens* Cuv. Val., *Haplodactylus* Cuv. Val. u. z. a. G.

Sargus Cuv. (*Sarginae*). Mit schneidenden meisselförmigen Vorderzähnen und rundlichen Mahlzähnen in den Seiten der Kiefer, mit denen sie Schalthiere zertrümmern. *S. Salviani* Cuv., *S. Rondeletii* Cuv. Val., Mittelmeer. Bei *Charax* Risso stehen die Mahlzähne nur in einer Reihe. *Ch. puntazzo* L., Mittelmeer und Adria.

Pagrus Cuv. (*Pagrinae*). Mit conischen Zähnen und mit Mahlzähnen an den Seiten der Kiefer. Diese stehen im Oberkiefer in 2 Reihen. *P. vulgaris* Cuv. Val. (*Sparus pagrus* L.), Mittelmeer. Bei *Pagellus* Cuv. Val. stehen vorn nur sichelförmige Zähne. *P. erythrinus* L. Dagegen finden sich bei *Chrysophys* Cuv. in der Oberkinnlade drei und mehr Reihen von Molarzähnen. *Ch. aurata* L., Adria und Mittelmeer. *Sphaerodon* Rüpp., *Lethrinus* Cuv.

Pimelepterus Cuv. (*Pimelepterinae*). Mit einer Reihe von Schneidezähnen in jedem Kiefer und Zähnen am Vomer und Gaumenbein. Vordeckel meist gezähnelt. *P. Boscii* Lac., Atl. Ocean.

6. Fam. *Cirrhitidae*. Mit stark comprimirtem, von cycloiden Schuppen bedecktem Körper. Meist 6, selten 5 oder 3 Kiemenhautstrahlen. Hechelförmige Zähne in den Kiefern, zuweilen noch Fangzähne zwischen denselben. Stachelstrahlentheil und weicher Theil der Rückenflosse ziemlich gleich entwickelt. Afterflosse mit 3 Stachelstrahlen. Die untern Strahlen der Brustflosse einfach und stark aus der Haut hervorstehend. Die brustständigen Bauchflossen mit einem Stachel und 5 Strahlen. Fleischfressende Seefische.

Cirrhites Comm. Mit Zähnen am Vomer, aber nicht am Gaumenbein. Zwischen

Digitized by Google

den Hechelzähnen auch Fangzähne. 10 Dorsalstacheln. 6 Kiemenhautstrahlen. Der Vordeckel gezähnelt. Schwimmblase fehlt. *C. Forsteri* Bloch., Südsee. Bei *Cirrhitichthys* Bleek. sitzen auch Zähne am Gaumenbein.

Chilodactylus Cuv. Mit Hechelzähnen in beiden Kiefern, aber nicht am Vomer und Gaumenbein. Rückenflosse mit 17—19 Stachelstrahlen. Der Vordeckel ganzrandig. Schwimmblase gelappt. Meist ragt ein Bruststrahl an Länge bedeutend hervor. *Ch. carponemus* Park, Süd-Australien. *Ch. fasciatus* Lac., Cap. *Nematodactylus* Richards.

Latris Richards. Afterflosse verlängert. Rückenflosse mit 17 Stachelstrahlen. Hechelzähne in beiden Kinnladen. *L. ciliaris* Forst., Neuseeland.

7. Fam. *Squamipennes,* Schuppenflosser. Meist lebhaft gefärbte Seefische mit hohem stark comprimirten Leib, der selbst bis über die lange Rücken- und Afterflosse hin mit kleinen Schuppen bekleidet ist. Afterflosse mit 3 oder 4 Stachelstrahlen. 6 oder 7 Kiemenhautstrahlen. Der kleine Kopf zuweilen schnauzenförmig verlängert, meist mit kleiner Mundspalte und Reihen von Borstenzähnchen in beiden Kiefern, seltener am Gaumen. Pseudobranchien wohl entwickelt. Die brustständigen Bauchflossen mit einem Stachel und 5 weichen Strahlen. Meist fleischfressende Fische der tropischen Meere Indiens.

Chaetodon Cuv., Klippfisch (*Chaetodontinae*). Vomer- und Gaumenzähne fehlen. Schnauze kurz oder mässig lang. Vordeckel ohne Dorn. Rückenflosse ohne Einschnitt, mit wohl entwickeltem Stacheltheil. Kein Stachel besonders verlängert. 6 Kiemenhautstrahlen. *Ch. striatus* L., Atl. Küste Südamerikas. *Ch. fasciatus* Forsk., rothes Meer u. z. a. A. Bei *Chelmon* Cuv. ist die Schnauze stark verlängert. *Ch. rostratus* L., Schnabelfisch, Ostindien. *Heniochus* Cuv. Val.

Holacanthus Lac. Vordeckel mit einem kräftigen Stachel. Rückenflosse mit 12—15 Stachelstrahlen. *H. annularis* Bloch., Ostindien. Bei *Pomacanthus* Lac. sind nur 8—10 Stachelstrahlen in der Rückenflosse. *P. paru* Bloch. *Scatophagus* Cuv. Val. (Afterflosse mit 4 Stachelstrahlen).

Ephippus Cuv. Schnauze kurz. Rückenflosse zwischen dem Stacheltheil und dem weichen Theil tief ausgerandet. Der erstere mit 9 (8) Stachelstrahlen und nicht mit Schuppen bedeckt. Vordeckel ohne Dorn. *Eph. faber* Bloch., Texas. *Drepane* Cuv.

Scorpis Cuv. (*Scorpidinae*). Zähne am Gaumen. Rückenflosse die Mitte des Rückens einnehmend, mit 9 bis 10 Stachelstrahlen, von denen der vordere am längsten ist. *Sc. georgianus* Cuv. Val., Australien.

Toxotes Duv. (*Toxotinae*), Spritzfisch. Zähne am Gaumen. Rückenflosse die hintere Hälfte des Rückens einnehmend, mit 5 Stachelstrahlen. *T. jaculator* Pall., Ostindien, spritzt Wasser auf Insekten.

8. Fam. *Triglidae,* Panzerwanzen. Fische von langgestreckter, wenig compresser Körperform, mit grossem oft seltsam gestalteten bedornten und bestachelten Kopfe, an welchem die breiten Suborbitalknochen mit dem stachligen Vordeckel zu einer die Wangengegend schützenden Knochendecke verwachsen. Augen mehr oder minder aufwärts gerichtet. 2 getrennte Rückenflossen oder nur 2 distinkte Theile einer einzigen. Brustflossen oft gross, zuweilen von Körperlänge, auch wohl mit einigen gesonderten als Tastorgane dienenden Strahlen. Bauchflossen brustständig, oft mit weniger als 5 weichen Strahlen. 5—7 Kiemenhautstrahlen. Pseudobranchien vorhanden. Schwimmblase meist vorhanden. Raubfische meist des Meeres.

Scorpaena Art. (*Scorpaeninae*), Drachenkopf. Körper mit Schuppen bedeckt. Kopf gross, leicht comprimirt, mit Stacheln bewaffnet, am Hinterhaupt mit nackter Grube. Nur eine Rückenflosse mit 11 Kiemenhautstrahlen. 7 Kiemenhautstrahlen. *Sc. porcus* L., *Sc. scrofa* L., Mittelmeer.

Sebastes Cuv. Val. Hinterhaupt ohne Grube. Rückenflosse mit 12 bis 13

Digitized by Google

Stachelstrahlen. *S. norvegicus* O. Fr. Müll. (*Perca marina* L.), *S. viviparus* Krøyer, Ark. Meer. *Pterois* Cuv., *Apistus* Cuv. Val. u. a. G.

Cottus Art. (*Cottinae*). Die Stachelstrahlpartie der Rückenflosse weniger entwickelt als die weiche und als die Afterflosse. Kopf breit, etwas flach gedrückt. Körper unbeschuppt. Borstenzähne auf Kiefern und Vomer. Keine Zähne am Gaumenbein. *C. gobio* L., Kaulkopf, ein kleiner Fisch in klaren Bächen und Flüssen, der sich gern unter Steinen verbirgt und durch das Aufblähen des Kiemendeckels vertheidigt, bekannt durch die Brutpflege des Männchens, als Köder beim Angelfang benutzt. *C. scorpius* L., Seescorpion u. v. a. A. *Scorpaenichthys* Gir., *Blepsias* Cuv. Val. u. z. a. G.

Trigla Art., Knurrhahn. Kopf fast vierseitig, oben und an den Seiten gepanzert. Körper mit sehr kleinen Schuppen bekleidet. 3 freie fadenförmige Strahlen der Brustflosse. Hechelförmige Zähne am Vomer und in den Kiefern. *Tr. gunardus* L., *Tr. hirundo* Bloch, Westküste Europas und Mittelmeer.

Peristedion Lac., Gabelfisch. Körper vollständig gepanzert. Kopf fast vierseitig, mit gabelförmigem Fortsatz der Schnauze. 2 Brustflossenanhänge. Zähne fehlen. *P. cataphractum* Cuv. Val., Canal und Mittelmeer.

Dactylopterus Lac. Brustflossen zu Flugorganen verlängert. 2 Rückenflossen. Zähnchen in den Kiefern, nicht am Gaumen. *D. volitans* L., Mittelmeer und Ocean. *Agonus* Bloch u. z. a. G.

9. Fam. *Trachinidae.* Körper verlängert, niedrig, mit 1 oder 2 Rückenflossen, deren Stachelstrahlentheil kürzer und viel weniger entwickelt ist als der weiche. Der Infraorbitalring articulirt nicht mit dem Vordeckel. Afterflosse lang. Bauchflosse meist kehlständig. Hechelförmige Zähne.

Uranoscopus L., Sternseher. Augen auf der Oberseite des Kopfes. 2 Rückenflossen. Schuppen sehr klein. *U. scaber* L., Mittelmeer. *Agnus* Cuv. Val. (schuppenlos) u. a. G.

Trachinus Art. Augen mehr seitlich. Seitenlinie continuirlich. 2 Rückenflossen. Zähne am Gaumenbein. *Tr. draco* L., Eur. Küste u. a. G. Bei *Perris* Bloch. ist nur eine Rückenflosse vorhanden. *Sillago* Cuv. u. a. G.

10. Fam. *Sciaenidae*, Umberfische. Brustflosser, mit langgestrecktem, mässig compressem, von Ctenoidschuppen bedecktem Leib, mit 2 Rückenflossen und kammförmigen Pseudobranchien. Die weiche Rückenflosse mehr entwickelt als die mit Stachelstrahlen versehene. Afterflosse mit 2 Stacheln. Die Kiefer tragen spitze, ungleich grosse Zähne, die am Gaumen stets fehlen. Auch sind die an einander stossenden und theilweise selbst verwachsenen unteren Schlundknochen mit Zähnen besetzt. Die Deckelstücke setzen sich in Zähne und Stacheln fort und werden von den Schuppen bedeckt. 7 Kiemenhautstrahlen. Das mächtig entwickelte System der Kopfkanäle bedingt nicht selten blasenartige Auftreibungen der entsprechenden Kopfknochen. Die Schwimmblase ist mit zahlreichen fingerförmigen Blindsäckchen besetzt, fehlt jedoch zuweilen. Meist Meerfische, welche oft eine bedeutende Grösse erreichen.

Pogonias Cuv. Unter dem Unterkiefer mehrere Barteln. Schlundzähne pflasterförmig. Schnauze convex mit übereinander stehender Oberkinnlade. Erste Rückenflosse mit 10 starken Dornen. *P. chromis* L., Nordamer. Küste. *Micropogon* Cuv. Val. (Pharyngealzähne konisch spitz). *M. undulatus* L.

Umbrina Cuv. Nur eine kurze Bartel unter der Kiefersymphyse. Die erste Rückenflosse mit 9 oder 10 biegsamen Stacheln. *U. cirrhosa* L., Mittelmeer.

Corvina Cuv. Ohne Barteln. Schnauze convex mit vorstehender Oberkinnlade. Starke Fangzähne fehlen. Der 2te Stachel der Afterflosse sehr kräftig. *C. nigra* Salv., Mittelmeer.

Digitized by Google

Sciaena Art. Obere Kinnlade vorstehend. Grosse Fangzähne fehlen. Stacheln der Afterflosse schwach. *Sc. aquila* Risso, Mittelmeer.

Otolithus Cuv. Die Unterkinnlade länger. Meist grosse conische Fangzähne. Schwimmblase mit 2 verlängerten hornförmigen Fortsätzen. *O. Carolinensis* Cuv. Val. *Larimus* Cuv. Val., *Eques* Bloch u. a. G.

Hier schliessen sich die *Polynemiden* an, ausgezeichnet durch fadenförmige gegliederte Strahlen unter der Brustflosse. *Polynemus* L., *P. paradiseus* L., Ostindien. *Pentanemus* Art., *P. quinquarius* L., Westküste Afrikas, ferner die *Sphyraeniden* mit kleinen Cycloidschuppen, bauchständigen Bauchflossen und 2 weit entfernten Brustflossen. *Sphyraena* Art., *Sp. vulgaris* Cuv. Val., Mittelmeer und Ocean.

11. Fam. *Trichiuridae.* Langgestreckte comprimirte Seefische mit nackter oder klein-beschuppter Haut, weiter Mundspalte und einigen starken Zähnen in den Kiefern oder am Gaumen. Die Afterflosse und Rückenflosse ist sehr lang. Bauchflossen zuweilen rudimentär oder ganz fehlend.

Trichiurus L. Körper sehr lang, bandförmig. Schwanz fadenförmig verlängert. Afterflosse durch feine Stachelstrahlen vertreten. Kiefer mit starken Zähnen, auch Zähne am Gaumenbein, aber nicht am Vomer. *Tr. lepturus* L., Atlant. Ocean.

Lepidopus Gouan. Schwanzflosse wohl entwickelt. Schuppen fehlen. Bauchflossen auf kleine Schuppen reducirt. *L. caudatus* Euphr., *argyreus* Cuv., Mittelmeer. *Thyrsites* Cuv. Val. u. a. G.

12. Fam. *Scomberidae,* Makrelen. Von langgestreckter, mehr oder minder compresser, zuweilen sehr hoher Körpergestalt, oft mit silberglänzender Haut, bald nackt, bald mit kleinen Schuppen, stellenweise auch, namentlich an der Seitenlinie mit gekielten Knochenplatten bekleidet, meist mit halbmondförmig ausgeschnittener Schwanzflosse. Der Stachelstrahlentheil der Rückenflosse weniger entwickelt als der weiche und oft getrennt. Der Kiemendeckelapparat ist glatt, ohne Stacheln und Zähne und schliesst sehr fest. Häufig entbehren die hintern gegliederten und getheilten Strahlen in der Rücken- und Afterflosse der Hautverbindung und bilden von einander getrennt zahlreiche kleine Flösschen, sog. falsche Flossen. Die Bauchflossen stehen meist an der Brust, zuweilen auch an der Kehle und fehlen nur selten. Sie sind fast sämmtlich Seefische und zum Theil, namentlich die langgestreckten compressen Formen mit spitzer Schnauze und tief ausgeschnittener Schwanzflosse vortreffliche Schwimmer, die im Frühjahr in grossen Schaaren durch weite Meerstrecken ziehen und — zumal wegen des schmackhaften Fleisches — einen wichtigen Gegenstand des Fischfanges bilden, so die *Makrelen* in der Nordsee und im Canal, die *Thunfische* für die Küstenbewohner des Mittelmeeres. Viele zeichnen sich durch ihre allerdings leicht vergängliche Farbenpracht aus und sind kräftig bezahnte Raubfische.

Scomber Art. (*Scombrinae*). Körper mit kleinen Schuppen bedeckt, mit zwei erhabenen Hautleisten an den Seiten des Schwanzes, mit zwei Rückenflossen und 5 oder 6 falschen Flossen auf und unter dem Schwanz. *Sc. scombrus* L., Makrele, in Nord- und Ostsee.

Thynnus Cuv. Val. Mit Schuppenpanzer in der Brustgegend und 6 bis 9 falschen Flossen auf und unter dem Schwanz, dessen Seite jederseits gekielt ist. Mit Vomer- und Gaumenbeinzähnen. Erreicht eine Länge von 15 Fuss. Im Mittelmeer. *Th. vulgaris* Cuv. Val., Thunfisch. *Pelamys* Cuv. Val. (Keine Zähne am Vomer). *P. sarda* Bloch, Mittelmeer.

Cybium Cuv. Körper nackt oder mit rudimentären Flossen. Meist 7 und mehr Flösschen hinter Rücken- und Afterflosse. Zähne stark. Hechelzähne am Gaumenbein und Vomer. Schwanz jederseits gekielt. *C. guttatum* Bloch, Ostindien.

Naucrates Raf. Körper langgestreckt, wenig comprimirt. Flösschen fehlen.

Digitized by Google

Die erste Rückenflosse auf wenige freie Stacheln reducirt. Schwanz jederseits gekielt. *N. ductor* L., Pilot.

Echineis Art. Die erste Rückenflosse zu einer Haftscheibe umgestaltet. Flösschen fehlen. *E. naucrates* L., Schiffshalter in zahlreichen Varietäten weit verbreitet.

Nomeus Cuv. (*Nomeinae*). Stachelstrahlentheil der Rückenflosse am stärksten entwickelt. Körper langgestreckt comprimirt, mit kleinen Cycloidschuppen und enger Mundspalte. Bauchflosse lang, in eine Spalte am Abdomen einschlagbar. *N. Gronovii* Lac.

Zeus Art. (*Cyttinae*). Körper stark comprimirt und sehr hoch, mit 2 distinkten Abtheilungen der Rückenflosse, die stachelstrahlige weniger entwickelt. Mundspalte weit. Knochenplatten längs der Basis der Rücken- und Afterflosse. *Z. faber* L., Häringskönig oder Sonnenfisch, Mittelmeer. *Cyttus* Gnth., *C. australis* Richards.

Stromateus Art. (*Stromateïnae*). Körper mit sehr kleinen Schuppen und einer einzigen langen Rückenflosse, welche distinkter Abtheilungen entbehrt. Zahn-Fortsätze im Oesophagus. Bauchflossen fehlen im ausgebildeten Zustand. *St. fiatola* L., Mittelmeer. *Centrolophus* Lac.

Coryphaena Art. Körper gestreckt. Zähne im Oesophagus fehlen. Keine distinkten Rücken- und Afterstacheln. Schwanzflosse tief gefurcht, nicht abgesetzt. *C. hippurus* L., Mittelmeer.

Brama Risso. Rückenflosse mit 3 oder 4, Afterflosse mit 2 oder 3 Stachelstrahlen. Bauchflossen brustständig, mit einem Stachel und 5 Strahlen. *Br. Raji* Bloch, Europ. Küsten bis Australien. *Diana* Risso, *Pteraclis* Gronov.

Caranx Cuv. Val. (*Caranginae*). Körper mit nur 24 (10 + 14) Wirbeln. Rücken- und Afterflosse von ziemlich gleicher Ausdehnung. 2 freie Stacheln vor der Afterflosse. Seitenlinie mit gekielten Platten bedeckt. *C. trachurus* L., Stocker, Europ. Küste. *C. Rottleri* L., Rothes Meer. *Micropteryx* Ag., *Seriola* Cuv.

Lichia Cuv. Die erste Rückenflosse durch einen starken Stachel und wenige freie Stachelstrahlen vertreten. 2 Afterflossen. Keine Flösschen. Pseudobranchien fehlen. *L. amia* L., *L. glauca* L., Mittelmeer.

Capros Lac. Zwei Rückenflossen, die erste mit 9 Stachelstrahlen. Afterflosse mit 3 Stacheln. Mund sehr vorstreckbar. Schuppen klein, stachlig. *C. aper* L., Mittelmeer. *Equula* Cuv., *Kurtus* Bloch. u. z. a. G.

Xiphias Art. (*Xiphiadae*), Schwertfisch. Keine oder nur rudimentäre Zähne. Körper langgestreckt. Oberkinnlade (Intermaxillaria, Vomer, Ethmoideum) stark verlängert, schwertförmig. 2 Dorsalflossen. Keine Flösschen. Bauchflosse fehlt. *X. gladius* L., Mittelmeer, Ocean. *Histiophorus* Lac. *H. belone* Raf., Mittelmeer.

13. Fam. *Gobiidae*, Meergrundeln. Langgestreckte niedrige Fische mit meist dünnen, biegsamen, seltener sehr festen Stacheln in der vordern kleinern Rückenflosse und kehl- oder brustständigen Bauchflossen, die entweder getrennt sind, dann aber einander sehr nahe stehen oder mehr oder minder vollständig zu einer Scheibe oder einem Trichter verwachsen. Die Haut ist bald nackt, bald mit grossen Schuppen bedeckt. Zähne meist klein, zuweilen grössere Fangzähne. Kiemenöffnung eng. Blindanhänge des Darmes fehlen meist, ebenso die Schwimmblase. In der Nähe des Afters steht eine Papille hervor. Die Männchen unterscheiden sich oft durch den Besitz einer langen Genitalpapille, durch die höhere Rückenflosse und lebhaftere Färbung. Fleischfresser, die meist in der Nähe der Küsten, auch im Süsswasser leben.

Gobius Art. (*Gobiinae*), Meergrundel. Bauchflossen zu einer Scheibe vereinigt, hinter den Brustflossen 2 getrennte Rückenflossen. Körper beschuppt. Zähne conisch, die der Oberkinnlade in mehreren Reihen. Die Männchen einiger Arten bekannt durch den Nestbau und die Brutpflege. *G. niger* Rond., deutsche Küsten und Mittel-

Digitized by Google

meer. *G. fluviatilis* Pall., in den Flüssen Italiens und des südw. Russlands. Mehr als 200 Arten bekannt. *Gobiosoma* Gir., *Gobiodon* Bleek. u. a. G.

Periophthalmus Bloch. Schn. Körper mit Ctenoidschüppchen bedeckt. Bauchflossen mehr oder minder vereint. Augen stark vorragend, sehr nahe aneinander, mit wohl entwickeltem Augenlide. 2 Rückenflossen. Conische vertical stehende Zähne in beiden Kinnladen. *P. Koelreuteri* Pall., Rothes Meer bis Australien. *Boleophthalmus* Cuv. Val.

Amblyopus Cuv. Val. (*Amplyopinae*). Körper nackt oder mit kleinen Schuppen. Beide Rückenflossen vereinigt. Kopf vierseitig mit aufwärts gerichteter Mundspalte und prominirendem Unterkiefer. Zähne in einer Reihe, die vordere sehr stark. *A. coeculus* Bloch. Schn., Süsswässer von China und Bengalen.

Callionymus L. (*Callionyminae*). Zwei getrennte Rückenflossen. Beide Bauchflossen von einander getrennt. Vordeckel bewaffnet. Kiemenspalte eng. *C. lyra* L., Ocean und Mittelmeer. *Vulsus* Cuv. Val.

14. Fam. *Discoboli,* Scheibenbäuche, unterscheiden sich von den Grundeln vornehmlich dadurch, dass sie nur 3 und ½ Kieme besitzen. Auch sind die Bauchflossen zu einer runden Scheibe umgebildet, die von einem Hautsaum umrandet ist.

Cyclopterus Art. Körper dick, ziemlich hoch mit Hauttuberkeln. 2 Rückenflossen. *C. lumpus* L., Seehase, Nordküste Europas.

Liparis Art. Mit nur einer Rückenflosse. *L. vulgaris* Flem., Mittelmeer. Hier schliessen sich die *Gobiesociden* an, deren Bauchflossen getrennt sind, aber eine Haftscheibe umschliessen. *Lepadogaster* Cuv. Mit freiem Vorderrand des hintern Abschnitts der Haftscheibe. *Gobiesox* Cuv. u. a. G.

15. Fam. *Blenniidae,* Schleimfische. Körper lang gestreckt, mehr oder minder cylindrisch, mit glatter schleimiger zuweilen schuppenloser Haut und sehr langer den ganzen Rücken einnehmender Rückenflosse, die auch in 2 oder 3 Flossen abgetheilt sein kann. Afterflosse lang. Die meist kehlständigen Bauchflossen rudimentär, nur mit 2 bis 3 Strahlen, oder ganz fehlend. Dagegen sind die Brustflossen meist gross und frei beweglich. Pseudobranchien fast stets vorhanden. Die Schwimmblase fehlt meist. Die Männchen einiger Arten besitzen eine ausgebildete Genitalpapille, welche eine wahre Begattung möglich macht. Vorwiegend Seefische.

Annarhichas Art. Körper von rudimentären Schuppen bedeckt, mit weiter Rachenspalte, konischen Vorderzähnen und rundlichen Mahlzähnen in den Seiten der Kiefer und am Gaumen. Bauchflosse mit gesonderter Schwanzflosse. *A. lupus* L., Seewolf, Küsten von nördl. Europa und Amerika.

Blennius Art. Körper nackt mit kurzer Schnauze und weiter Kiemenspalte, ohne Molarzähne. Kiefer mit einer einzigen Reihe unbeweglicher Zähne und meist einem gekrümmten Zahn hinter denselben. Rückenflosse continuirlich. *Bl. gattorugine* Brünn., Mittelmeer. *Bl. tentacularis* Brünn., Mittelmeer. *Bl. ocellaris* L., Europ. Küste. *Clinus* Cuv., *Salarias* Cuv. u. a. G.

Centronotus Bloch Schn. Körper mit kleinen Schuppen, ohne Seitenlinie und mit sehr kleinen Zähnen. Rückenflossen nur mit Stacheln. *C. gunellus* L., Butterfisch, Nordküsten Europas.

Zoarces Cuv. Körper mit rudimentären Schuppen, konischen Kieferzähnen ohne Mahlzähne. Rücken- und Afterflosse mit der Schwanzflosse zusammenfliessend. Lebendig gebärend. *Z. viviparus,* Aalmutter. *Pseudoblennius* Schleg. u. a. G.

16. Fam. *Taenioideae.* Silberglänzende Seefische mit comprimirtem bandartig verlängerten Leib, nackt oder mit kleinen Schuppen bedeckt, mit sehr langer über den ganzen Rücken ausgedehnter Rückenflosse, ohne oder mit rudimentärer Afterflosse. 4 Kiemen. Pseudobranchien wohl entwickelt. Die Bauchflossen stehen an der Brust

Digitized by Google

und sind oft nur durch wenige isolirte Strahlen vertreten oder fehlen ganz. Der Mund ist entweder tief und weit gespalten und dann mit langen Fangzähnen bewaffnet, oder eng und schwach bezahnt.

Trachypterus Gouan. Körper nackt. Mundspalte eng. Bezahnung schwach. Afterflosse fehlt. Strahlen der brustständigen Bauchflosse verlängert. *Tr. falx* Cuv. Val. = *Tr. taenia* Bloch. Schn., Nizza. Bei *Regalecus* Brünn. = *Gymnetrus* Bloch Schn. ist jede Bauchflosse auf einen langen Faden reducirt. *R. gladius* Cuv. Val., Nizza.

Lophotes Giorn. Körper nackt. Mund mit schwacher Bezahnung. Afterflosse kurz. Kopf zu einem hohen Kamm erhoben. *L. cepedianus* Giorn., Mittelmeer und Japan.

Cepola L. Körper sehr lang, mit kleinen cycloiden Schuppen. Mundspalte ziemlich weit. Zähne mässig gross. Bauchflosse brustständig mit einem Stachel und 5 Strahlen. Rücken- und Afterflosse sehr lang. *C. rubescens* L., Bandfisch, Europ. Küsten.

17. Fam. *Teuthididae*, Stachelschwänze. Brustflosser mit langgestrecktem compressen kleinbeschuppten Leib, enger Mundspalte und langer Rückenflosse. Spitze Zähne besetzen die Kiefer in einfacher Reihe. Pseudobranchien wohl entwickelt. Meist findet sich an jeder Seite des Schwanzes ein schneidender Stachel, eine höchst charakteristische Waffe, die aber auch durch einen einfachen Stachel vor der Rückenflosse ersetzt sein kann. Lebhaft gefärbte Fische der wärmern Meere, welche sich von Pflanzen ernähren.

Teuthis L. Bauchflossen mit einem äussern und einem innern Stachel und 3 weichen Strahlen dazwischen. Schwanz nicht bewaffnet. *T. javus* L., Ostindien u. z. a. A.

Acanthurus Bloch. Schn. Schuppen klein. Bauchflosse meist mit 5 weichen Strahlen. Ein einziger beweglicher Stachel an jeder Seite des Schwanzes. *Ac. chirurgus* Bloch., Atl. Küste von Südamerika und Afrika. Bei *Acronurus* Cuv. Val. ist der Körper nackt.

Prionurus Lac. Schwanz mit einer Reihe von gekielten Knochenplatten an jeder Seite. *Pr. scalprum* Langsd., Japan.

Naseus Comm. Am Schwanze meist 2 unbewegliche Knochenplatten. Bauchflosse mit 3 weichen Strahlen. *N. unicornis* Forsk., vom rothen Meer bis nach Australien.

18. Fam. *Mugilidae*. Langgestreckte, den Weissfischen nicht unähnliche Fische mit plattgedrücktem Kopfe, ziemlich grossen leicht abfallenden ganzrandigen oder ctenoiden Schuppen und 2 kleinen Rückenflossen. Mundspalte meist mässig weit, mit schwacher Bezahnung. Afterflosse meist etwas länger als die hintere Rückenflosse. Die Brustflossen stehen auffallend hoch an den Seiten des Körpers, die Bauchflosse abdominal mit einem Stachel und 5 Strahlen. Alle besitzen eine Schwimmblase und Pseudobranchien. Vorwiegend Fleischfresser, die das Brackwasser lieben und gern in die Flussmündungen steigen.

Atherina Art. Zähne sehr klein. Erste Rückenflosse ganz von der zweiten getrennt. Schnauze aufgedunsen. *A. hepsetus* L., Mittelmeer.

Tetragonurus Risso. Zähne compress, ziemlich stark. Schuppen gekielt und gestreift. Rückenflossen zusammenhängend. Schwimmblase fehlt. *T. Cuvieri* Risso, Sicilien.

Mugil Art. Wahre Zähne fehlen in den Kiefern. Vorderrand des Unterkiefers scharf. Wanderfisch der gemässigten und tropischen Meere. *M. cephalus* Cuv., Mittelmeer. *M. dobula* Gnth., Australien.

19. Fam. *Labyrinthici*, Labyrinthfische. Der comprimirte gestreckte oder hohe

Digitized by Google

Körper ist von mässig grossen Schuppen bedeckt, welche die Kopf- und die Kiemenstücke sowie auch die lange Rücken- und Afterflosse mehr oder minder vollständig bedecken. Zähne klein. Pseudobranchien rudimentär oder fehlend. Bauchflossen brustständig. Der wichtigste Charakter liegt in der eigenthümlichen Gestaltung der obern Schlundknochen, welche durch Aushöhlungen das Ansehn maeandrinenartig gewundener Blätter darbieten und in den Zwischenräumen derselben das zur Befeuchtung der Kiemen nöthige Wasser zurückhalten. Die Fische vermögen daher sämmtlich längere Zeit ausserhalb des Wassers auf dem Lande umherzukriechen und selbst zu klettern. Süsswasserbewohner Ostindiens und Südafrikas.

Anabas Cuv. Körper langgestreckt. Kiemendeckel gezähnelt. Zähne am Vomer, aber nicht am Gaumenbein. 16 bis 19 Rückenstacheln. 9 bis 11 Stachelstrahlen der Afterflosse. *A. scandens* Dald., Kletterfisch, Ostindien. *Spirobranchus* Cuv. Val.

Osphromenus Lac. Nur Kieferzähne. Gaumen zahnlos. Erster Strahl der Bauchflosse fadenförmig verlängert. *O. olfax* Cuv. Val., Gourami, Java etc. *Trichogaster* Bloch. Schn. u. a. G.

Ophiocephalus Bloch. Körper stark verlängert, vorn cylindrisch. Kopf flach, von schildförmigen Schuppen bedeckt. Stacheln fehlen in Rücken- und Afterflosse. Kiemenhöhle mit accessorischer Nebenhöhle. *O. punctatus* Bloch, Ceylon. *Channa* Gronov.

20. Fam. *Notacanthidae*, Rückenstachler. Körper langgestreckt, sehr klein beschuppt, mit rüsselförmig verlängerter Schnauze und zahlreichen freien Stacheln der Rückenflosse. Bezahnung schwach. Pseudobranchien fehlen. Afterflosse sehr lang, vorn mit einigen Stacheln. Brustflossen an der Wirbelsäule suspendirt.

Notacanthus Bloch. Keine weiche Rückenflosse. Bauchflossen abdominal. *N. nasus* Bloch., Grönland. *N. Bonapartii* Risso, Mittelmeer.

Rhynchobdella Bloch Schn. Körper aalförmig. Bauchflossen fehlen. *Rh. aculeata* Bloch., Süsswasserfisch Ostindiens. *Mastacembelus* Gronov.

21. Fam. *Fistularidae* (*Aulostomi*), Röhrenmäuler. Bauchflosser von langgestreckter Körperform, mit röhrenförmig verlängerter Schnauze und weit nach hinten gerückter Rückenflosse. Die Haut ist bald nackt, bald mit kleinen Schuppen bedeckt. Stachelflossen wenig entwickelt. Vier Kiemen. Pseudobranchien vorhanden. Eigenthümlich erscheint die gelenkige Verbindung des Hinterhaupts mit der Wirbelsäule.

Aulostoma Lac, Trompetenfisch. Körper sehr lang, cylindrisch, mit Rückenflosse über der Afterflosse, klein beschuppt. *A. chinense* L.

Fistularia L. Körper schuppenlos. Schwanzflosse gablig. Keine freien Rückenstacheln. *F. tabaccaria* L., Pfeifenfisch.

Centriscus L. Körper oblong, comprimirt. Vordere Rückenflosse kurz mit einem starken Stachelstrahl. *C. scolopax* L., Schnepfenfisch, Adria und Mittelmeer. *Amphisile* Klein.

22. Fam. *Batrachidae*. Seefische vom Habitus der Groppen mit nackter oder fein beschuppter Haut. Bauchflossen kehlständig mit nur 2 weichen Strahlen. Stacheltheil der langen Rückenflosse sehr kurz. Afterflosse lang. Nur 3 Kiemen. Pseudobranchien fehlen. Zähne conisch, mässig gross. Fleischfresser, welche meist die tropischen Meere bewohnen.

Batrachus Bloch Schn., Froschfisch. Mit 3 Rückenstacheln. *B. tau* L., Atl. Küsten von Centralamerika. *B. grunniens* L., Ostindien. *Porichthys* Gir.

23. Fam. *Pediculati*, Armflosser. Seefische von gedrungener plumper Körperform, mit breitem Vorderleib und nackter oder von rauhen Höckern bedeckter Haut, mit kleinen kehlständigen Bauchflossen. Der grosse breite Kopf trägt bald kurze Stacheln, bald lange bewegliche Strahlen oder setzt sich (*Malthe*) in einen horn-

Digitized by Google

ähnlichen Höcker fort. Das wichtigste Merkmal liegt in der Gestaltung der Brustflossen, welche durch stilförmige Verlängerung ihrer sog. Carpalstücke zu armähnlichen freibeweglichen Stützen des Körpers werden und in der That auch zum Fortschieben und Kriechen gebraucht werden. Kiemenspalte eng, in der Nähe der Brustflosse. Kiemenraum mit 3 oder 2½ Kiemen. Pseudobranchien fehlen. Es sind Raubfische, zum Theil mit weiter Rachenspalte und kräftiger Bezahnung, die oft im Grunde des Wassers im Uferschlamme auf Beute lauern und ihre eigenthümlichen Hautanhänge und angelartigen aufrichtbaren Strahlen und Fäden in der Nähe des Mundes zum Heranlocken kleiner Fische benutzen.

Lophius Art. Kopf flach. 6 Rückenstacheln, von denen 3 isolirt auf dem Kopfe stehen. *L. piscatorius* L. (*Βάτραχος* der Griechen), Europ. Küsten.

Chironectes Cuv. Kopf comprimirt, mit 3 isolirten Rückenstacheln. Sollen nach Agassiz Nester bauen. *Ch. pictus* Cuv., Tropische Meere. *Ch. histrio* L., Caraibisches Meer. *Chaunax* Lowe u. a. G.

Malthe Cuv. Kopf flach. Nur ein Rückenstachel als Schnabeltentakel. Haut mit conischen Höckern. Gaumen bezahnt. *M. vespertilio* L., Fledermausfisch, Atlant. Küste von Südamerika. *Ceratius* Kr.

4. Ordnung: **Dipnoi** [1]), **Lurchfische.**

Beschuppte Fische mit Kiemen- und Lungenathmung, ausgebildetem Systeme der Kopf- und Seitenkanäle, mit knorpligem Skelet und persistirender Chorda, mit muskulösem Arterienstil und Spiralklappe des Darmes.

Die Lurchfische, zuerst vor mehreren Decennien in zwei Gattungen bekannt geworden, bilden eine so ausgezeichnete Uebergangsgruppe zwischen Fischen und Amphibien, dass sie von ihrem ersten Entdecker als fischähnliche Reptilien betrachtet wurden und auch später noch als Schuppenlurche bezeichnet werden konnten. Neuerdings ist zu diesen beiden Formen (*Lepidosiren, Protopterus*) noch eine dritte von Förster und Krefft in Australien entdeckte Gattung hinzugekommen, deren

---

1) J. Natterer, Lepidosiren paradoxa, eine neue Gattung der fischähnlichen Reptilien. Annalen des Wiener Museums. 1837. II. Bd.

Th. L. Bischoff, Lepidosiren paradoxa, anatomisch untersucht und beschrieben. Mit 7 Steindrucktafeln. Leipzig. 1840.

J. Hyrtl, Lepidosiren paradoxa. Monographie. Mit 5 Kupfertafeln. Prag. 1845.

R. Owen, Description of the Lepidosiren annectens. Transact. Linn. Soc. vol. XVII. 1840.

W. Peters, Ueber einen dem Lepidosiren verwandten Fisch vom Quellimane. Müller's Archiv. 1845.

G. Krefft, Beschreibung eines gigantischen Amphibiums etc. aus dem Wide-Bay-District in Queensland.

A. Günther, Ceratodus und seine Stelle im System. Archiv für Naturgeschichte. Tom. 37. 1871.

Vergl. ferner die Aufsätze von Milne Edwards, M'Donnel, Gray u. A.

Digitized by Google

Gebiss mit gewissen fossilen (Trias), von Agassiz den Haifischen zugeschriebenen Zähnen übereinstimmt. In ihrer äusseren Körpergestalt erscheinen sie entschieden als Fische. Ein gestreckter mehr oder minder aalförmiger Leib ist bis über den Kopf mit runden Schuppen bedeckt, zeigt deutlich die Kopf- und Seitenkanäle und endet mit einem compressen Ruderschwanz, dessen Flossensaum von weichen Strahlen gestützt, oben bis zur Mitte des Rückens, unten bis zum After sich fortsetzt. Der breite flache Kopf zeigt kleine seitliche Augen und eine ziemlich weit gespaltene Schnauze, an deren Spitze die beiden Nasenöffnungen liegen. Unmittelbar hinter dem Kopf finden sich zwei Brustflossen, die ebenso wie die gleichgestalteten weit nach hinten liegenden Bauchflossen an ihrem Unterrande einen häutigen durch Strahlen gestützten Saum erkennen lassen (Stammreihe und Radien), oder (*Ceratodus*) wie die Flossen der *Crossopterygier* aus einem centralen von schuppiger Haut überzogenen Schafte und einem strahligen Saum bestehen. Vor dem vordern Flossenpaare bemerkt man jederseits eine Kiemenspalte, über der bei der Afrikanischen Gattung *Protopterus* (*Rhinocryptis*) bis in das spätere Alter drei äussere gefranste Kiemenbäumchen hervortreten. Bei der in Brasilien einheimischen Gattung *Lepidosiren* fehlen äussere Kiemen. Wie in der äussern Gestalt, so erweisen sich die Fischlurche auch durch den Besitz innerer Kiemen als Fische. Diese sind entweder (*Ceratodus*) wie die Fischkiemen in 4facher Zahl vorhanden oder reducirt. Die knorpligen von dem Zungenbein getrennten Kiemenbogen finden sich bei *Lepidosiren* in 5facher, bei *Protopterus* in 6facher Zahl, in beiden Fällen tragen aber nur zwei derselben und zwar dort der dritte und vierte, hier der vierte und fünfte eine Doppelreihe von Kiemenblättchen. Auch die Skeletbildung weist entschieden mehr auf die Knorpelfische, als auf die den Amphibien eigenthümlichen Verhältnisse hin. Es persistirt eine zusammenhängende knorplige Rückensaite, von deren Faserscheide verknöcherte obere und untere Bogenschenkel mit Rippen abgehen. Nach vorn setzt sich die Chorda bis in die Basis des Schädels fort, welcher auf der Stufe der primordialen Knorpelkapsel zurückbleibt, jedoch bereits von einigen Knochenstücken überdeckt wird. Das Gehörorgan ist in der knorpligen Schädelkapsel eingeschlossen. Weit stärker sind die Gesichtsknochen des Kopfes entwickelt, namentlich die Kiefer, deren Bezahnung wie bei den Chimaeren aus senkrecht gestellten schneidenden Platten besteht, oder aber (*Ceratodus*) an die der Cestraciontiden erinnert. Der Darmkanal erinnert durch den Besitz einer Spiralklappe, welche in einiger Entfernung vor dem bald mehr rechtsseitig, bald mehr linksseitig ausmündenden After endet, an die Selachier, ebenso die Bildung der Cloake, welche die Geschlechtsöffnung und zu deren Seiten die Mündungen der Ureteren aufnimmt, an ihrer Vorderseite aber bei Lepidosiren die Harnblasenanlage besitzt.

Digitized by Google

Während die bisher besprochenen Verhältnisse den Fischtypus unserer Geschöpfe bekunden, führt eine Reihe von Einrichtungen, welche auf die Athmung durch Lungen Bezug haben, zu den nackten Amphibien hin. Stets durchbrechen die knorpligen meist gefensterten Nasenkapseln wie bei allen Luftathmern durch hintere Oeffnungen das Gaumengewölbe und zwar weit vorn unmittelbar hinter der Schnauzenspitze. Sodann nehmen zwei — bei *Ceratodus* freilich nur ein einfacher — ausserhalb der Bauchhöhle über den Nieren gelegene Säcke die Stelle der Schwimmblase ein, welche mittelst eines kurzen gemeinschaftlichen Ganges durch eine Spaltöffnung in die vordere Wand des Schlundes einmünden. Physiologisch verhalten sich diese Säcke als Lungen mit wohlentwickelten zelligen Räumen und respiratorischen Capillaren, sie erhalten venöses Blut aus einem Zweige des untern Aortenbogens und führen arterielles Blut durch Lungenvenen zum Herzen. Durch diese Einrichtungen werden die Bedingungen des Athmens ganz die nämlichen wie bei den nackten Amphibien, welche durch Kiemen und Lungen athmen. Dazu kommt die Uebereinstimmung in der Gestaltung des Herzens und der Hauptstämme des Gefässsystemes. Die Dipnoer haben bereits einen doppelten Kreislauf und einen freilich unvollkommen geschiedenen linken und rechten Vorhof, dessen Scheidewand überall netzförmig durchbrochen ist. Auch der Aortenbulbus erhält einen Muskelbeleg und besitzt entweder Klappenvorrichtungen, ähnlich denen der Ganoiden (*Ceratodus*), oder enthält wie bei den Fröschen zwei seitliche spirale Längsfalten, welche am vordern Ende verschmelzen und die Scheidung des Lumens in zwei Hälften (für die Kiemenarterien und Lungengefässe) vorbereitet.

Die Dipnoer, über deren Entwicklung bislang nähere Beobachtungen fehlen, leben in den tropischen Gegenden Amerikas und Afrikas, in Sümpfen und Lachen am Amazonenstrome, weissen Nil, Niger und Quellimane, die Gattung Ceratodus aber in den Flüssen Australiens in schlammigem Wasser, das mit Gasen verwesender organischer Stoffe erfüllt ist. Wenn die Sümpfe während der heissen Jahreszeit austrocknen, graben sich die ersteren mehrere Fuss tief in den Boden ein, bekleiden die dicht anliegenden Wände mit einer blattartig dünnen Schleimschicht und überdauern unter eintretender Lungenathmung, bis die Regenzeit den Sümpfen wieder Wasser zuführt. Sie nähren sich vorzugsweise von thierischen Stoffen.

1. Unterordnung. Monopneumona.

Körper mit grossen cycloiden Schuppen bedeckt. Vomer mit 2 schiefen Schneidezahn-ähnlichen Zahnlamellen. Gaumen mit einem Paare grosser und langer Zahnplatten bewaffnet, mit flacher welliger Oberfläche und 5 bis 6 scharfen Zacken an der Aussenseite. Unterkiefer mit zwei

Digitized by Google

ähnlichen Zahnplatten. Flossen wie die der Crossopterygier mit beschupptem Schaft und strahligem Saum. Die Klappen im Conus arteriosus mehr nach Art der Ganoiden. Kiemenapparat aus 5 Knorpelbögen und 4 Kiemen gebildet. Pseudobranchien vorhanden. Hohlraum der Schwimmblase aus 2 symmetrischen zelligen Hälften zusammengesetzt. Die beiden Ureteren münden durch eine gemeinsame Oeffnung an der Rückenseite der Kloake. Hinter dem After ein Paar weiter Peritonealspalten. Leben von Blättern, die sie mit den Schneidezähnen abreissen und mit den Zahnplatten zerkauen, sie benutzen vorwiegend die Lunge zur Respiration, wenn das schlammige Wasser von Gasen organischer Stoffe erfüllt ist. Lebten schon zur Zeit des Trias.

1. Fam. *Ceratodidae* mit der einzigen Gattung *Ceratodus* Ag. *C. Forsteri* Krefft, Barramunda, Queensland, wird bis 6 Fuss lang und ist des lachsähnlichen Fleisches halber als Speise geschätzt. Auch fossile Arten aus dem Jura und Muschelkalk.

2. Unterordnung. **Dipneumona.**

Flossen schmal, mit gegliedertem Knorpelstab (Stammreihe) und Strahlen an einer Seite. Kiemen mehr reducirt. Klappeneinrichtung des Conus artiosus ähnlich denen der Batrachier. Lungen paarig.

1. Fam. *Sirenoidae.*

Protopterus Owen. (*Rhinocryptis* Peters). Mit 3 äussern Kiemenanhängen. 6 Kiemenbogen mit 5 Spalten. *Pr. annectens* Owen, Tropisches Afrika.

Lepidosiren Fitzg. Ohne äussere Kiemen. 5 Kiemenbogen mit 4 Spalten. *L. paradoxa* Fitzg., Brasilien.

II. Classe.

Amphibia [1]), nackte Amphibien, Lurche.

Kaltblüter mit Lungen- und vorübergehender oder persistirender Kiemenathmung, unvollständig doppeltem Kreislauf und doppeltem Condylus des Hinterhauptes, mit Metamorphose, ohne Amnion und Allantois der Embryonen.

Die nackten Amphibien bildeten nach der Linné'schen Eintheilung mit den beschuppten Amphibien den Inhalt der zweiten Wirbelthierclasse,

1) Lacapède, Histoire naturelle des Quadrupédes ovipares et des serpens. Paris. 1788 und 1789.

J. G Schneider, Historia Amphibiorum naturalis et litteraria. Jena. 1799—1801.

B. Merrem, Beiträge zur Geschichte der Amphibien. 1790—1801, sowie Tentamen systematis Amphibiorum. Marburg. 1820.

Wagner, Natürliches System der Amphibien. München. 1830.

Duméril et Bibron, Erpétologie générale etc. Paris. 1834—1854.

Rymer Jones, Reptilia in Todd Cyclopaedia of Anatomie and Physiology

Digitized by Google

Reptilien. Wenn man neuerdings diesen Verband aufgelöst hat, so gab man gewiss einem durchaus natürlichen, erst mit dem Fortschritt der Wissenschaft erkannten Verhältniss Ausdruck. Die Amphibien schliessen sich in Bau und Entwicklung den Fischen an, von denen die Gruppe der Dipnoer den Uebergang vermittelt. Die Reptilien dagegen erweisen sich, obwohl Kaltblüter, doch hinsichtlich der gesammten Organisation und Entwicklung als höhere Wirbelthiere und bilden das Anfangsglied in der Reihe der zu jeder Lebenszeit ausschliesslich Luft-athmenden Landthiere. Schon die äussere Körpergestalt weist auf den wechselnden Aufenthalt im Wasser und auf dem Lande hin, zeigt indessen mannichfaltige zu den kriechenden, kletternden und springenden Landthieren hinführende Gestaltungsformen. Im Durchschnitt praevalirt ein langgestreckter cylindrischer oder mehr comprimirter Körper, der häufig mit einem ansehnlichen compressen Ruderschwanz endet und seltener auf dem Rücken eine senkrechte Hautfalte trägt. Extremitäten können noch vollständig fehlen, wie bei den drehrunden, unterirdisch in feuchter Erde lebenden Blindwühlern, in andern Fällen finden sich bloss kurze Vordergliedmassen am Halse (*Siren*) oder vordere und hintere Stummel mit reducirter Zehenzahl, unfähig, den sich schlängelnden Körper in der Höhe zu tragen. Auch da wo die beiden Extremitätenpaare eine ansehnliche Grösse erhalten und mit vier oder fünf Zehen enden, wirken sie mehr als Nachschieber zur Fortbewegung des langgestreckten biegsamen Rumpfes. Nur die Batrachier, deren kurzer gedrungener Rumpf im ausgebildeten Zustand des Schwanzes entbehrt, besitzen sehr kräftige, zum Laufen und zum Sprunge, selbst zum Klettern taugliche Extremitätenpaare.

Die Haut, nicht nur für die Absonderung, sondern auch für die Respiration von grosser Bedeutung, erscheint in der Regel glatt und schlüpfrig, nur die Blindwühler (*Coecilien*) besitzen schienenartig verdickte Hautringe und in diesen Schüppchen, welche die concentrischen und strahligen Linien der Fischschuppen zeigen. Auch die Sinnesorgane [1]) der Seitenlinien finden sich bei den im Wasser lebenden Formen, insbesondere im Larvenzustand, wenngleich freiliegend und nicht von Canälen umschlossen, wieder. Sehr allgemein liegen Drüsen und Pigmente in der Hautbedeckung. Die erstern sind entweder einfache flaschenförmige Zellen, deren Secret wahrscheinlich beim Häutungsprocess die Verbindung der obersten abzustossenden Zellenlagen loslöst oder sackförmige Drüsen mit schleimigem Secret, welches die Oberfläche des Leibes während des Landaufenthaltes feucht und schlüpfrig erhält oder sie sondern ätzende und stark riechende Säfte ab, welche auf kleinere Organismen eine

1) Fr. E. Schulze, Epithel- und Drüsen-Zellen. 1) Die Oberhaut der Fische und Amphibien. Archiv für mikr. Anatomie. Tom. 3.

Digitized by Google

giftige Wirkung auszuüben vermögen. Diese erhalten an manchen Stellen eine bedeutende Grösse und häufen sich zu grössern Complexen an, wie z. B. bei den Kröten und Salamandern in der Ohrgegend (*Parotiden*), ebenso oft bei den erstern an den Seiten und hintern Extremitäten. Die mannichfachen Färbungen der Haut beruhen theils auf der Anhäufung von Pigmentkörnchen in den Epidermiszellen, theils auf dem Besitze von oft grossen ramificirten Pigmentzellen der Cutis, welche bei den Fröschen durch selbstständige Gestaltveränderungen das schon länger bekannte Phänomen des Farbenwechsels bedingen. Bei einigen Urodelen erfährt die Haut auffallende periodische Wucherungen, insbesondere erhalten die männlichen Tritonen zur Begattungszeit häutige Flossenkämme des Rückens und öfters Fransen an den Zehen, welche bei den Weibchen schwächer sind oder ganz fehlen. Auch ist die Oberhaut in beständiger Erneuerung begriffen und wird bei den Batrachiern in grossen zusammenhängenden Blättern abgestossen.

Das Skelet vertritt im Anschluss an das der Ganoiden die zunächst höhere Stufe der Entwicklungsreihe des Knochengerüstes. Obwohl eine Chorda dorsalis von ansehnlichem Umfang persistiren kann, häufiger freilich in Resten vorhanden ist, kommt es stets zur Bildung knöcherner und anfangs biconcaver Wirbel, welche stets — im Gegensatze zu der Wirbelsäule der Fische — durch Intervertebralknorpel geschieden sind. Im einfachsten Falle (Blindwühler und Proteus) besitzen die Wirbel die Form knöcherner Doppelkegel [1]), deren Binnenraum von der continuirlich zusammenhängenden mächtig entwickelten Chorda erfüllt wird. Bei den Tritonen und Salamandern verdrängt allmählig der wachsende Intervertebralknorpel die in ihren Resten verknorpelnde Chorda, und es kommt durch weitere Differenzirung des erstern zur Anlage eines Gelenkkopfs und einer Gelenkpfanne, die aber erst bei den mit procölen Wirbelkörpern versehenen Batrachiern zur völligen Sonderung gelangen. Hier erhält sich nur das im primordialen Wirbelkörper gelegene Chordastück und zwar ohne sich in Knorpel umzuwandeln entweder einige Zeit lang oder das ganze Leben hindurch. Die Zahl der Wirbel ist meist der langgestreckten Körperform entsprechend eine bedeutende, bei den Batrachiern dagegen besteht die ganze Wirbelsäule nur aus zehn Wirbeln mit auffallend langen Querfortsätzen, welche die häufig fehlenden Rippen zugleich mit vertreten, während sich sonst mit Ausnahme des ersten zum Atlas sich umgestaltenden Wirbel an fast allen Rumpfwirbeln kleine knorplige Rippenrudimente finden. Obere Bogenstücke sind stets entwickelt und können auch wie bei den Fröschen Gelenkfortsätze bilden, von ihnen und theilweise von den Wirbelkörpern entspringen die Quer-

1) Vergl. besonders Gegenbaur, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule bei Amphibien und Reptilien. Leipzig. 1862.

Digitized by Google

fortsätze, dahingegen treten untere Bogenstücke nur an dem Schwanztheile der Wirbelsäule auf. Am Kopfskelet erhält sich der knorplige Primordialschädel, verliert jedoch meist Decke und Boden und wird von knöchernen Stücken verdrängt, die theils Ossificationen der Knorpelkapsel (Occipitalia lateralia, Gehörkapsel, Gürtelbein, Quadratum) sind, theils als Belegknochen vom Perichondrium aus (Parietalia, Frontalia, Nasalia, Vomer, Parasphenoideum) ihren Ursprung nehmen. Wie bei *Lepidosiren* bleiben *Occipitale basale* und *superius* kleine Knorpelstreifen, ebenso finden wir noch ein *Parasphenoideum*, das bei keinem Reptil und höherm Wirbelthier wieder auftritt, dagegen fehlen wahre *Basisphenoids*. Die Occipitalia lateralia (mit dem *Opisthoticum* verschmolzen) sind stets sehr entwickelt, tragen zur Begrenzung des Gehörlabyrinthes bei und artikuliren wie bei den Säugethieren mittelst doppelter Gelenkhöcker auf dem vordersten Wirbel. Die vorspringende Ohrgegend wird von einem grossen die vordere Partie des Labyrinthes bergenden Knochen gebildet, welcher auch den dritten Ast des Trigeminus durchtreten lässt und offenbar dem *Prooticum* entspricht. Hier aber wird die Ohrkapsel von einer *Fenestra ovalis* durchbrochen, an welches sich ein vom Zungenbeinbogen stammendes Knochenstäbchen (*Columella*) anlegt. Während die Seitenwandungen der Schädelhöhle knorplig bleiben, entsteht noch in der vordern an die Ethmoidalgegend angrenzenden Region eine Ossifikation, die sich durch mediane Vereinigung zu einem ringförmigen Knochen, Gürtelbein (Os en ceinture), gestalten kann. Dieser von Dugès als *Ethmoideum* gedeutete Abschnitt entspricht dem Orbitosphenoid der Knochenfische, zuweilen (Frosch) ist er aber auch nach vorn zur Begrenzung der Nasenwand ausgedehnt und würde demnach zugleich die Ethmoidalia lateralia repräsentiren. Diese Theile bleiben jedoch wie die Nasenscheidewand grossentheils knorplig, während von oben die paarigen flachen Nasalia aufliegen und unten der ebenfalls paarige Vomer angrenzt.

Die Verbindung des Schädels mit dem Kieferbogen ist im Gegensatz zu den Knochenfischen, wie bei *Chimaera* und *Lepidosiren*, eine feste. Kieferstil und Palato-Quadratum legen sich im Zusammenhang mit der knorpligen Schädelkapsel an (Craniofacialknorpel) und bilden jederseits einen weit abstehenden infraorbitalen Bogen, dessen Vorderende entweder frei bleibt oder mit dem Ethmoidalknorpel verschmilzt. Der Mangel einer Gliederung macht es wahrscheinlich, dass der Bogen ausschliesslich dem Palato-Quadratum entspricht und Theile des Hyomandibulare ausschliesst (Gegenbaur), zumal da ein hinterer Fortsatz desselben direkt als Stil des Unterkiefers erscheint. Die am Ende des Stils auftretende Ossifikation bildet das Quadratum, während ein den Knorpel auflagernder fast hammerförmiger Deckknochen als *Squamosum*, richtiger vielleicht als *Tympanicum* bezeichnet wird (*Praeoperculum*

Digitized by Google

Huxley). Ein zweiter von unten anliegender Knochen erstreckt sich im Bogen nach vorn und ist das einfache *Pterygoideum*, an welche sich nach vorn das quer zum Vomer hinziehende *Palatinum* anschliesst. Der äussere Kieferbogen, gebildet durch die als Deckknochen (an den Rostral- und Adrostralknorpel der Larven) entstehenden Intermaxillar- und Maxillarknochen, kann durch eine dritte hintere Knochenspange (*Quadrato-jugale*) bis zum *Quadratum* reichen, bleibt aber bei manchen Perennibranchiaten unvollständig, indem der Oberkieferknochen fehlt. Am Visceralskelet zeigt sich entschieden eine mehr oder minder tiefgreifende Reduction im Zusammenhang mit der Rückbildung der Kiemenathmung. Die mit bleibenden Kiemen versehenen Amphibien (*Perennibranchiaten*) besitzen die Visceralbogen in grösserer Zahl und in ähnlicher Gestalt, wie sie bei den übrigen Formen nur vorübergehend im Larvenleben auftreten. Hier treten noch 4 bis 5 Bogenpaare auf, von denen das vordere den Zungenbeinbogen darstellt und meist keine Gliederung zeigt. Auch die Copula bleibt in der Regel einfach und wird von den beiden letzten Bogen überhaupt nicht mehr erreicht. Diese stellen einfache Knorpelstäbe dar und legen sich an das Grundglied des vorausgehenden Bogens an. Obere Schlundknochen fehlen überall. Bei den Salamandrinen persistiren ausser dem Zungenbeinbogen noch Reste von zwei Kiemenbogen, während sich bei den Batrachiern im ausgebildeten Zustand nur ein einziges Paar von Bogenstücken am Zungenbeine erhält. Dasselbe fügt sich an den Hinterrand des Zungenbeinkörpers an und wird als Suspensorium des Kehlkopfs verwendet.

Die Extremitäten besitzen stets ein Schulter- und Beckengerüst und gestatten eine sicherere Zurückführung ihrer Theile als die zu Flossen umgebildeten Gliedmassen der Fische. Am Schultergerüst unterscheidet man leicht die drei Stücke als Scapulare, Procoracoideum und Coracoideum, wozu noch ein oberes knorpliges Suprascapulare hinzukommt. Während bei den geschwänzten Amphibien ein unterer Schluss des Gürtels fehlt, kommt derselbe bei den Batrachiern sowohl durch die mediane Verbindung beider Hälften als durch Anlagerung einer als Sternum zu deutenden Platte zu Stande. Am vordern Ende tritt noch eine Episternalplatte hinzu. Für das Becken ist die schmale Form der Darmbeine characteristisch, welche an den starken Querfortsätzen eines Wirbels befestigt, an ihrem hintern Ende mit dem Sitz- und Schambein verschmelzen.

Das *Nervensystem* der nackten Amphibien entspricht zwar noch einer tiefen Lebensstufe, erhebt sich aber bereits in mehrfacher Hinsicht über das der Fische. Das Gehirn ist in allen Fällen klein und zeigt im Wesentlichen die für diese Classe hervorgehobenen Gestaltungsverhältnisse. Jedoch erscheinen die Hemisphären grösser und die Differenzirung des Zwischen- und Mittelhirns weiter vorgeschritten. Die Lobi

Digitized by Google

optici erlangen eine ansehnliche Grösse, und das verlängerte Mark umschliesst eine breite Rautengrube. Auch die Hirnnerven reduciren sich ähnlich wie bei den Fischen, indem nicht nur der *N. facialis* und die Augenmuskelnerven oft noch in das Bereich des *Trigeminus* fallen, sondern *Glossopharyngeus* und *Accessorius* regelmässig durch Aeste des *Vagus* vertreten werden. Der *Hypoglossus* ist wie dort erster Spinalnerv.

Von den Sinnesorganen fehlen die beiden Augen niemals, doch können sie zuweilen klein und rudimentär unter der Haut versteckt bleiben, wie dies namentlich für den unterirdische Gewässer bewohnenden Olm (*Proteus*) und die Blindwühler oder Schleichenlurche gilt. Bei den Perennibranchiaten fehlen Lidbildungen noch vollständig, während die Salamandrinen ein oberes und unteres Augenlid und die Batrachier mit Ausnahme von *Pipa* ausser dem oberen Augenlid eine grosse sehr bewegliche Nickhaut besitzen, neben der nur bei *Bufo* ein unteres rudimentäres Augenlid auftritt. Eine besondere Auszeichnung der Batrachier ist das Vorhandensein eines Retractors, durch welchen der grosse Augenbulbus weit zurückgezogen werden kann. Im Baue des *Gehörorganes*[1]) schliessen sich die Amphibien an die Fische an. Mit Ausnahme der Batrachier beschränkt sich dasselbe auf das Labyrinth mit drei halbcirkelförmigen Canälen, liegt jedoch bereits von einem Felsenbein umschlossen. Bei jenen aber tritt meist noch eine Paukenhöhle hinzu, welche mit weiter Tuba Eustachii in den Rachen mündet und aussen von einem bald frei liegenden bald von der Haut bedeckten Trommelfell verschlossen wird, dessen Verbindung mit dem ovalen Fenster ein kleines Knorpelstäbchen nebst Knorpelplättchen (*Columella* nebst *Operculum*) herstellt. Bei fehlender Paukenhöhle werden diese Deckgebilde des ovalen Fensters von Muskeln und Haut überzogen. Die zuerst durch Deiters bei den Fröschen entdeckte rudimentäre Schnecke dürfte wohl allen Amphibien zukommen. Die *Geruchsorgane* sind stets paarige mit Hautfaltungen der Schleimhaut versehene Nasenhöhlen, welche anfangs noch vorn innerhalb der Lippen, bei den Batrachiern und Salamandrinen weiter nach hinten zwischen Oberkiefer und Gaumenbein mit der Rachenhöhle communiciren. Als Sitz der Gefühlswahrnehmungen und des *Tastsinns* ist die äussere nervenreiche Haut zu betrachten. Dass auch der *Geschmackssinn* vorhanden ist, ergibt sich aus dem Vorhandensein von Geschmackspapillen auf der Zunge der Batrachier. Freilich verschlucken unsere Thiere ihre Nahrung unzerkleinert und die Zunge dient auch zu andern Functionen, wie bei den Batrachiern als Fangapparat.

Den Eingang in den *Verdauungscanal* bildet eine mit weit gespaltenem Rachen beginnende Mundhöhle, deren Kiefer- und Gaumenknochen in der Regel mit spitzen nach hinten gekrümmten Zähnen bewaffnet

1) Vergleiche insbesondere die Arbeiten von Deiters und Hasse.

Digitized by Google

sind, welche nicht zum Kauen, sondern zum Festhalten der Beute gebraucht werden. Nur selten fehlen Zähne vollständig, wie bei *Pipa* und einigen Kröten, während sie bei den Fröschen stets im Oberkiefer und an dem Gaumen vorhanden sind. Bei den Blindwühlern und Urodelen dagegen finden sich zwei obere Bogen.

Die *Athmungs-* und *Kreislaufsorgane* der nackten Amphibien wiederholen im Wesentlichen die Gestaltungsverhältnisse der Dipnoer und characterisiren unsere Thiere als wahre Verbindungsglieder zwischen den mit Kiemen athmenden Wasserbewohnern und den Luft-lebenden höhern Wirbelthieren mit Lungenrespiration. Alle Amphibien besitzen zwei ansehnliche Lungensäcke, neben denselben aber noch, sei es nur im Jugendalter oder auch im ausgebildeten Zustande, drei oder vier Paare von Kiemen, welche bald in einem von der Haut des Halses bedeckten Raum mit äusserer Kiemenspalte eingeschlossen liegen, bald als ästige oder gefiederte Hautanhänge frei am Halse hervorragen. Stets sind mit dem Besitze von Kiemen Spaltöffnungen in der Schlundwandung zwischen den Kiemenbogen verbunden. Die Lungen sind zwei geräumige meist symmetrisch entwickelte Säcke mit vorspringenden Falten und netzförmig erhobenen Balken auf der Innenfläche, durch welche secundäre zellenförmige Räume gebildet werden, an deren Wandung die Capillaren verlaufen. Diese weniger ausgedehnte Flächenentwicklung entspricht dem geringen respiratorischen Bedürfnisse und gestattet eine nur unvollkommene Athmung, auch lassen die beschränkten Athmungsbewegungen, welche bei dem Mangel eines erweiterungs- und verengerungsfähigen Thorax einerseits durch die Muskulatur des Zungenbeins, andererseits durch die Bauchmuskeln bewirkt werden, den Austausch der Luft in wenig vollkommener Weise ausführen. Der unpaare durch Knorpelstäbe gestützte Eingangskanal in die beiden Lungen sieht bald mehr einer Trachea, bald mehr durch seine Kürze und Weite einem Kehlkopf ähnlich, ist aber nur bei den Fröschen zu einem Stimmorgan ausgebildet, welches laute quakende Töne hervorbringt und häufig im männlichen Geschlechte durch den Resonanzapparat eines oder zweier mit der Rachenhöhle communicirender Kehlsäcke unterstützt wird. Im innigsten Zusammenhang mit den Respirationsorganen steht die Entwicklung und Ausbildung des Gefässsystemes. In der Zeit der ausschliesslichen Kiemenathmung verhält sich der Bau des Herzens und die Gestaltung der Hauptarterienstämme ganz ähnlich wie bei den Fischen. Später bei hinzutretender Lungenathmung wird der Kreislauf ein doppelter, und es findet durch ein Septum die Scheidung eines rechten und linken Vorhofes statt, von denen der erstere die Körpervenen, der letztere die arteriellen Blut-führenden Lungenvenen aufnimmt. Dagegen bleibt die Ventricular-Abtheilung des Herzens stets noch einfach, erhält daher nothwendig gemischtes Blut und führt in einen musculösen rhythmisch

Digitized by Google

contractilen Aortenbulbus, welcher sich in die bereits mehr oder minder reducirten Gefässbogen spaltet. Beim Embryo und während der ersten Larvenperiode sind es vier Paare von Gefässbogen, welche ohne capillare Vertheilung den Schlund umziehen und sich unterhalb der Wirbelsäule zu den beiden Wurzeln der Aorta verbinden. Mit dem Auftreten von Kiemen geben die drei vordern Bogenpaare Gefässschlingen ab, welche das System der Kiemencapillaren bilden, während die zurückführenden Theile der Bogen untereinander eine sehr verschiedene Verbindung durch Bildung der Aortenwurzeln erfahren. Der untere vierte Gefässbogen, der übrigens häufig (Frosch) einen Zweig des dritten darstellt oder (Salamander) mit jenem in gemeinsamen Ostium am Bulbus entspringt, steht zur Kiemenathmung in keiner Beziehung und führt direct in die Aortenwurzel. Dieser untere Gefässbogen ist es, welcher einen Zweig zu den sich entwickelnden Lungen entsendet und so die Bildung der an Grösse und Bedeutung bald überwiegenden Lungenarterie einleitet. Während sich diese Verhältnisse des Larvenlebens bei den Perennibranchiaten im Wesentlichen Zeit Lebens erhalten, treten bei den Salamandrinen und Batrachiern mit dem Schwunde der Kiemen weitere Reductionen ein, welche zur Gefässvertheilung der höhern Wirbelthiere hinführen. Indem das Capillarsystem der Kiemen hinwegfällt, wird die Verbindung des Aortenbulbus und der absteigenden Körperarterie wiederum durch einfache Bogen hergestellt, die aber an Umfang keineswegs gleichmässig entwickelt sind, sondern zum Theil zu engen und obliterirten Verbindungswegen verkümmern (*Ductus Botalli*). Der vordere Bogen, an dessen branchialem Theil schon während der Kiemenathmung die Kopfgefässe hervorgehen, entsendet Zweige zu der Zunge, sowie die Carotiden, bewahrt sich aber meist einen *Ramus communicans* oder Ductus Botalli. Die beiden mittleren bilden am häufigsten die Aortenwurzeln, von denen sich auch noch Aeste nach dem Kopfe abzweigen können. Der unterste in seinem Ursprunge oft mit dem vorhergehenden verschmolzene Bogen gestaltet sich zur Lungenarterie um, meist mit Erhaltung eines dünnen, zuweilen obliterirten Ductus Botalli. Auch aus den Aortenwurzeln treten oft noch Gefässe nach dem Kopf und Hinterhaupt aus. Bei den Batrachiern, welche durch das Zusammenfallen der beiden untern Kiemenbogen nur drei Gefässbogen besitzen, ist die Aortenwurzel Fortsetzung des mittleren Bogens jeder Seite und gibt die Gefässe der Schultergegend und der vordern Extremität, oft auch an einer Seite die Eingeweidearterie ab. Der untere entsendet die Lungenarterie und einen starken Stamm für die Haut des Rückens, ohne einen auch nur obliterirten Verbindungsgang mit der Aortenwurzel zu erhalten. Am meisten vereinfacht sich der Apparat der Gefässbogen bei den Coecilien, wo aus dem Aortenbulbus ausser der Lungenarterie zwei Gefässstämme hervortreten, welche hinter dem Schädel die Kopfarterie abgeben und sodann

Digitized by Google

die Aortenwurzel bilden. Die Lymphgefässe der Amphibien sind wohl entwickelt und begleiten die Blutgefässe als Geflechte oder weite lymphatische Bahnen. Der *Ductus thoracicus* bildet in seiner vordern Partie doppelte Schenkel und entleert Chylus und Lymphe in die vorderen Venenstämme. Auch sind Communicationen der Lymphbahnen mit der Vena iliaca nachgewiesen. An einzelnen Stellen können Lymphbehälter rhythmisch pulsiren und die Bedeutung von Lymphherzen erhalten, so liegen bei den Salamandern und Fröschen zwei Lymphherzen unter der Rückenhaut in der Schultergegend und zwei dicht hinter dem Os ileum. Von Gefässdrüsen sind die stets paarige *Thymus* und die in keinem Falle fehlende Milz hervorzuheben.

Die *Harnorgane* sind stets paarige, aus den grossen unteren Abschnitten der Wolff'schen Körper hervorgegangene Nieren, an deren Aussenrande zahlreiche Harnkanälchen in die beiden herablaufenden Ureteren eintreten. Dieselben öffnen sich auf warzenförmigen Vorsprüngen in die hintere Wand der Kloake, ohne direct mit der Harnblase in Verbindung zu stehen, welche sich vielmehr als geräumige, oft zweizipflige Aussackung an der vordern Kloakenwand entwickelt. Ueberall besteht ein eigenthümliches Verhältniss der Harnorgane zu den paarig symmetrischen *Geschlechtsorganen*, welches die Gemeinsamkeit der Ausführungsgänge beider bedingt. Wie bei den höhern Wirbelthieren die Primordialniere zum Nebenhoden wird und den ausführenden Apparat der Zeugungsdrüse herstellt, so fungirt auch bei den nackten Amphibien wenigstens ein Theil der als Harnorgan persistirenden Urniere (Wolff'sche Körper) als Nebenhoden. Indem sich die Vasa efferentia der Samenkanälchen in die Niere einsenken und mit den Harnkanälchen verbinden, führen sie ihren Inhalt in die als Harn-Samenleiter fungirenden Ureteren. Diese haben sich mehr oder minder weit bis auf den Endabschnitt von dem eigentlichen Urnierengang gesondert, welcher beim Männchen als ein mehr oder minder entwickelter Anhang des Ureters persistirt. Im weiblichen Geschlecht erlangt derselbe hingegen eine bedeutende Grösse und übernimmt jederseits die Function des *Oviductes*. Während dieser Gang mit freiem, trichterförmig erweitertem Ostium, welches die aus dem traubenförmigen Ovarium in die Bauchhöhle gefallenen Eier aufnimmt, beginnt, nimmt er einen mehrfach geschlängelten Verlauf und mündet oft unter Bildung einer Uterus-artigen Erweiterung nach Aufnahme des Harnleiters seitlich in die Cloake, für welche bei den Salamandrinen nach v. Siebold's Entdeckung der Besitz schlauchförmiger, als Samenbehälter fungirender Drüsen bemerkenswerth ist. Ein vollkommener Hermaphroditismus scheint niemals vorzukommen, obwohl bei den männlichen Kröten, insbesondere bei *Bufo variabilis*, neben den Hoden Rudimente des Ovariums gefunden werden.

Männchen und Weibchen unterscheiden sich oft durch Grösse und

Digitized by Google

Färbung, sowie durch andere namentlich zur Brunstzeit im Frühjahr und Sommer hervortretende Eigenthümlichkeiten. Zahlreiche männliche Batrachier besitzen z. B. eine Daumenwarze und Kehlsäcke, andere wie die männlichen Wassersalamander zeichnen sich zur Zeit der Begattung durch den Besitz von Hautkämmen aus. Aeussere Begattungsorgane fehlen am männlichen Geschlechtsapparate der meisten Amphibien, gleichwohl aber kommt es bei vielen zu einer Begattung, die freilich meist eine äussere Vereinigung beider Geschlechter bleibt und eine Befruchtung der Eier ausserhalb des mütterlichen Körpers zur Folge hat. Die männlichen Land- und Wassersalamander hingegen besitzen Begattungseinrichtungen und aufgewulstete Kloakenlippen, welche bei der Begattung die weibliche Kloakenspalte umfassen und eine innere Befruchtung ermöglichen. Im letzteren Falle können die Eier im Innern des weiblichen Körpers ihre Entwicklung durchlaufen, und lebendige Junge auf einer frühern oder spätern Stufe der Ausbildung geboren werden. Der erstere Fall gilt insbesondere für die Batrachier. Die Männchen derselben umfassen ihre Weibchen vom Rücken aus in der Regel hinter den Vorderschenkeln, seltener in der Weichengegend und ergiessen die Samenflüssigkeit über die aus dem weiblichen Körper austretenden Eier. Nur ausnahmsweise sorgen die Eltern durch Instinkthandlungen für das weitere Schicksal der Brut, wie z. B. der Fessler und die südamerikanische Wabenkröte. Während sich das Männchen des erstern (*Alytes obstetricans*) die Eierschnur um die Hinterschenkel windet, dann in feuchter Erde vergräbt und sich seiner Last erst nach vollendeter Embryonalentwicklung entledigt, streicht die männliche *Pipa* die abgelegten Eier auf den Rücken des Weibchens, welcher alsbald um die einzelnen Eier zellartige Räume bildet, in denen nicht nur die Embryonalentwicklung durchlaufen wird, sondern auch die ausgeschlüpften Jungen bis nach vollständigem Ablauf der Metamorphose Schutz und Nahrung finden. Andere Gattungen wie *Notodelphys* besitzen einen geräumigen Brutsack unter der Rückenhaut. Von diesen Fällen abgesehen werden die Eier entweder einzeln vornehmlich an Wasserpflanzen angeklebt (Wassersalamander) oder in Schnüren oder unregelmässigen Klumpen abgesetzt. Im letztern Falle secerniren die Wandungen des Eileiters eine eiweissähnliche Substanz, welche die Eier sowohl einzeln umhüllt als unter einander verbindet und im Wasser mächtig aufquellend eine gallertige Beschaffenheit annimmt.

Die Eier sind verhältnissmässig klein und dünnhäutig, sie erleiden nach der Befruchtung eine totale nicht ganz gleichmässige Furchung, die besonders am Froschei näher bekannt geworden ist. Bei diesem bezeichnet nach Ablauf des Furchungsprocesses eine breite schildförmige Keimscheibe, auf welcher sich die Primitivrinne und zu deren Seiten die Rückenwülste bilden, die erste Anlage des Embryo's. In der weitern

Digitized by Google

Entwicklung kommt es niemals — und hierin stimmen die Amphibien mit den Fischen überein — zur Bildung von *Amnion* und *Allantois*, jener für die höhern Wirbelthiere so wichtigen Embronalhäute, wenngleich allerdings in der vordern Harnblase eine morphologisch der Allantois gleichwerthige Bildung vorliegt. Auch erhalten die Embryonen keinen äusseren vom Körper abgeschnürten Dottersack, da der Dotter frühzeitig von den Bauchplatten umwachsen wird und die mehr oder minder kuglig hervortretende Anschwellung des Bauches bedingt. Als Ersatz für die als Ernährungs- und Athmungsorgan fehlende Allantois entwickeln aber die Kiemenbogen einen respiratorischen Apparat, der freilich meist erst im freien Leben zur vollen Entfaltung kommt. Da nämlich die Embryonalentwicklung nur zur Anlage der hauptsächlichsten Organe führt und eine beschränkte Dauer hat, so verlassen die Jungen sehr frühzeitig die Eihüllen, und es folgt eine mehr oder minder ausgeprägte Metamorphose mit anfangs ausschliesslicher Kiemenathmung. Der Verlauf dieser Metamorphose bewirkt die Ueberführung der in Form und Bewegungsart an den Fischtypus anschliessenden Larve in die Gestalt des auf der höchsten Stufe kriechenden oder springenden Lufthieres und zwar durch eine Reihe von Zwischenstadien, die theilweise als persistente Formen Geltung behalten. Die ausgeschlüpfte Larve erinnert durch den seitlich comprimirten Ruderschwanz und durch den Besitz äusserer Kiemenfransen an die Fischform und entbehrt noch beider Extremitätenpaare, die erst mit fortschreitendem Wachsthum des Leibes hervorsprossen. Während dieser Vorgänge beginnt auch die Function der aus dem Schlunde hervorgesprossten Lungensäcke, nachdem zuweilen (Batrachier) die äusseren Kiemenanhänge durch innere von der Haut verdeckte Kiemenblättchen ersetzt worden sind, und sich seitlich am Halse zum Abfluss des Wassers eine Kiemenspalte ausgebildet hat. Endlich geht die Kiemenathmung durch Rückbildung der Kiemen und deren Gefässe vollständig verloren, der Ruderschwanz verkürzt sich mehr und mehr und wird zuletzt wenigstens bei den Batrachiern vollständig abgeworfen. In den übrigen Gruppen erhalten sich die späteren oder auch früheren Phasen der Entwicklungsreihe durch das ganze Leben, indem bei den *Salamandrinen* der Ruderschwanz, bei den *Perennibranchiaten* zugleich die Kiemen oder wenigstens die äusseren Kiemen-

---

1) Vergl. besonders Prévost et Dumas, Ann. des Sc. nat. II. 1824.

C. E. v. Baer, Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere. II. Königsberg. 1837.

Reichert, Das Entwicklungsleben im Thierreich. Berlin. 1840.

C. Vogt, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelferkröte. Solothurn. 1842.

Remak, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin. 1853.

Rusconi, Histoire naturelle, developpement et metamorphose de la Salamandre terrestre. Paris. 1854.

Digitized by Google

spalten (*Derotremen*) persistiren und die Extremitäten stummelförmig bleiben oder selbst nur in dem vordern Paare zur Ausbildung kommen. Das System bietet demnach zur Entwicklungsgeschichte der Einzelform eine annähernd zutreffende Parallele.

Entweder sind die nackten Amphibien durchaus oder nur während der Larvenperiode an das Wasser gebunden, aber auch im letztern Falle wählen sie feuchte schattige Plätze in der Nähe des Wassers zum Aufenthaltsorte, da eine feuchte Atmosphäre bei der hervortretenden Hautrespiration Allen Bedürfniss scheint. Viele leben einsam und den Tag über in ihren Verstecken verborgen, andere dagegen besonders zur Paarungszeit in grosser Zahl neben einander, gehen aber auch vorzugsweise in der Dämmerung auf Nahrungs-Erwerb aus. Die Nahrung besteht fast durchweg aus Insekten und Würmern, im Larvenleben jedoch vorwiegend aus pflanzlichen Stoffen. Indessen ist das Nahrungsbedürfniss bei der geringen Energie der Lebensvorgänge, bei der Trägheit in den Bewegungen und psychischen Leistungen ein verhältnissmässig geringes; Viele können Monate lang ohne Nahrung ausdauern und so auch, wie z. B. die Batrachier, im Schlamme vergraben überwintern. Ueberhaupt ist die Lebenszähigkeit der Amphibien so bedeutend, dass sie Verstümmelungen wichtiger Organe lange Zeit aushalten und verloren gegangene Körpertheile auf dem Wege der Reproduction durch Neugebilde zu ersetzen vermögen.

Hinsichtlich der geographischen Verbreitung reichen manche Gruppen bis in den hohen Norden, andere dagegen (*Coecilien*) beschränken sich auf die heissen Gegenden, in denen überhaupt die bei weitem grösste Zahl der nackten Amphibien ihre Heimath hat.

Fossile Reste dieser Gattung treten, abgesehen von der ausgestorbenen der Trias angehörigen Familie der *Labyrinthodonten* (*Mastodonsaurus*) erst im Tertiärgebirge auf.

1. Ordnung: **Apoda**[1]) **(Gymnophiona), Blindwühler.**

Kleinbeschuppte Lurche von wurmförmiger Gestalt, ohne Gliedmassen, mit biconcaven Wirbeln.

Der langgestreckte fuss- und schwanzlose Körper unserer Thiere stimmt so auffallend mit manchen Schlangen überein, dass man die Einordnung der Blindwühler unter die Schlangen, wie sie bei den älteren

---

1) Vergleiche ausser den Schriften von Schneider, Duméril, Tiedemann, Rathke, Blainville etc.

J. Müller, Beiträge zur Anatomie und Naturgeschichte der Amphibien, Treviranus Zeitschrift für Physiologie. Tom. IV. 1832.

Digitized by Google

Zoologen herrschend war, begreiflich findet. Auch die Beschaffenheit der äussern Haut erinnert durch die Beschuppung an die Reptilien, wenngleich die Schüppchen klein bleiben und durch ihre Anordnung quere Ringel bilden, auch sonst die weiche Beschaffenheit des Integumentes mit den Batrachiern übereinstimmt. Entschieden aber verweist die innere Organisation und die frühzeitige Kiemenathmung die Blindwühler zu den Amphibien, unter denen sie sogar in mehrfacher Hinsicht am tiefsten stehen. So insbesondere rücksichtlich des Skeletes, welches durch die biconcave Form der Wirbelkörper und wohl erhaltene Chorda ausgezeichnet ist. Der knöcherne Schädel mit seinem doppelten Gelenkhöcker zeigt eine feste Verbindung mit den Gesichtsknochen, von denen Kiefer und Gaumenbein kleine nach hinten gekrümmte Zähne tragen. Das Zungenbein deutet durch seine Grösse und die fast vollständige Zahl (4) der erhaltenen Bogenpaare auf die Kiemenathmung des Larvenalters hin. Kleine rudimentäre Rippen finden sich in der ganzen Länge der Wirbelsäule mit Ausnahme des ersten und letzten Wirbels. Schulter und Beckengerüst nebst Extremitäten fehlen vollständig. An der untern Seite des kegelförmigen Kopfes liegt die kleine Mundspalte, vorn an der Schnauze die beiden Nasenlöcher, in deren Nähe sich bei mehreren Gattungen jederseits eine blinde Grube bemerkbar macht. Diese sogenannten falschen Nasenlöcher führen in Kanäle ähnlich den Kopfgruben der Schlangen, welche von Leydig[1]) als Sinnesorgane betrachtet werden. Die Augen bleiben bei der unterirdischen Lebensweise der Blindwühler stets klein und schimmern nur als kleine Fleckchen durch die Haut hindurch. Immerhin besitzen sie wie Leydig gezeigt alle wesentlichen Theile des Vertebratenauges. Auch eine grosse Hardersche Drüse ist vorhanden.

Von der innern Organisation mag die asymmetrische Gestaltung der Lungen hervorgehoben werden. Wie bei den Schlangen erreicht die Lunge der rechten Seite eine weit bedeutendere Grösse als die mehr oder minder verkümmerte linke Lunge. Die Coecilien gehören durchaus den Tropenländern Südamerikas und Ostindiens an, halten sich nach Art der Regenwürmer in Erdlöchern auf und nähren sich besonders von Insektenlarven. Ihre Entwicklungsgeschichte ist noch wenig bekannt, doch weiss man durch Joh. Müller, dass sie in der Jugend jederseits eine Kiemenspalte besitzen, welche zu den innern Kiemenfransen und Spalten der Kiemenbogen führt. (Nach Gervais soll übrigens Caecilia compressicauda Junge ohne Spur von Kiemen und Kiemenlöchern gebären).

---

1) Oppel, Ueber die Classiffkation der Amphibien. München. 1811.
F. Leydig, Ueber die Schleichenlurche (Coeciliae). Ein Beitrag zur anatomischen Kenntniss der Amphibien. Zeitsch. für wiss. Zool. Tom. XVIII.

Digitized by Google

1. Fam. *Coeciliidae.* Mit den Charakteren der Ordnung.

Coecilia Wagl. Grube unterhalb jeder Nasenöffnung. Schnauze vorragend. Kiefer- und Gaumenzähne kurz und conisch. *C. lumbricoidea* Daud. (*gracilis* Shaw.) *C. rostrata* Cuv., Südamerika u. a. A.

Siphonops Wagl. Grube an der Lippe zwischen Nasenlöcher und Auge. Schnauze kurz. Körper breit, geringelt. *S. mexicana* Dum. Bibr. *S. annulata* Wagl., Brasilien.

Epicrium Hass. (*Ichthyophis* Fitz.). Grube vor jedem Auge. Körper schmal geringelt. *E. glutinosum* L., Java. *Rhinatrema* Dum. Bibr. (Schnauze ohne Grube). *Rh. bivittata* Dum. Bibr.

Als besondere Ordnung der Amphibien hat man die ausgestorbenen, der Trias-permischen und Steinkohlenformation angehörigen Wickelzähner oder *Labyrinthodonten* zu betrachten, welche in merkwürdiger Weise Merkmale der Ganoiden mit solchen der Schwanzlurche vereinigten. Sie besassen ein äusseres von 3 breiten knöchernen Brustplatten und kleinen Schildern des Bauches gebildetes Hautskelet, amphicöle Wirbel und in den Crocodil-ähnlichen Kiefern eigenthümliche gefaltete Zähne, denen sie den Namen Wickelzähner verdanken. Auch sind für den Jugendzustand (*Archegosaurus*) Kiemenbogen nachgewiesen worden. Viele erreichten eine sehr bedeutende Grösse, in der sie die Crocodile übertrafen. Wahrscheinlich sind die im bunten Sandstein in England und Deutschland (Hildburghausen) entdeckten Fussspuren riesiger, *Chirotherium* genannter Thiere, die von einigen auf Schildkröten, von andern auf Beutelthiere (*Pedimanen*) bezogen wurden, auf Labyrinthodonten zurückzuführen. Owen hat wiederum die ältesten Formen mit gepanzertem Schädel als *Ganocephala* gesondert. *Archegosaurus* Goldf. *A. Dechenii* Goldf. *Pholidogaster* Huxl., *Anthrocosaurus* Huxl., *Dendrerpeton* Owen, *Mastodonsaurus* Jacq., *Capitosaurus* Münst., *Trematosaurus* Braun u. a. G.

2. Ordnung: Caudata = Urodela [1]), Schwanzlurche.

Nackthäutige Lurche von langgestreckter Körperform, meist mit vier kurzen Extremitäten und persistirendem Schwanze, mit oder ohne äussere Kiemen.

Der cylindrische oder bereits molchförmige, stets nackthäutige Leib endet mit einem langen, meist seitlich compressen Ruderschwanz und besitzt in der Regel zwei Paare kurzer, weit aus einander gerückter Extremitäten, welche bei der verhältnissmässig schwerfälligen Fortbewegung auf dem Lande als Nachschieber wirken, dagegen beim Schwimmen als Ruder um so bessere Dienste leisten. Nur ausnahmsweise (*Siren*) fehlen die Hinterbeine vollkommen, während sich die vor-

1) Vergl. besonders Cuvier in Humboldt's Recueil d'observations de Zoologie I. und in Mém. du Museum etc. XIV.

Laurenti, Synopsis Reptilium emendata etc. Wien. 1768.

Daudin, Histoire natur. gén. et partic. des Reptiles. Paris. 1802—1804.

Tschudi, Classifikation der Batrachier. Mém. Soc. scienc. nat. Neuchatel. Tom. II. 1839.

Aug. Duméril, Observations sur les reproduction dans la menagerie des Reptiles du Museum d'hist. nat. des Axolots etc. sur leur développement et sur leurs métamorphoses. Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. de Paris. II. 1860.

Digitized by Google

dern Extremitäten auf unbedeutende Stummel reduciren. Schon die Körpergestaltung und Extremitätenbildung weist darauf hin, dass die Urodelen vorzugsweise im Wasser leben. Diesem Aufenthalte entsprechend besitzen einige (*Perennibranchiaten*) neben den symmetrisch entwickelten Lungen drei Paare von äussern Kiemen, welche in Form von verzweigten Büscheln an den Seiten des Halses hervorstehen. Andere (*Derotremen*) werfen zwar im Laufe ihrer Entwicklung die Kiemen ab, behalten aber zeitlebens eine äussere Kiemenspalte an jeder Seite des Halses, viele aber (*Salamandrinen*) verlieren auch diese letztere vollständig und zeigen sich überhaupt hinsichtlich der gesammten Organisation als die höchsten Glieder der Ordnung. Bei den erstern sind die Wirbelkörper noch nach Art der Fischwirbel biconcav und umschliessen wohl erhaltene Chordareste, dagegen besitzen die ausgebildeten Salamandrinen Wirbel mit vorderem Gelenkkopf und hinterer Gelenkpfanne. Ueberall erheben sich an den Wirbeln des Rumpfes Querfortsätze, mit denen schwache Rippenrudimente in Verbindung stehen, ebenso finden sich an der Schwanzregion der Wirbelsäule absteigende Bogenschenkel, welche einen Kanal zur Aufnahme der Caudalgefässe herstellen. Der flache Schädel ist keineswegs stets vollkommen ossificirt, indem namentlich bei den Perennibranchiaten häutige und knorplige Theile des Primordialcraniums persistiren. Die verhältnissmässig kleinen, zuweilen rudimentären Augen liegen unter der durchsichtigen Haut und entbehren mit Ausnahme der *Salamandrinen* gesonderter Lider. Ueberall fehlen am Gehörorgan Trommelfell und Paukenhöhle. Die Nasenöffnungen liegen an der Spitze der vorspringenden Schnauze und führen in wenig entwickelte Nasenhöhlen, welche das Gaumengewölbe weit vorn meist unmittelbar hinter den Kiefern durchbrechen. Die Bewaffnung der Rachenhöhle wird von kleinen spitzen Hakenzähnen gebildet, welche sich im Unterkiefer in einfacher, im Oberkiefer und oft auch an dem Gaumenbeine dagegen in doppelten Bogenreihen erheben. Die Zunge sitzt mit ihrer ganzen untern Fläche im Boden der Rachenhöhle fest und bleibt nur am Rande zwischen den bogenförmigen Aesten des Unterkiefers frei. Die Fortpflanzung geschieht meist durch Ablage von Eiern, seltener (*Salamandra*) durch Gebären lebendiger Junge. Aber auch im erstern Falle findet wohl in der Regel eine wahre Begattung und innere Befruchtung statt, indem sich nach längerem Begattungsspiele die aufgewulsteten Kloakenspalten aneinanderlegen, tritt das Sperma des Männchens in die Kloake des Weibchens über und erhält sich hier in schlauchförmigen Drüsen, welche die Function von Samenbehältern übernehmen, längere Zeit befruchtungsfähig. Die Entwicklung beruht auf einer mehr oder minder ausgebildeten Metamorphose, die bei den höchsten Gliedern der Gruppe am vollkommensten ist, und hinsichtlich der Athmung, Skelet- und Extremitätenbildung Zustände durchläuft, welche sich bei niedern Formen

Digitized by Google

persistent erhalten. Die *Salamandrinen* verlassen das Ei als kleine Larven von schlankem, fischähnlichem Habitus und bewimperter Haut, mit äusseren Kiemenbüscheln und wohl entwickeltem Ruderschwanz, aber ohne Vorder- und Hintergliedmassen. Während des weiteren Wachsthums brechen zuerst die beiden Vorderbeine als kleine Stummel mit rudimentären kaum gesonderten Zehen aus der Haut hervor, später kommen auch die Hintergliedmassen hinzu, deren Theile sich wie die der vordern erst allmählig schärfer differenziren und sondern. Dann werden die äussern Kiemen abgeworfen, und es schliessen sich die Kiemenspalten; bei den Landsalamandern, welche diese Metamorphose entweder theilweise (*S. maculata*) oder vollständig (*S. atra*) im Uterus durchlaufen, nimmt schliesslich noch der compresse Ruderschwanz die Form eines drehrunden Schwanzes an, wie er der Fortbewegung der ausgebildeten Thiere auf feuchtem Erdboden entspricht. Diesen auf einander folgenden Entwicklungsphasen der Landsalamander entspricht das Verhältniss von *Siren*, der übrigen *Perennibranchiaten*, *Derotremen* und *Tritonen* zu den *Salamandern*. Merkwürdig und noch keineswegs vollständig aufgeklärt erscheint das Verhalten des bisher meist zu den Fischlurchen gestellten *Axolotls*, der jedoch schon von Cuvier, Baird u. a. für die Larve eines Salamandrinen erklärt wurde. Nach den neuerdings im Pariser Pflanzengarten von Dumeril angestellten Beobachtungen verlieren die aus den Eiern des Axolotls gezogenen Exemplare die Kiemenbüschel und bilden sich zu einer mit der Salamandrinen-Gattung *Amblystoma* übereinstimmenden Form aus, während die ursprünglich aus Mexico eingeführten Exemplare als Geschlechtsthiere die Perennibranchiatenform bewahren. Uebrigens sind auch gelegentlich Triton-arten (de Filippi, Jullien) mit vollkommen entwickelten Kiemenbüscheln geschlechtsreif befunden worden.

Die Schwanzlurche halten sich meist im Wasser, zuweilen im schlammigen Grunde auf und leben als gefrässige Raubthiere von Würmern, Schnecken und kleinern Wasserthieren, die grössern auch von Laich und Fischen. Die Salamander oder Erdmolche, aber auch manche Tritonarten, leben im ausgebildeten Zustand an feuchten schattigen Plätzen und suchen sich in der Dämmerung auf dem Erdboden ihre Nahrung.

1. Unterordnung: **Ichthyodea** [1]), **Kiemenlurche.**

Mit drei Paaren von äussern Kiemen oder ohne dieselben, mit persistirendem Kiemenloche, ohne oder mit kreisförmigen Augenlidfalten, mit biconcaven Fischwirbeln und wohl erhaltener Chorda.

Die Kiemenlurche vertreten unter den Schwanzlurchen sowohl hinsichtlich der Respiration als der Skeletbildung und gesammten

1) Configliachi und Rusconi, Del Proteo anguine di Laurenti. Paris. 1819.

Digitized by Google

Organisation die tiefste Stufe und erweisen sich gewissermassen als persistente Entwicklungszustände der *Salamandrinen.* Das Skelet characterisirt sich durch die biconcave Form der Wirbelkörper und durch die wohl erhaltenen Chordareste. Die Augen sind klein und von der durchsichtigen Körperhaut überzogen. Die Gaumenzähne stehen den Bürstenzähnen der Fische ähnlich in Haufen angeordnet (*Siren*) oder bilden am Vorderrande der Gaumenbeine einen gekrümmten Bogen. Auch die Extremitäten bleiben schwach und verkümmert, sie enden mit drei oder vier Vorderzehen und zwei bis fünf gegliederten Hinterzehen, indessen können die Zehen stummelförmig bleiben und einer deutlichen Gliederung entbehren. Bei einigen (*Derotremen*) gehen die äussern Kiemen während der freien Entwicklung verloren, jedoch erhält sich dann mit Ausnahme des Riesensalamanders (*Cryptobranchus*), der in dieser Hinsicht den Uebergang zu den Salamandrinen bildet, eine äussere Kiemenspalte an jeder Seite des Halses zwischen den beiden letzten Bogen des Zungenbeins. Die Thiere erlangen eine ansehnliche Grösse und leben im Schlamme seichter Gewässer von Würmern und Fischen, selten wie der Olm in unterirdischen Höhlen. Unter den tertiären Resten dieser Gruppe ist besonders der riesige, als Homo diluvii testis berühmt gewordene *Andrias Scheuchzeri* bemerkenswerth.

1. Gruppe. *Perennibranchiata.* Mit persistirenden Kiemen, meist ohne Oberkieferknochen.

1. Fam. *Sirenidae,* Armmolche. Mit aalförmig gestrecktem Körper und stummelförmigen, 3- oder 4zehigen Vorderbeinen, ohne Hintergliedmassen. Jederseits erhalten sich 3 Kiemenspalten. Gaumenbeine mit Haufen von Zähnen.

Siren L. *S. lacertina* L., der eidechsenartige Armmolch, in stehenden Gewässern Südcarolinas, von 3 Fuss Länge.

2. Fam. *Proteidae,* Olme. Von langgestreckter cylindrischer Körperform, mit kurzen 3zehigen Vorderbeinen und weit nach hinten gerückten 2zehigen Hinterbeinen. Nur zwei Kiemenspalten jederseits.

Proteus Laur. (*Hypochthon* Merr.). Schnauze lang, vorn abgestutzt. Augen sehr klein. Gaumenzähne in 2 langen Reihen. *Pr. anguinus* Laur., Olm, fleischfarbig, in unterirdischen Gewässern Illyriens und Dalmatiens.

3. Fam. *Menobranchidae.* Körper langgestreckt, mit ziemlich breitem Kopf und 4zehigen Extremitäten. Es erhalten sich jederseits 4 Kiemenspalten.

Menobranchus Harl. = *Necturus* Raf. Kopf breit und flach, mit grosser Mundspalte und dicken fleischigen Lippen. Extremitäten mit 4 Zehenstummeln. Gaumen mit langer Bogenreihe von Zähnen. *M. lateralis* Say., Mississippi.

Hierher würde auch die Gattung *Siredon* Wagl., Axolotl, zu stellen sein, wenn sie eine selbstständige Form repräsentirte. *S. pisciformis* Shaw. und *maculatus* Baird. Aus den haufenweise im Wasser abgesetzten Eiern schlüpfen Larven von 14—16 Mm. Länge, noch ohne Extremitäten, mit 3 Paar Kiemenfäden. Diese verlieren mit der

---

Harlan, Annals of the Lyceum of Ney York. Tom. I.

Hyrtl, Cryptobranchus japonicus. Wien. 1865.

Digitized by Google

weitern Entwicklung nach den neuerdings mehrfach bestätigten Beobachtungen Dumeril's Kiemenbüschel, Rücken- und Schwanzkamm und gehen in die *Amblystoma*form (zweite Geschlechtsgeneration) über.

2. Gruppe. *Derotrema.* Ohne Kiemenbüschel, meist mit einem Kiemenloche an jeder Seite des Halses, mit Oberkieferknochen.

1. Fam. *Amphiumidae,* Aalmolche. Von aalförmig gestreckter Gestalt, mit kurzen weit auseinander gerückten Extremitäten und 3 stummelförmigen Vorder- und Hinterzehen.

Amphiuma L. *A. tridactyla* Cuv. (*A. means* L., mit nur 2 Zehen), Florida.

2. Fam. *Menopomidae.* Von molchförmigen Habitus, mit 4 Vorderzehen und 5 Hinterzehen.

Menopoma Harl. Kiemenlöcher vorhanden. *M. alleghaniense* Harl., in den Gewässern Pensylvaniens und Virginiens, gegen 2 Fuss lang.

Cryptobranchus V. d. Hoev. (*Sieboldia* Bonap.). Ohne Kiemenloch. *Cr. japonicus* V. d. Hoev., mehr als 3 Fuss lang, Japan.

2. Unterordnung. Salamandrina [1]), Molche.

Ohne Kiemen und Kiemenloch, mit klappenförmigen Augenlidern und convex-concaven Wirbeln.

Der mehr oder minder eidechsenartig geformte Körper entbehrt im ausgebildeten Zustande äusserer Kiemen oder Kiemenspalten und besitzt stets vordere und hintere Extremitäten, von denen die erstern meist mit 4, die hintern meist mit 5 Zehen enden. Ueberall finden sich wohl entwickelte Augenlider und vordere Gelenkköpfe der Wirbelkörper. Die Gaumenzähne bilden zwei mitunter in der Mittellinie vereinigte Streifen am Hinterrande der Ossa palatina. Die Kiemen reduciren sich nach durchlaufener Metamorphose auf den vordersten und das ventrale Stück des zweiten Bogens. Die feuchte schlüpfrige Haut erhält durch den Reichthum an Drüsen, welche einen scharfen und ätzenden milchweissen Saft secerniren, eine mehr oder minder unebene warzige Beschaffenheit. Zuweilen häufen sich diese Drüsen wie bei den Kröten besonders in der Ohrgegend in dichter Menge an. Interessant ist die Fähigkeit des Farbenwechsels (bewegliche Chromatophoren). Die beiden Geschlechter

1) Latreille, Histoire naturelle des Salamandres de France. Paris. 1800.

Rusconi, Amours des Salamandres aquatiques. Milan. 1821.

Derselbe, Histoire naturelle, dévoloppement et métamorphose de la Salamandre terrestre. Paris. 1854.

v. Siebold, Observationes quaedam de Salamandris et Tritonibus. Berolini. 1828.

Derselbe, Ueber das receptaculum seminis der weiblichen Urodelen. Zeitsch. für wiss. Zool. 1858.

Fr. Leydig, Ueber die Molche der Würtenbergischen Fauna. Archiv für Naturg. 1867.

Al. Strauch, Revision der Salamandergattungen. Mém. Acad. Scienc. St. Petersburg. 1870.

Digitized by Google

zeigen zur Zeit der Fortpflanzung im Frühjahr oder Frühsommer erhebliche Abweichungen und haben überall eine wirkliche Begattung, welche zur Befruchtung der Eier im Innern des weiblichen Körpers führt. Die beweglichern häufig mit einem Rückenkamme ausgestatteten Männchen umfassen mit ihrer wulstigen Kloakenspalte, deren Lippen an der innern Seite mit vielen Papillen und Drüsenreihen besetzt sind, die Kloakenspalte des Weibchens und ergiessen in dieselbe ihre Samenflüssigkeit, welche nach von Siebold's Entdeckung in schlauchförmige Receptacula in der Nähe der Uterusmündungen eindringt. Die Wassersalamander legen befruchtete Eier an Pflanzen, die Erdsalamander dagegen setzen in's Wasser lebendige Junge ab, welche ihre Metamorphose im Uterus des weiblichen Körpers mehr oder minder vollständig durchlaufen haben. Während der gefleckte Erdsalamander 30 bis 40 4beinige Larven von 12 bis 15 mm. Länge mit äussern Kiemenbüscheln zur Welt bringt, setzt der schwarze Erdsalamander der höhern Alpenregion nur zwei vollkommen ausgebildete Junge ab; im letztern Falle gelangt von den zahlreichen Eiern, welche in die beiden Fruchtbehälter eintreten, jederseits nur das unterste zur Entwicklung des Embryo's, der sich dann auf Kosten der übrigen zu einer gemeinschaftlichen Masse zusammenfliessenden Eier ernährt und dann sämmtliche Entwicklungsstadien zu durchlaufen im Stande ist. Dagegen folgen hier mehrere, mindestens zwei Trachten im Verlauf desselben Jahres auf einander. Das Vorkommen ist auf die nördlich des Aequators gelegenen Länder beschränkt.

Laurenti's ältere Eintheilung in Erdmolche und Wassermolche ist durch die systematischen Arbeiten von Tschudi, Bonaparte, Fitzinger, Baird, Gray u. a. verdrängt worden.

1. Fam. *Molgidae.* Gaumenbeine am Hinterrande in einen gemeinschaftlichen dreieckigen Fortsatz ausgezogen, an welchem die beiden langen Reihen der Gaumenzähne Vförmig convergirend zusammenlaufen.

Molge Merr. = *Ellipsoglossa* Dum. Bibr. Hinterfüsse 5zehig. Von schlanker Form mit Parotiden. Schwanz dick, am Ende stumpf abgerundet. Zunge sehr gross, mit ihrer ganzen Unterseite festgewachsen. *M. naevia* Schleg., Japan. *Isodactylium* Str. Hinterfüsse 4zehig.

2. Fam. *Plethodontidae.* Hinterrand der Gaumenbeine schräg abgestutzt. Gaumenzahnreihen minder lang, nach hinten mehr oder minder deutlich unter stumpfem Winkel convergirend.

Plethodon Tsch. Gaumenzähne in 2 kurzen schrägen Reihen, deren hintere Enden nicht zusammenstossen. Sphenoidalzähne in 2 länglichen Gruppen, weit nach hinten gerückt. Zunge sehr gross, mit dem schmalen Mittelstreifen der Unterseite an den Boden der Mundhöhle festgewachsen. Verticale Hautfalten am Rumpfe. *P. glutinosus* Green. Von Massachusetts bis Florida. Bei *Desmagnathus* Baird. ist die hintere Hälfte der Zunge frei und kann nach aussen geklappt werden. *Hemidactylium* Tsch., *Spelerpes* Raf., *Heredia* Gir. u. a. G.

3. Fam. *Amblystomidae.* Die Gaumenzähne bilden zwei gekrümmte Querreihen und stossen in der Mitte des Gaumens zusammen. Sphenoidalzähne fehlen.

Digitized by Google

Amblystoma Tsch. (*Ambystoma*). Querreihen der Gaumenzähne gerade oder leicht bogenförmig gekrümmt. Zunge gross, mit ihrer ganzen Unterseite festgewachsen. Rumpf durch vertikale Hautfalten wie geringelt. Schwanz dick, an der Basis fast drehrund, im weitern Verlaufe oft stark comprimirt. *A. mexicanum* Cope (*Siredon pisciformis*) u. z. a. A.

Bei *Onychodactylus* Tsch. bilden die Gaumenzähne eine zweimal gebogene Querreihe.

4. Fam. *Salamandridae.* Die Gaumenzähne stehen am Innenrande zweier nach hinten gerichteter divergirender Fortsätze des Gaumenbeins und bilden zwei nach hinten divergirende Längsreihen.

Triton Laur., Wassersalamander. Von schlanker Körperform, mit seitlich-comprimirtem Ruderschwanz. Ohne Drüsenwulst in der Ohrgegend. In der Sohle 2 kleine Ballen. Zähne mit zweizinkiger Krone. Die Gaumenzähne bilden 2 vorn genäherte, hinten stark divergirende Längsreihen. Halten sich im Frühjahr während der Fortpflanzungszeit im Wasser auf, leben später aber auch an feuchten Stellen, wo sie sich freilich nur unbehülflich fortbewegen. Nach voraus gegangener Begattung legen sie Eier an Wasserpflanzen ab. Die Metamorphose währt eine Reihe von Monaten. Larven, welche im Spätherbst noch Kiemen tragen, behalten dieselben auch während des Winters. Erst im dritten Jahre soll die Geschlechtsreife eintreten. *Tr. cristatus* Laur., grosser Wassermolch, 5—6 Zoll lang. In Europa weit verbreitet. *Tr. alpestris* Laur. (*igneus* Bechst.), Bergsalamander. Bauch orangeroth ungefleckt. In bergigen Gegenden Deutschlands. *Tr. taeniatus* Schn., kleiner Wassersalamander. Ueberall in Europa verbreitet. *Tr. helveticus* Raz. (*Tr. palmatus* Dug.), Westl. Europa. *Tr. vittatus* Gray., England u. a. A.

Salamandra Laur. Körperform plump, mit drehrundem Schwanz. Gaumenzahnreihen S förmig gekrümmt. Zunge gross, vorn fast halbkreisförmig, hinten in flachem Bogen gerundet, mit ihrer Unterseite in den Boden der Mundhöhle befestigt. Parotiden stark entwickelt. Jederseits am Rumpfe eine Reihe von Drüsenöffnungen. Die Arten leben vorzugsweise auf dem Lande an feuchten schattigen Plätzen. Bei der Begattung umfasst das Männchen das Weibchen gleich den Fischen vom Rücken aus mit den Vorderfüssen um die Brust, während dieses seine Vorderfüsse über jene des Männchens von hinten nach vorn schlägt. Die Weibchen gebären lebendige Junge. *S. maculosa* Laur., der gefleckte Erdsalamander, fast über ganz Europa bis Nordafrika verbreitet. *S. atra* Laur., der schwarze Erdsalamander, im Hochgebirge Süddeutschlands, Frankreichs und der Schweiz. Bei *Pleurodeles* Mich. verlaufen die Gaumenzahnreihen gerade, ebenso bei *Bradybates* Tsch., deren Zunge rudimentär bleibt. *Pl. ventricosus* Tsch., Spanien.

Salamandrina Fitz. Schwanz drehrund, oben und unten mit scharfer Kante. Auch die Hinterfüsse mit 4 freien Zehen. Parotiden schwach entwickelt. Zunge nur mit dem vordern Theile angewachsen. Gaumenzahnreihen verlaufen vorn fast parallel, hinten stark divergirend. *S. perspicillata* Sav., Italien und Dalmatien.

3. Ordnung: Batrachia[1]), Frösche, schwanzlose Lurche.

Nackthäutige Lurche von gedrungener Körperform, ohne Schwanz, mit vier wohl entwickelten Extremitäten.

Schon die Gestalt und Athmung der ausgebildeten Batrachier weist darauf hin, dass diese Thiere nicht ausschliesslich an das Wasser gefesselt

1) Roesel von Rosenhof, Historia naturalis ranarum nostratium. Nürnberg. 1758.

Digitized by Google

sind, sondern theilweise und sogar vorwiegend auf dem Lande leben. Der mehr oder minder flache stets gedrungene Leib entbehrt eines Schwanzes und wird von vier ziemlich langen, 4 bis 5zehigen Extremitäten getragen, von denen die hintern durch die Grösse und kräftige Ausbildung ihrer Schenkel meist zum Sprunge befähigen. Der breite ebenfalls flache Kopf sitzt dem Rumpfe unmittelbar ohne gesonderten Halsabschnitt auf und zeigt eine weite Rachenspalte und grosse weit vorragende aber zurückziehbare Augen mit meist goldglänzender Iris und wohl entwickelten Lidern, von denen das grössere untere durchsichtige als Nickhaut vollständig über den Bulbus emporgezogen werden kann. Die Nasenlöcher liegen weit vorn an der Schnauzenspitze und sind durch häutige Klappen meist vollkommen verschliessbar. Am Gehörorgan kommt meist eine Paukenhöhle zur Ausbildung, welche mittelst einer kurzen weiten Eustachischen Tube mit der Rachenhöhle communicirt und an der äussern Fläche von einem umfangreichen, bald frei liegenden bald unter der Haut verborgenem Trommelfell bedeckt wird. Nur wenige Batrachier sind zahnlos (*Pipa, Bufo*), in der Regel finden sich kleine Hakenzähne wenigstens am Gaumen, bei den Eröschen und Pelobatiden auch im Oberkiefer. Die Zunge wird nur in einer kleinen Gruppe exotischer Formen vermisst, gewöhnlich ist dieselbe zwischen den Aesten des Unterkiefers in der Art befestigt, dass ihr hinterer Abschnitt vollkommen frei bleibt und als Fangapparat aus dem weiten Rachen hervorgeklappt werden kann.

Auffallende Eigenthümlichkeiten zeigt das Skelet, welches ebenfalls auf das Landleben unserer Thiere hinweist. Mit der kleinen Schädelkapsel sind die Knochen des Kiefergaumenapparates, die einen unverhältnissmässig breiten und ausgedehnten Bogen herstellen, ebenso wie das Quadratbein unbeweglich verbunden. Die Wirbelsäule, deren primitive Anlage ähnlich und in gleicher Ausdehnung wie bei den Urodelen auftritt, erfährt eine ungewöhnliche Reduction der Wirbelzahl, die im Wesentlichen die gedrungene Totalgestalt des Leibes bedingt. Zehn

---

Daudin, Histoire naturelle des Rainettes, des Grenouilles et des Crapauds. Paris. 1802.

Rusconi, Développement de la grenouille commune. Milan. 1826.

Martin St. Ange, Recherches anat. et physiol. sur les organes transitoires et la métamorphose des Batraciens. Ann. des sc. nat. Tom. 24. 1831.

Remak, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin. 1855.

A. Günther, Catalogue of the Batrachia salientia in the collection of the Brit. Museum. London. 1858.

C. Bruch, Beiträge zur Naturgeschichte und Classifikation der nackten Amphibien. Würzburger naturw. Zeitschrift. 1862.

Derselbe, Neue Beobachtungen zur Naturgeschichte der einheimischen Batrachier. Ebendas. 1863.

Digitized by Google

und in Folge eingetretener Verschmelzung neun oder acht durch Gelenkköpfe und Pfannen verbundene Wirbel setzen den gesammten Rumpf zusammen und zwar der Art, dass der vorderste Wirbel ohne Querfortsätze als Atlas die Halsgegend bezeichnet und der sehr gestreckte hinterste meist biconcave Wirbel als Kreuzbein das Becken trägt. Rippen fehlen in der Regel, dagegen erlangen die Querfortsätze der Rumpfwirbel eine bedeutende Länge. Schultergerüst und Beckengürtel sind überall vorhanden, ersteres sowohl durch die Grösse der flachen Scapula als durch die feste Verbindung mit dem Brustbein, letzteres durch die stilförmige Verlängerung der Hüftbeine ausgezeichnet. Das Zungenbein erfährt in seiner definitiven Form bereits eine wesentliche Vereinfachung seiner Theile, indem sich die bei den Salamandrinen noch in mehrfacher Zahl erhaltenen Kiemenbogen jederseits auf ein einziges hinteres Horn des von grossen Vorderhörnern getragenen Zungenbeinkörpers reduciren.

Die äussere Körperhaut bleibt stets nackt und entbehrt meist der Einlagerungen fester Epidermoidalstücke, dagegen ist sie in Folge der reichen Entwicklung von Hautdrüsen glatt und schlüpfrig, oft uneben und warzig, namentlich da (Kröten), wo scharfe ätzende Secrete zur Absonderung kommen. Hier häufen sich die besondern Drüsen mit milchigem, scharfem Secrete an manchen Stellen besonders in der Ohrgegend in grosser Menge an und bilden ähnlich wie bei den Landsalamandern mächtig vortretende Drüsenwülste (Parotiden). Auch kommen Drüsenanhäufungen an den Unterschenkeln (*Bufo calamita*) und an den Seiten des Leibes vor. Ueberall ist die Haut sehr reich an Nerven und Gefässen und daher nicht nur sehr reizbar, sondern auch für den Gasaustausch zwischen Blut und äusserem Medium neben den geräumigen Lungensäcken (Perspiration) von hervorragender Bedeutung. Diese letztern besitzen an ihrer Wandung mehr oder minder ausgebildete maschige Vorsprünge als Träger der respiratorischen Gefässe, jedoch gestattet der Mechanismus der Athmung, welche beim Mangel eines Brustkorbes durch Bewegungen des Zungenbeins bewerkstelligt wird und als ein Einpressen und Schlucken von Luft bezeichnet werden kann, eine nur langsame und verhältnissmässig unvollkommene Erneuerung der eingeschlossenen Luftmenge. Auch fehlt eine Luftröhre, und sitzen die Lungensäcke meist unmittelbar, seltener vermittelst langer Bronchien dem Ende des weiten als Stimmorgan verwendeten Kehlkopfes auf. Vornehmlich sind die Männchen sowohl durch die Bildung dieses Organs als durch hinzutretende Resonanzapparate (blasenförmig anschwellende Schallsäcke der Kehle) zur Production einer lauten Stimme befähigt, welche bei den einzelnen Arten wesentliche und zur Erkennung hinleitende Unterschiede bietet.

Die Fortpflanzung fällt vornehmlich in die Zeit des Frühjahrs. Die Begattung bleibt auf eine äussere Vereinigung beider Geschlechter

Digitized by Google

beschränkt und geschieht fast durchgehends im Wasser. Das Männchen zuweilen ausgezeichnet durch den Besitz einer grössern Daumenwarze (*Rana*) oder Drüse am Oberarm (*Cultripes, Pelobates*) und einer unpaaren oder paarigen Schallblase, häufig auch an der Grösse und Färbung kenntlich, umfasst das Weibchen vom Rücken aus, meist hinter den Vorderbeinen, seltener wie bei den Krötenfröschen in der Weichengegend und ergiesst die Samenflüssigkeit über den in Schnüren oder klumpenweise austretenden Laich. Die Befruchtung der Eier erfolgt daher ausserhalb des mütterlichen Körpers und fast ausnahmslos im Wasser. Auffallenderweise zeigen die Weibchen der Kröten eine lebhaftere Färbung, die freilich im Laufe des Jahres mehr und mehr verblasst. Eine Art Brutpflege kommt nur bei *Alytes* und *Pipa*, sowie bei *Notodelphys* und mehreren südamerikanischen Arten (*Wyman*) vor, deren Weibchen auf dem hintern Theile des Rückens eine Tasche zum Ausbrüten der Eier besitzt. In allen andern Fällen entwickelt sich der befruchtete Laich ohne den Schutz des elterlichen Körpers frei im Wasser und so auffallend rasch, dass die Jungen schon nach wenigen Tagen allerdings auf einer sehr tiefen Stufe ihrer körperlichen Ausbildung die Eihüllen verlassen. Mag der Laich in Schnüren oder in unregelmässigen Klumpen abgesetzt werden, stets sind die einzelnen Eidotter von einer zähen im Wasser aufquellenden Gallertschicht umgeben, welche vorzugsweise die Function einer schützenden Hülle zu haben scheint. Der Dotter zeigt an seiner grössern stets nach oben gewendeten Hälfte eine entschieden dunklere Färbung, welche sich auf die Ablagerung eines schwarzbraunen Pigmentes in der peripherischen Substanz zurückführen lässt. An dieser dunklen Hälfte beginnt der Klüftungsprocess, die zur Bildung der Furchungskugeln führenden Einschnürungen schreiten hier rascher als am hellen Pole vor, an welchem die Furchungskugeln grösser und minder zahlreich bleiben. Mit dem Ablauf der Furchung findet sich innerhalb der gebildeten Zellenmasse eine Höhle, welche der obern Hälfte näher liegt als der specifisch schwereren unteren. An der erstern entsteht der Keim mit Primitivstreifen und Rückenwülsten, der rasch und noch vor Schluss der Rückenwülste zur Medullarröhre den Dotter umwächst, so dass ein scharfer Gegensatz zwischen Embryonaltheil und Dotter nicht zur Ausprägung kommt. Nach Entwicklung der Kiemenbögen, noch bevor die Mundöffnung zum Durchbruch gelangt ist, verlassen die kurz geschwänzten Embryonen als Kaulquappen je nach den einzelnen Arten verschieden ausgebildet ihre Eihüllen und legen sich mittelst zweier Sauggruben, die ähnlich auch an der Kehle der Tritonenlarven freilich als gestilte Haftorgane zur Beobachtung kommen, an die gallertigen Reste des Laiches fest. Am frühzeitigsten schlüpfen die Larven mancher Kröten aus, noch bevor sich an den durch Spalten gesonderten Kiemenwülsten Spuren von äusseren Kiemenanhängen zeigen. Die meisten

Digitized by Google

Batrachier verlassen jedoch die Eihüllen bereits mit mehr oder minder entwickelten Anlagen von drei äussern Kiemenpaaren, welche sich rasch zu geweihartig verästelten Anhängen vergrössern. Nur die neugeborenen grossen Alyteslarven haben bereits das Stadium der äussern Kiemenathmung im Ei zurückgelegt. Mit Ausnahme dieser letztern sind die jungen Kaulquappen anfangs noch unfähig, Nahrung aufzunehmen, da erst während des freien Lebens eine Mundöffnung zum Durchbruch kommt. Inzwischen hat sich der Leib gestreckt und namentlich der Schwanz ansehnlich und flossenartig verlängert; die anfangs kaum bemerklichen Augenpunkte treten deutlicher unter der Haut des Kopftheils hervor, die Bewegung der Larve wird geschickter und sicherer, und es beginnt bereits die selbstständige Nahrungsaufnahme. Auch verschwinden nun bald die äussern Kiemenanhänge, während die Körperhaut nach Art eines Kiemendeckels die Kiemenspalten überwächst, und es bleibt nur eine Kiemenöffnung zurück, durch welche das Wasser aus den beiderseitigen Kiemenräumen abfliesst. Während dieser Vorgänge hat sich jedoch ein System von innern Kiemen entwickelt, indem an der Seitenwand der Spalten aller vier Kiemenbogen kammartige Kiemenblättchen in doppelten Reihen zur Ausbildung gelangten, so dass nun die ursprüngliche äussere Kiemenathmung durch eine innere verdrängt wird. Auch haben sich die Lippen der Mundöffnung mit hornigen Rändern bekleidet, welche einem Hornschnabel vergleichbar zum Benagen von Pflanzenstoffen, aber auch animalischen Substanzen dienen. Manche Larven füllen jedoch ihren Darm wie die Regenwürmer und Apuslarven mit Schlammerde. Der Darmkanal hat sich in der geräumigen Leibeswandung und unter vielfachen schneckenähnlichen Windungen bedeutend verlängert, es sind ferner die beiden Lungen in Form von länglichen Säckchen aus dem Schlunde hervorgewachsen und neben den Kiemen als Athmungsorgane thätig, man sieht bereits die Larven von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers emporsteigen um Luft zu schnappen. Im Laufe der fortschreitenden Entwicklung brechen nun an dem quappenartigen Leibe dicht an der Grenze des stark entwickelten Ruderschwanzes zuerst die hintern Extremitäten als kleine rudimentäre Anhänge hervor, der Kiemenapparat tritt mehr und mehr gegen die Lungen zurück, und es folgt eine Häutung, mit der nicht nur der Verlust der innern Kiemenblättchen und deren Athmung, sondern auch das Hervorbrechen der bereits längst unter der Haut verborgenen Vordergliedmassen verbunden ist. Nun fällt auch der Hornschnabel ab, die Augen treten frei und in ansehnlicher Grösse hervor, das ausschliesslich Luft-athmende Thier ist zur Aufnahme einer thierischen Nahrung umgestaltet und zu einem vierbeinigen geschwänzten Frosch geworden, der nur noch den Ruderschwanz abzuwerfen hat, um die definitive Gestalt und Lebensweise zu erhalten. Auch diese Stufe wird endlich erreicht, der allmählig von der Spitze

Digitized by Google

aus verschrumpfende Schwanz reducirt sich bald auf einen kleinen Stummel, der junge Batrachier verlässt das Wasser und hüpft von nun an mehr oder minder vorherrschend als Landthier auf dem Boden umher.

Die Zeit, in welcher die Metamorphose zum Ablauf kommt, variirt nicht nur nach dem Klima und den besondern Verhältnissen der Witterung, sondern auch nach den verschiedenen Arten ausserordentlich. Im Allgemeinen correspondirt die relative Grösse der Larven mit der Zeitdauer der Metamorphose, je langsamer die Entwicklung vorschreitet, um so vollständiger ist die Ausbildung einzelner Organe, und so bedeutender die Grösse der Larven im Verhältniss zu den ausgewachsenen Thieren. Die Kröten entwickeln sich verhältnissmässig rascher als die Frösche und haben die kleinsten Larven, welche die Eihüllen am frühsten verlassen. Unter den einheimischen Batrachiern besitzt entschieden *Pelobates* die grössten Larven, braucht aber auch zur Metamorphose fast die doppelte Zeit von *Rana esculenta* und die vierfache von *Bufo calamita*, welche sich neben *Alytes* am schnellsten verwandelt. Uebrigens haben die Batrachier in südlichen Klimaten meist noch eine zweite Brutzeit im Jahre und auch in unsern Gegenden scheint es ausnahmsweise doppelte Bruten zu geben, wie dies namentlich für *Alytes* ausser Zweifel steht.

Die Batrachier sind theils, wie die meisten Kröten, viele Krötenfrösche und Laubfrösche, echte Landthiere, die besonders dunkle und feuchte Schlupfwinkel lieben, theils in gleichem Masse auf das Wasser und Land angewiesen. Im erstern Falle sind die fünf Zehen der Hinterfüsse ohne oder nur mit unvollständiger Verbindungshaut, jedenfalls nur ausnahmsweise (*Pelobaten*) mit einer ganzen Schwimmhaut versehen, im letztern dagegen zeigen die Hinterfüsse in der Regel ganze Schwimmhäute. Erstere suchen das Wasser meist nur zur Laichzeit auf, kriechen, laufen und hüpfen auf dem Lande oder graben sich Gänge und Höhlungen in der Erde (*Pelobates*, *Alytes*) oder sind durch Saugscheiben an den Enden der Zehen befähigt, auf Gesträuche und Bäume zu klettern (*Dendrobates*, *Hyla*).

Die Batrachier ernähren sich von Insekten, Würmern und Wasserthieren und gehen besonders in der Dämmerung auf Nahrungserwerb aus. In den kältern und gemässigten Gegenden verfallen sie in einen Winterschlaf entweder tief in der Erde vergraben, seltener an sonst geschützten Schlupfwinkeln z. B. in Kellern oder wie die Frösche im schlammigen Grunde des Wassers versteckt. Ihre geographische Verbreitung ist sehr ausgedehnt, vornehmlich sind die wärmern Klimate reich an grossen und mannichfach gefärbten Arten.

Versteinerte Ueberreste von ausgewachsenen Batrachiern und von Kaulquappen sind bekannt aus dem jüngern Tertiär von Oeningen und der Braunkohle des Niederrheins (*Palaeophrynos Gessneri*, *Palaeobatrachus gigas*, *Rana Meriani* u. a.).

Digitized by Google

1. Gruppe. *Aglossa*, zungenlose Batrachier. Die Zunge fehlt. Kopf flach. Die Eustachischen Röhren meist mit gemeinsamer Oeffnung. Trommelfell nicht frei liegend. Die Augen nach vorn in die Nähe des Mundwinkels gerückt. Hinterfüsse mit ganzen Schwimmhäuten. Leben in heissen Gegenden besonders der neuen Welt.

1. Fam. *Pipidae*. Körper krötenähnlich, flach, mit zahnlosen Kiefern und Gaumen.

Pipa Laur., Wabenkröte. Mit kurzem und breitem, dreieckig zugespitztem Kopf, dünnen Vorderbeinen und plumpen langen Hinterbeinen. Die Zehen der Vorderbeine enden mit 4 Spitzchen. *P. americana* Seba = *dorsigera* Schn., in Südamerika. Körper schwarzbraun, fast fusslang, bekannt durch die eigenthümliche Brutpflege. Das Männchen streicht bei der Begattung den Laich auf die Rückenfläche des Weibchens, welche durch Wucherung der Haut zellige Räume in der Umgebung der Eier bildet und ein wabenartiges Ansehen gewinnt. In diesen zelligen Bruträumen durchlaufen die Jungen ihre gesammte Entwicklung und werden nach überstandener Metamorphose bereits in Krötengestalt frei.

2. Fam. *Dactylethridae*. Körper von mehr froschähnlichem Habitus, mit Zähnen.

Dactylethra Cuv. (*Dactylethridae*) = *Xenopus* Wagl., Krallenfrosch. Die 3 Innenzehen der langen hintern Extremitäten tragen Nägel. *D. laevis* Daud. = *capensis* Cuv., Afrika.

3. Fam. *Myobatrachidae*. Die Eustachischen Röhren münden getrennt in den Schlund ein.

Myobatrachus Schleg. Zwei grosse Zähne im Zwischenkiefer. *M. paradoxus* Schleg.

2. Gruppe. *Oxydactyla*. Batrachier mit spitzen Fingern und Zehen.

1. Fam. *Ranidae*, Wasserfrösche. Mit leicht gebautem, verhältnissmässig schlankem Leib und sehr langen zum Sprunge befähigten Hinterbeinen, deren Zehen meist durch ganze Schwimmhäute verbunden sind. Im Oberkiefer und Gaumen, seltener auch im Unterkiefer finden sich kleine Hakenzähne. Die glatte Körperhaut entbehrt der warzigen Vorsprünge und der Ohrdrüsenwülste. Die Zunge ist vorn angewachsen, an ihrer hinteren Fläche frei und zum Hervorklappen eingerichtet. Paukenfell frei und unbedeckt. Pupille rund oder quer, niemals aufrecht. Das Männchen umfasst das Weibchen bei der Begattung von der Rückenseite unter den Achseln und stemmt die Rückenfläche der Vorderfinger und die sog. Daumendrüse in die Seite des Weibchens. Der Laich tritt nicht in Schnüren, sondern klumpenweise aus.

Rana L. Ohne opponirbare Finger. Ein oder zwei stumpfe Höcker am Metatarsus. Zunge hinten tief eingeschnitten. Vomerzähne vorhanden. *R. esculenta* L., der grüne Wasserfrosch, grün mit dunklen Flecken und gelben Längsbinden des Rückens. Das Männchen mit zwei Schallblasen. Kommt im April oder Mai aus seinen Verstecken und laicht erst Ende Mai oder Anfang Juni, hält sich dann am Ufer stehender Gewässer auf. Auch in Afrika und Asien verbreitet. *R. temporaria* L., der braune Grasfrosch, braun, mit dunklen Flecken in der Schläfengegend, erscheint sehr früh und begattet sich schon im März, bleibt aber nur zur Laichzeit im Wasser und sucht später Wiesen und Felder auf. Steenstrup hat diesen weit über Europa verbreiteten Frosch in zwei Arten geschieden (*R. oxyrhina, platyrhina*). *R. mugiens* Daud., Ochsenfrosch, Nordamerika.

Oxyglossus Tsch. Ohne Vomerzähne. Finger frei. Zehen mit ganzer Schwimmhaut. *O. lima* Tsch., Java.

Pseudis Wagl. Der erste der 4 freien Finger opponirbar. Zehen mit ganzer

Digitized by Google

Schwimmhaut. Männchen mit Kehlsack. *Ps. paradoxa* L., Südamerika, ausgezeichnet durch die Grösse der Larven.

Ceratophrys Boie. Rand des obern Augenlids in eine hornförmige Spitze ausgezogen. *C. cornuta* L., Brasilien u. z. a. A.

Als Familie, besser wohl aber nur als Unterfamilie, sondert man die *Cystignathinae*, bei denen auch die Zehen frei bleiben und die Sacralfortsätze cylindrisch sind.

Cystignathus Wagl. Vomerzähne in zwei mehr oder minder schrägen Reihen oder Gruppen. Keine Parotidendrüse. *C. ocellatus* L., Brasilien. *Pleurodema* Tsch., *Limnodynastes* Fitz.

Ebenfalls vom Werthe einer Unterfamilie dürften die *Discoglossinae* zu betrachten sein, Frösche mit Haut-umsäumten Zehen und verbreiterten Sacralfortsätzen.

Pelodytes Bonap. Haut mit Tuberkeln. Finger frei, Daumen nicht opponirbar. Paukenfell distinkt. Vomerzähne vorhanden. Männchen mit einem innern kehlständigen Stimmsack. *P. punctatus* Daud., Frankreich. Bei *Chiroleptes* ist der Daumen opponirbar.

Discoglossus Ott. Paukenfell verdeckt. Vomerzähne in einer schmalen Reihe. Zunge fast kreisrund, hinten frei. Männchen ohne Stimmsack. *D. pictus* Ott., Küsten des Mittelmeers.

Megalophrys Kuhl. (*Ceratophrys*). Oberes Augenlid in ein Horn verlängert. Körper sehr flach. Paukenfell verdeckt. *M. montana* Kuhl., Philippinen.

2. Fam. *Pelobatidae*, Erdfrösche, Krötenfrösche. Mit mehr oder minder warziger rauher und drüsenreicher Körperbedeckung und plumper krötenartiger Form, aber mit bezahnten Oberkiefern. Paukenhöhle und Paukenfell fehlen meist. Die meisten besitzen eine verticale Pupille und setzen die Eier wie die Kröten in Schnüren ab. Bei der Begattung umfasst das Männchen den Leib des Weibchens über den Hinterschenkeln. Sie sind meist wie die Kröten Landthiere, graben sich Erdhöhlungen und Gänge und suchen oft nur zur Fortpflanzungszeit das Wasser auf.

Alytes Wagl. Paukenfell deutlich, daneben eine kleine Parotis. Zehen leicht umsäumt. Stimmsack fehlt. *A. obstetricans* Laur., Fesselfrosch, Geburtshelferkröte. Ein kleines krötenähnliches Landthier mit kurzen Gliedmassen, grossen Ohrdrüsen und Seitendrüsen. Die Rückenfläche grau mit dunkeln Flecken. Zunge vollständig angewachsen. Die Hinterfüsse mit halber Schwimmhaut, ohne schneidende Hornschwiele. Gräbt sich Gänge und laicht auf dem Trocknen. Das Männchen schlingt sich die grossen traubig verbundenen Eier um die hintern Beine, vergräbt sich und trägt erst später die dem Ausschlüpfen nahe Brut ins Wasser, hat eine laute Stimme. Die grossen Larven schlüpfen ohne äussere Kiemen aus. *Scaphiopus* Holbr. *Sc. solitarius* Holbr., Nordamerika.

Pelobates Wagl. (*Cultripes*). Die Zunge mit freiem, kaum ausgeschnittenem Hinterrande. Weder Paukenhöhle noch Trommelfell. Oberarm mit eigenthümlicher Drüse und Hinterschenkel mit scharfem Schwielenrand. Die Füsse mit ganzer Schwimmhaut. *P. fuscus* Laur., Krötenfrosch, von graubrauner Färbung und knoblauchartigem Geruch, hüpft froschähnlich und gräbt sehr geschickt mittelst der Hinterbeine. Das Männchen schreit wok. Die Verwandlung währt auffallend lange, und die Larven erhalten eine sehr bedeutende Grösse. *P. cultripes* Cuv., Frankreich.

Bombinator Merr. Hinterfüsse mit ganzen Schimmhäuten. Ohne Trommelfell und Paukenhöhle. Zunge vollkommen angewachsen. *B. igneus* Rös., Unke, Feuerkröte. Haut warzig und schmutzig olivengrün, auf der Bauchseite feuerroth mit blauen Flecken. Der laute glockenhelle Ton klingt wie Unk. Grosse Larven. *Alsodes* Bell., *Telmatobius* Wiegm.

3. Fam. *Bufonidae*, Kröten. Von plumpem Körperbau, mit warziger drüsenreicher Haut und zahnlosen Kiefern. Die Zunge ist stets vorhanden und mit ihrem

Digitized by Google

vordern Rande an dem Unterkieferbogen festgewachsen. Die 5zehigen Hinterfüsse sind nur wenig länger als die vordern, daher entbehren die Thiere der leichten Sprungbewegung der Frösche, laufen aber oft recht hurtig. Alle besitzen eine querspaltige Pupille. Hinter dem oft verdeckten Trommelfell findet sich meist ein grosser Drüsenwulst, welcher wie die Haut ein widriges Secret absondert. Die Kröten sind Landbewohner, halten sich am Tage in Verstecken an dunkeln und feuchten Orten verborgen und gehen des Nachts auf Nahrungserwerb aus. Das Männchen umfasst das Weibchen während der Begattung unter den Achseln. Die meisten suchen nur zur Laichzeit das Wasser auf, um ihre Eierschnüre abzusetzen. Die Larven verlassen die Eihüllen sehr früh, noch bevor die äussern Kiemen erscheinen. Graben sich zum Ueberwintern ein.

Bufo L. Mit grossen Ohrdrüsen, warziger Körperhaut und kaum halben Schwimmhäuten zwischen den Hinterzehen. Das Trommelfell mehr oder minder deutlich, eine innere Schallblase meist vorhanden. *B. vulgaris* Laur., die gemeine Kröte, mit feuerfarbiger Iris und grau- bis rothbrauner Färbung der Haut. Die sehr langen Ohrdrüsen reichen bis über die Schulter. Das Männchen ohne Schallblase, schreit wi-wi. *B. viridis* Laur. (*variabilis*), die grüne Kröte, mit grünen Flecken auf dunkelgrauem Grundton, der allmählig verblasst. Die Hinterbeine verhältnissmässig lang, daher die Bewegung auf dem Lande froschartig. Das Männchen mit kleiner unvollkommen getheilter Schallblase an der Kehle, schreit mä-mä, schwimmt vortrefflich. *B. calamita* Laur., Kreuzkröte, mit sehr plumpem Körper, hellgelbem Längsstreifen auf der Mitte des Rückens und Drüsen am Unterschenkel, läuft schwerfällig und schwimmt schlecht, gräbt aber gut und hält sich am Tage in Erdlöchern und Verstecken auf. Nachts besucht sie besonders mit Rohr und Binsen bewachsene Bäche, daher die Bezeichnung Rohrkröte. Das Männchen besitzt eine Schallblase und schreit bei einbrechender Dämmerung gluck-gluck, sowie sehr laut und froschähnlich ra-ra. Die Larven sind die kleinsten unter allen Batrachiern und durchlaufen die Metamorphose in 6 bis 7 Wochen. *B. agua* Latr., Amerika. *Otilophus* Cuv., *Kalophrynus* Tsch.

Bei den *Rhinophryniden* ist die Zunge vorn frei und hinten angewachsen. Paukenfell und Paukenhöhle fehlen, ebenso die Parotiden. *Rh. dorsalis* Dum. Bibr., Mexico. Als Kröten ohne Parotiden, aber mit verbreiterten Sacralfortsätzen sind die *Rhinodermatinen* anzuführen. *Rhinoderma* Dum. Bibr., *Atelopus* Dum. Bibr., *Uperodon* Dum. Bibr. Die Zehen entbehren der Schwimmhaut bei den ebenfalls Parotidenlosen *Engystomatinen*. *Engystoma* Fitz., *Breviceps* Merr.

3. Gruppe. *Discodactyla.* Batrachier mit breiten Zehen, deren Spitzen in Haftscheiben auslaufen.

1. Fam. *Hylidae*, Laubfrösche. Mit Maxillarzähnen und ohne Parotiden.

1. Subf. *Hylinae.* Zehen mit Schwimmhäuten. Sacralfortsätze verbreitert.

Hyla Dum. Bibr. Kopf mit weicher Haut bedeckt. Mit Vomerzähnen und Haftscheiben. Das Männchen mit grosser Schallblase. *H. arborea* L., Laubfrosch, Kosmopolit. *H. maxima* Laur., Brasilien. *H. versicolor* Lec., Californien. *Pseudacris* Fitz., *Litoria* Tsch.

Notodelphys Weinl. Weibchen mit Bruttasche am hintern Theil des Rückens. Vomerzähne vorhanden. *N. ovifera* Weinl., Mexico. *Nototrema* Gnth. *Trachycephalus* Dum Bibr.

2. Subf. *Polypedatinae.* Zehen mit Schwimmhäuten. Sacralfortsätze cylindrisch.

Acris Dum. Bibr. Haftscheiben klein. Paukenfell undeutlich. Zunge breit herzförmig. Männchen mit innerer Schallblase. *Ac. gryllus* Lec., Nordamerika. *Ixalus* Dum. Bibr., *Polypedates* Dum. Bibr. u. a. A.

3. Subf. *Hylodinae.* Zehen frei. Sacralfortsatze cylindrisch.

Hylodes Fitz. Mit Vomerzähnen. *H. lineatus* Schn., St. Domingo.

Digitized by Google

Phyllobates Bibr. Vomerzähne fehlen. Zunge hinten frei. *Ph. bicolor* Bibr, Cuba. *Crossodactylus* Dum. Bibr.

2. Fam. *Phyllomedusidae.* Mit Maxillarzähnen, Parotiden und verbreiterten Sacralfortsätzen.

Phyllomedusa Wagl. Zehen frei. Vomerzähne vorhanden. Paukenfell ziemlich undeutlich. Männchen mit einer Schallblase an der Kehle. *Ph. bicolor* Bodd., Südamerika.

Pelodryas Gnth. Zehen mit Schwimmhäuten. Vomerzähne vorhanden. Paukenfell deutlich. *P. coerulea* White, Australien.

3. Fam. *Dendrobatidae.* Ohne Maxillarzähne und Parotiden.

Dendrobates Wagl. (*Hylaplesia*). Habitus froschförmig. Zehen frei, am Ende verbreitert. Sacralfortsätze cylindrisch. Männchen mit innerer Schallblase. *D. tinctorius* Schn., Cayenne. Bei *Brachymerus* Smith sind die Sacralfortsätze verbreitert.

Hylodactylus Tsch. (*Plectropus* Dum. Bibr.). Zehen mit Schwimmhaut. Sacralfortsätze verbreitert. *H. pictus* Eud. Soul., Philippinen.

III. Classe.

Reptilia [1]), Reptilien.

Beschuppte oder bepanzerte Kaltblüter mit ausschliesslicher Lungenathmung und doppelten, aber unvollkommen gesonderten Herzkammern, mit einfachem Hinterhauptsgelenk, mit Amnion und Allantois der Embryonen.

Die Körperform dieser ausserordentlich vielgestaltigen, vornehmlich zur Zeit der Secundärformation verbreiteten Wirbelthierclasse wechselt weit mannichfaltiger als die der Amphibien, wiederholt jedoch im Allgemeinen die für die Gruppen der Blindwühler, Schwanzlurche und Frösche beschriebenen Typen. Auch bei den Reptilien hat die Wirbelsäule meist noch vorwiegende Bedeutung für die Locomotion und eine mehr gleichmässige zu Schlängelungen des Rumpfes befähigende Gliederung. Der Leib erscheint daher meist sehr langgestreckt und mehr oder weniger cylindrisch, ist entweder ganz fusslos wie bei den Schlangen, oder mit zwei oder vier Extremitäten versehen, welche zwar eine sehr verschiedene Grösse und Ausbildung erreichen können, aber in der Regel nur als Stützen und Nachschieber des mit der Bauchfläche auf dem Boden dahingleitenden Körpers wirken. Bei einer solchen Art der Fortbewegung erscheint ein Halsabschnitt kaum ausgeprägt und wenn in grösserer Ausdehnung entwickelt, doch stets verhältnissmässig starr, dagegen der Schwanz um so umfangreicher und beweglicher. Indessen werden nicht selten sowohl Rumpf als Extremitäten zu besondern

1) Vergleiche ausser den für die Amphibien citirten Werken insbesondere

J. G. Schneider, Historiae Amphibiorum naturalis et litterariae. Jenae. 1799—1801.

H. Schlegel, Abbildungen neuer und unvollständig bekannter Amphibien. Düsseldorf. 1837—1844.

A. Günther, The Reptiles of British India. London. 1864.

Die paläontologischen Schriften von Goldfuss, Owen, H. v. Meyer, Huxley u. a.

Digitized by Google

Bewegungsformen befähigt. Es gibt zahlreiche kletternde und grabende Reptilien, unter den Schlangen sowohl als unter den Echsen, auch petreficirte Reste von Flugechsen, welche wohl die ältesten fliegenden Wirbelthiere gewesen sein mögen. Daneben aber vermögen die Reptilien sich auch im Wasser aufzuhalten und nach den besondern Einrichtungen geschickt zu schwimmen und zu tauchen (*Hydrosaurier*). Nur in einer Reptiliengruppe, bei den Schildkröten, erscheint der Körper breit und gedrungen und die Wirbelsäule mit Ausnahme des sehr entwickelten Halses und kürzeren Schwanzes vollkommen starr. In diesem Falle kommen die Extremitäten als Locomotionsorgane ausschliesslich in Betracht.

Die Körperhaut besitzt im Gegensatze zu der vorherrschend nackten und weichen Haut der Amphibien eine derbe, feste Beschaffenheit, sowohl in Folge discreter Erhärtungen und Ossificationen der Cutis, als einer Verhornung der Epidermis. Zahlreiche Reptilien besitzen eine Hautbedeckung von Schuppen und Schildern, es sind Erhebungen und Duplicaturen der Cutis, welche die verhornte Epidermis bekleidet. Auch können die Erhebungen der Unterhaut ossificiren und dachziegelförmig übereinandergreifende Knochenschilder bilden (*Scincoideen*), oder es lagern sich in der Cutis grössere Platten und Tafeln von Knochensubstanz ab, die zur Entstehung eines harten mehr oder minder zusammenhängenden Hautpanzers Veranlassung geben können (*Crocodile, Schildkröten*). Sehr allgemein finden sich in der Lederhaut sowie in den tiefern Schichten der Epidermis Ablagerungen von Pigmenten, welche die eigenthümliche oft mannichfaltige und intensive Färbung der Haut bedingen, seltener einen wahren Farbenwechsel (grüne Baumschlangen, *Chamaeleon*) veranlassen. Auch kommen Hautdrüsen, wenn auch in geringerer Verbreitung als bei den Amphibien, vor. Insbesondere besitzen zahlreiche Eidechsen Drüsenreihen an der Innenseite des Oberschenkels und in der Nähe des Afters, die sich mit deutlichen Poren zuweilen auf warzigen Erhebungen öffnen (Schenkelporen, Analporen). Während man die physiologische Bedeutung dieser Drüsen nicht ausreichend kennt, benutzt man ihre Anwesenheit und Anordnung zur Characterisirung der Gattungen und Arten. Auch bei den Crocodilen liegen grössere Drüsengruppen unter dem Hautpanzer sowohl zu den Seiten des Afters als an den Seiten der Unterkieferäste.

Das Skelet der Reptilien zeigt niemals die embryonalen Formen einer knorpligen Schädelblase und der persistirenden Chorda, wie wir sie noch bei manchen Amphibien antreffen, weicht aber in seiner besondern Gestaltung nach den einzelnen Gruppen ausserordentlich ab. Während fossile Hydrosaurier (*Ichthyosauren*) biconcave fischähnliche Wirbel besitzen, sind die Wirbelkörper in der Regel mit einer vordern Gelenkpfanne und einem hintern Gelenkkopf ausgestattet. Doch kommen auch

Digitized by Google

am Schwanze mancher Eidechsen biconcave und am Halse der Schildkröten convexconcave, biconvexe und biconcave Wirbelkörper vor. Die obern Bogen sind bei allen Schlangen und Echsen mit dem Wirbelkörper fest verwachsen, bei den Ichthyosauren, Crocodilen und Schildkröten dagegen weniger fest meist unter Zurücklassung einer Naht angelegt, überall stehen sie unter einander in Gelenkverbindung, indem in der Regel Gelenkfortsätze der vordern Bogen auf die hintern übergreifen. Untere Bogen sind bei den Schlangen, Eidechsen und Crocodilen eine Auszeichnung der Schwanzregion, an welcher sie wie bei den Urodelen je zwei benachbarten Wirbelkörpern angehören. Auch können an den Rumpfwirbeln einfache Dornfortsätze (Schlangen) vorkommen. Wo Querfortsätze auftreten, nehmen dieselben stets ihren Ursprung an dem obern Bogensysteme. Rippenbildungen sind allgemein und oft über die ganze Länge des Rumpfes verbreitet. Bei den Schlangen und schlangenähnlichen Echsen, welchen ein Brustbein fehlt, sind falsche Rippen an allen Wirbeln des Rumpfes mit Ausnahme des Halswirbels (Atlas) eingelenkt und zum Ersatz der fehlenden Extremitäten zu überaus freien Bewegungen befähigt. Auch bei den Eidechsen und Crocodilen kommen kurze Halsrippen vor, während sich die Rippen der Brust an ein langgestrecktes Sternum anlegen, an welches sich bei den Crocodilen ein sog. *Sternum abdominale* über den Bauch bis in die Beckengegend anschliesst und einer Anzahl von Bauchrippen (ohne Dorsaltheil) zur Befestigung dient. Die beiden Kreuzbeinwirbel besitzen sehr umfangreiche Querfortsätze, an welchen die Rippen durch untere Aeste vertreten sind, die in geringerer Grösse auch am Schwanz entwickelt sind. Bei den Schildkröten fehlen die Rippen an dem langen sehr beweglichen Halsabschnitt durchaus, dagegen finden sich an der vereinigten Brust- und Lendengegend acht Paare von Platten, die mit den Seitenplatten des Rückenschildes mehr oder weniger verwachsen und als Rippen zu deuten sind, welche freilich im Körper des Embryo's wie Querfortsätze mit den Bogenschenkeln der Wirbel continuirlich zusammenhängen. Die beiden Kreuzwirbel, welche ebenso wie die nachfolgenden zahlreichen und sehr beweglichen Schwanzwirbel von der Verwachsung mit dem Rückenschilde ausgeschlossen sind, besitzen ebenfalls Querfortsätze, welche den rippenartigen Platten der vorausgegangenen Leibesregion entsprechen.

Der Schädel articulirt stets mittelst eines unpaaren oft aber dreihöckrigen Condylus des Hinterhauptsbeins auf dem Atlas und zeigt eine vollständige Verknöcherung fast aller seiner Theile, indem das Primordialcranium beinahe vollständig verdrängt wird. Am Hinterhaupte treten sämmtliche vier Elemente als Knochen auf, obwohl sowohl das Basilare (Schildkröten) als das Superius (Crocodile, Schlangen) von der Begrenzung des foramen magnum ausgeschlossen sein kann. An der Ohrkapsel tritt zur fenestra ovalis mit der Columella noch die fenestra rotunda hinzu. An der

Digitized by Google

Begrenzung der erstern betheiligt sich das meist mit dem Occipitale laterale verschmelzende Opisthoticum (bei den Schildkröten gesondert). Dagegen liegt bei allen Reptilien ein gesondertes Prooticum vorn am Rande mit der Oeffnung für den dritten Ast des Trigeminus vor den Seitentheilen des Hinterhaupts. Das Epioticum ist mit dem Occipitale superius verschmolzen. Sehr verschieden verhält sich die vordere Ausdehnung der Schädelkapsel und damit im Zusammenhang die Ausbildung des sphenoidalen Abschnitts. Niemals aber tritt ein Parasphenoideum auf, während überall eine Sphenoidale basale vorhanden ist. Dagegen fehlen in der Regel Alisphenoids und Orbitosphenoids und sind durch Fortsätze des Stirn-Scheitelbeins (Schlangen) oder Scheitelbeins (Schildkröten) ersetzt. Im letztern Falle und bei den Eidechsen ist das Interorbitalseptum sehr umfangreich, kann aber auch Ossifikationen enthalten. Die Schädeldeckknochen sind immer sehr umfangreich, bald paarig, bald unpaar. Häufig nimmt das Stirnbein weit mehr an der Ueberdeckung der Schädelhöhle Theil und liegt nur dem Septum interorbitale auf. Der hintern Seitenwand des Frontale schliessen sich in der Schläfengegend *Postfrontalia* an. In der Ethmoidalregion bleibt die mittlere Partie theilweise knorplig und wird oberseits von paarigen Nasalia, an der Basis von dem bei Schlangen und Eidechsen paarigen *Vomer* bedeckt. Stets sind von dem Mittelabschnitt die *Ethmoidalia lateralia* (Praefrontalia) getrennt. An der Aussenseite der letztern treten den Vorderrand der Orbita begrenzend bei Eidechsen und Crocodilen Thränenbeine (*Lacrymalia*) auf.

Die Bildung des Kieferstils lässt sich aus den bei den Amphibien bestehenden Verhältnissen ableiten, doch ist das am obern Abschnitt auftretende Squamosum mehr direkt dem Schädel aufgelagert und das Quadratum stets als starker Knochen ausgebildet. Die Verbindung desselben und des weit vorgestreckten Kiefergaumenapparates mit dem Schädel ist bei den Schildkröten und Crocodilen eine feste, bei den Schlangen und Echsen mehr oder minder frei beweglich. Im erstern Falle sind nicht nur die grossen Flügel- und Gaumenbeine mit dem Keilbein verwachsen, sondern auch der Zusammenhang des Quadratbeins mit dem Oberkieferbogen ein sehr fester. Bei den Crocodilen entwickelt sich auch eine Querbrücke (*Os transversum*) zwischen Flügelbein und Oberkiefer, sowie ein oberer Schläfenbogen, durch welchen jederseits die Schläfenschuppe mit dem hintern Stirnbein verbunden wird. Bei den Eidechsen, deren Oberkiefergaumenapparat und Quadratbein am Schädel mittelst Gelenkeinrichtungen verschiebbar sind, reducirt sich der Jochbogen bis zum völligen Schwunde, dagegen tritt nicht nur das bereits für die Crocodile erwähnte *Os transversum*, sondern meist auch ein stilförmiger Pfeiler zwischen dem Flügelbein und Scheitelbein als *Columella* hinzu. Am vollständigsten aber wird die Verschiebbarkeit der

Digitized by Google

Gesichtsknochen bei den Schlangen, welche des Jochbogens vollständig entbehren, dagegen ein ansehnliches Os transversum besitzen. Auch gestatten hier die beiden Aeste des Unterkiefers, der sich wie bei allen Reptilien und niedern Wirbelthieren aus zahlreichen Stücken zusammensetzt, durch ein dehnbares Band am Kinnwirbel verbunden, eine bedeutende Ausdehnung nach den Seiten.

Das Visceralskelet, das niemals mehr als Tragapparat von Kiemen in Verwendung kommt, dient nur in seinem vordern Abschnitt zur Stütze der Zunge und erstreckt sich weit unter Kehlkopf und Luftröhre hin. Es gestaltet sich zum Zungenbein, dessen Körper von den Copulae gebildet wird, und an welchem sich die ventralen Bogenstücke als Hörner erhalten. Am vordern Bogen sondert sich stets das dorsale Gliedstück und tritt als Columella zum Gehörapparat, der ventrale Abschnitt desselben kann knorplig bleiben, gegliedert sein und sich an den Schädel anlegen, aber auch sehr verkümmern, ja ganz verschwinden (*Crocodilen*). Am meisten reducirt sich das Zungenbein der Schlangen, an welchem nur ein Bogen zurückbleibt, dessen lange grätenartige Schenkel vor der Trachea zusammentreten. Die Saurier besitzen ein sehr schmales Zungenbein mit 2 Paar Hörnern, von denen die hintern ossificiren. Sehr breit dagegen wird der Zungenbeinkörper der Crocodile und Schildkröten. Jene besitzen nur hintere Hörner, während sich am Zungenbeinkörper der Schildkröten 3 Paare und zwar theilweise gegliederter Hörner finden.

Extremitäten und deren Gürtel fehlen den meisten Schlangen vollständig, doch finden sich bei den *Peropoden* und *Tortriciden* in der Aftergegend Spuren von Hinterbeinen, welche freilich bis auf das Nageltragende Endglied ganz unter der Haut versteckt bleiben. Bei den Eidechsen zeigen die Extremitäten sehr verschiedene Stufen der Ausbildung; während Schulter und Beckengürtel ausnahmslos, wenn auch zuweilen in sehr rudimentärer Form (*Amphisbaeniden*, *Scincoideen* etc.) vorhanden sind, können sowohl Vorder- als Hinterbeine vollkommen fehlen, oder nur die einen mit Ausschluss der andern als kleine Stummel auftreten. In den meisten Fällen sind jedoch beide Extremitätenpaare vollständig ausgebildet und mit fünf Zehen versehen. Selten sind die Zehen durch Schwimmhäute verbunden (Crocodile), oder die Extremitäten zu platten Ruderflossen umgebildet (fossile *Hydrosaurier* und Seeschildkröten). Bei den fossilen Pterodactylen endlich haben die vordern Gliedmassen einen sehr stark verlängerten Finger und die Bedeutung von Flugorganen.

Das Nervensystem der Reptilien erhebt sich in der Ausbildung seiner Theile entschieden über das der Amphibien. Am Gehirn treten die Hemisphären durch ihre ansehnliche Grösse bedeutend hervor und beginnen bereits das Mittelhirn zu bedecken. Das kleine Gehirn zeigt

Digitized by Google

eine verschiedene von den Schlangen an bis zu den Crocodilen fortschreitende Entwicklung und erinnert bei den letztern durch den Gegensatz eines grössern mittleren Abschnittes und kleiner seitlicher Anhänge an das kleine Gehirn der Vögel. Auch bildet das verlängerte Mark eine beträchtliche abwärts gerichtete Krümmung. Gehirnnerven sind in grösserer Zahl als bei den nackten Amphibien gesondert. Niemals fällt der *N. facialis* in das Bereich des *Trigeminus*, ebenso besitzen die Nerven der Augenmuskeln einen discreten Ursprung. Auch der *Glossopharyngeus* wird nicht mehr durch einen Ast des *Vagus* repräsentirt, sondern erscheint als selbstständiger Nerv, der freilich mit dem *Vagus* mehrfache Verbindungen eingeht; ebenso entspringt der *Accessorius Willisii* mit Ausnahme der Schlangen selbstständig. Endlich tritt der *Hypoglossus*, welcher durch eine einfache oder doppelte Oeffnung des Schädels hindurchgeht, in die Reihe der Hirnnerven.

Auch die Sinnesorgane zeigen im Allgemeinen eine höhere Entwicklung als die der nackten Amphibien. Die Augen entbehren noch bei den Schlangen, Geckonen und Amphisbaenen gesonderter Lieder, werden hier aber an ihrer Vorderfläche von einer durchsichtigen uhrglasartigen Kapsel geschützt, welche von der Cornea durch einen mit Thränenflüssigkeit gefüllten Raum getrennt ist. In allen anderen Fällen findet sich ein oberes und unteres Augenlid, von denen jenes eine kleine Falte darstellt, dieses aber eine bedeutendere Grösse erreicht und überaus beweglich über den Bulbus emporgezogen werden kann. In der Regel kommt zu diesen Lidern am innern Augenwinkel eine selbstständige Nickhaut hinzu, welche stets von einer besondern Drüse (*Harder'sche* Drüse) begleitet ist. Gestalt und Grösse des Bulbus weichen mannichfach ab, bei den Schildkröten und Echsen wird derselbe ähnlich wie bei den Vögeln von einem in der Sclerotica entwickelten Knochenring gestützt. Die Cornea ist im Ganzen flach, bei den Schlangen und Crocodilen jedoch stark gewölbt. Die Pupille ist in der Regel rund, bei den Crocodilen stets eine verticale Längsspalte. Eigenthümliche Falten der Chorioidea, welche dem Sichelfortsatz des Fischauges entsprechen und auch im Vogelauge den sog. Kamm (Pecten) bilden, treten im Auge der Echsen auf.

Das Gehörorgan besitzt überall soweit bekannt eine schlauchförmige noch nicht gewundene Schnecke und dann ein entsprechendes Fenster (*Fenestra rotunda*). Eine Paukenhöhle mit Eustachischer Tube und Trommelfell fehlt nur den Schlangen und fusslosen Echsen, hier liegt das Operculum, welches das ovale Fenster bedeckt und die sich anschliessende Columella wie bei zahlreichen Amphibien zwischen den Muskeln versteckt. Da wo eine Paukenhöhle auftritt, legt sich die Columella an das bei vielen Echsen freilich noch unter der Haut verborgene Trommelfell an, während eine weite Eustachische Röhre in den Rachen führt. Als erste Anlage

Digitized by Google

eines äussern Ohres kann man eine Hautklappe über dem Trommelfell der Crocodile betrachten.

Das Geruchsorgan der Reptilien zeigt vorzugsweise bei den Schildkröten und Crocodilen eine beträchtliche Vergrösserung der Schleimhautfläche, deren Falten durch knorplige Muscheln gestützt werden. Die äussern Nasenöffnungen sind nur bei den Wasserschlangen und Crocodilen durch Klappenvorrichtungen verschliessbar. Die Choanen durchbohren das Gaumengewölbe meist in senkrechter Richtung vom Grunde der Nasenhöhle aus, erstrecken sich jedoch bei den Crocodilen weit in den hintern Theil des Rachens. Bei den Schlangen und Sauriern kommt noch ein zweites (Nasendrüse, Rathke) zwischen Conchen und Vomer eingebettetes Geruchsorgan vor (*Jacobson*'sches Organ, Leydig), dessen Nerv am Ende des Lobus alfactorius entspringt und sich becherförmig um eine Knorpelpapille ausbreitet.

In welchem Grade der Geschmackssinn ausgebildet ist, lässt sich schwer entscheiden, doch ist derselbe keineswegs stets an die Zunge geknüpft, da diese bei den Schlangen und zahlreichen Echsen zum Tasten dient und in andern Fällen z. B. beim Chamaeleon als Fangorgan verwendet wird. Neuerdings wurden von Leydig[1]) bei Schlangen und Sauriern Sinnesbecher in der Mundhöhle entdeckt, bei den erstern längs den Kieferzahnreihen in einer hohen Längsfalte auf papillenartigen hervorragenden, bei den letztern in Grübchen des Bindegewebes gelegen. Am besten scheint der Geschmack bei den Landschildkröten und Leguanen entwickelt zu sein. Auch Tastkörperchen kommen wie bei den Batrachiern in den Hautpapillen der Nattern vor.

Die Bewaffnung des Rachens bietet nach den einzelnen Ordnungen grosse Verschiedenheiten. Mit Ausnahme der Schildkröten, deren Kieferränder durch den Besitz einer schneidenden Hornbekleidung eine Art Schnabel bilden, finden sich in den Kiefern conische oder hakenförmige Fangzähne, welche die Beute festhalten, aber nicht zerkleinern können. Nur ausnahmsweise besitzen die Zähne gezähnelte Kronen sowie Faltungen des Schmelzes oder der Zahnsubstanz, durch welche eine Streifung der Oberfläche veranlasst wird. In der Regel beschränken sich dieselben auf die Kiefer und erheben sich stets in einfacher Reihe, bald an dem obern Rande (*Acrodonten*), bald an einer äussern stark vortretenden Leiste der flachen Zahnrinne angewachsen (*Pleurodonten*), selten wie bei den Crocodilen in besonderen Alveolen eingekeilt. Aber auch an dem Gaumen- und Flügelbein können Hakenzähne auftreten, welche dann häufig wie z. B. bei den giftlosen Schlangen eine innere Bogenreihe am

1) Fr. Leydig, Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Arch. für mikr. Anatomie. Bonn. 1872.

Digitized by Google

Gaumengewölbe bilden. Bei den giftigen Schlangen treten bestimmte Zähne des Oberkiefers in nähere Beziehung zu den Ausführungsgängen von Giftdrüsen, welche von dem Schläfenmuskel bedeckt hinter und unter dem Auge liegen. Diese Zähne sind entweder an ihrer vordern convexen Fläche mit einer tiefen Längsfurche versehen oder von einem wirklichen Kanal durchbrochen und werden an ihrer Wurzel von der häutigen Scheide, in welche sich der Ausführungsgang der Drüse fortsetzt, der Art umfasst, dass das Drüsensecret in der Rinne des Furchenzahns oder in dem Kanal des durchbohrten Giftzahns weiter fliesst und beim Biss in die Wunde eintritt. Speicheldrüsen finden sich bei den Schlangen und Echsen sowohl in den Lippen als am Unterkiefer, auch kann eine Sublingualis auftreten, deren Besitz besonders für die Schildkröten characteristisch ist. Die Speiseröhre erscheint bei einer bedeutenden Länge, der Ernährungsart entsprechend, in ausserordentlichem Grade erweiterungsfähig, die Wandung derselben legt sich meist in Längsfalten zusammen, kann aber auch wie bei den Seeschildkröten mit grossen Papillen und Zotten besetzt sein. Der Magen setzt sich oft nur durch seine ansehnlichere Weite von Schlund und Darm ab, von dem er freilich stets durch eine Pylorusklappe geschieden ist, und hält mit Ausnahme der Schildkröten, die ebenso wie die Frösche einen quergestellten Magen besitzen, vorzüglich die Längsrichtung des Körpers ein. Dagegen gleicht der Magen der Crocodile sowohl durch die rundliche Form als durch die Stärke der Muskelwandung dem Vogelmagen. Der Dünndarm zeigt im Allgemeinen nur spärliche Windungen und eine verhältnissmässige Kürze im Zusammenhang mit der animalen Ernährungsart, nur bei den von Pflanzenstoffen lebenden Landschildkröten übertrifft der Darm die Körperlänge um das 6- bis 8fache. Der breite Enddarm beginnt in der Regel mit einer ringförmigen Klappe, oft auch mit einem Blinddarm und führt in die Kloake, welche mit runder Oeffnung oder wie bei den Schlangen und Echsen als Querspalte (*Plagiotremen*) unter der Schwanzwurzel mündet. Leber und Bauchspeicheldrüse werden niemals vermisst.

Die Reptilien entbehren stets auch im jugendlichen Alter der Kiemenrespiration und athmen ausschliesslich durch Lungen, welche als langgestreckte geräumige Säcke mit maschigen Vorsprüngen der Wandung, oder (Schildkröten und Crocodile) mit weiten schwammigen Hohlräumen meist bis in den hintern Theil der Leibeshöhle hineinragen. Bei den Schlangen und schlangenartigen Echsen zeigen beide Lungensäcke eine ungleichartige Ausbildung, indem die Lunge der einen Seite mehr oder minder verkümmert, bei einigen Giftschlangen fast vollkommen verschwindet, während die zweite eine um so bedeutendere Grösse erlangt. Auch verliert das hintere Ende derselben sowohl die zelligen Maschenräume als die respiratorischen Gefässe und stellt sich als Luftreservoir

Digitized by Google

dar, welches vornehmlich während des langsamen, die Athmung beengenden Schlingactes von Bedeutung zu sein scheint. Die zuführenden Luftwege sondern sich stets in einen mit spaltenförmiger Stimmritze beginnenden Kehlkopf und in eine lange von knorpligen oder knöchernen Ringen gestützte Luftröhre, welche sich ziemlich allgemein in zwei Bronchien spaltet. Eine häutige oder knorplige Epiglottis findet sich bei zahlreichen Schildkröten, Schlangen und Echsen vor, Stimmeinrichtungen besitzen nur die Geckonen und Chamaeleoniden. Allen Reptilien mit Ausnahme dieser Saurier fehlt daher eine Stimme. Die für die Respiration erforderliche Lufterneuerung wird die Schildkröten ausgenommen wohl überall auch mit Hülfe der Rippen bewerkstelligt.

Die *Kreislaufsorgane* knüpfen zwar unmittelbar an die für die Amphibien beschriebenen Gestaltungsverhältnisse an, führen jedoch in allmählig vorschreitenden Uebergängen zu wesentlich höhern Entwicklungsstufen bis zur vollkommen ausgeprägten Duplicität des Herzens und ziemlich ausgeführten Scheidung des arteriellen und venösen Blutes. Zunächst wird die Theilung des Herzens dadurch vollständiger, dass sich neben den beiden auch äusserlich abgesetzten Vorhöfen die Kammer in eine rechte und linke Abtheilung sondert. Freilich bleibt die Scheidewand der Kammer bei den Schlangen, Echsen und Schildkröten durch eine weitere oder engere Oeffnung durchbrochen, dagegen gelangt dieselbe bei den Crocodilen zum vollständigen Schluss und bewirkt die Scheidung in eine rechte und linke Kammer in ganz ähnlicher Weise, wie wir sie bei den Luft-athmenden Warmblütern beobachten. In jenen Fällen ist es die weite und dünnwandige rechte Abtheilung der Kammer, welche sowohl die Lungenarterien als die Aortenstämme entsendet. Bei den Crocodilen dagegen erhalten Lungenarterien und Aortenstämme einen gesonderten Ursprung, indem die letztern zum Theil aus der linken Herzkammer hervorgehen. Die grossen Gefässe bilden nur während des Embryonallebens die vollständige Zahl von Aortenbogen, die sich im Laufe der Entwicklung weit mehr als bei den Amphibien reducirt. Während ursprünglich wie auch bei den Vögeln und Säugethieren fünf Paare von Gefässbogen aus dem Herzen hervorgehen, welche den Schlund umfassend zur Bildung der beiden Aortenwurzeln zusammentreten, erleiden die meisten dieser Bogen unter dem Verluste ihrer Verbindungswege eine Rückbildung, so dass schliesslich jede Aortenwurzel (Saurier) aus zwei Gefässbogen entspringt, in der Regel aber als die Fortsetzung eines einzigen Aortenbogens erscheint. Der am Herzen hervortretende Arterienstamm ist niemals mehr wie bei den Amphibien ein einfacher musculöser Aortenbulbus, sondern zerfällt in einen linken und rechten Stamm mit gesonderten Ostien und in die Lungenarterien, die ebenfalls aus selbstständigem Ostium beginnen. Die Wandungen dieser Stämme sind freilich meist an der Basis mit einander verwachsen. Bei den

Digitized by Google

Schlangen und Echsen setzt sich der linke Arterienstamm ohne Abgabe von Gefässen in die linke Aortenwurzel fort, während der rechte grössere vor seiner Fortsetzung in die rechte Aortenwurzel einen gemeinsamen Stamm für die beiden Carotiden abgibt, an welchen (zahlreiche Echsen) sich ein Verbindungsgang mit der entsprechenden Aortenwurzel als zweiter perennirender Aortenbogen erhalten kann. Bei den Schildkröten ist es ebenfalls der rechte Arterienstamm, welcher die Carotiden und Subclaviae entsendet, während der linke die Eingeweidearterien abgibt. Da die Aortenwurzel des letztern sehr eng ist, so erscheint die Aorta vorzugsweise als Fortsetzung des rechten Arterienbogens. Aehnlich verhalten sich die Crocodile, bei denen freilich der rechte Arterienstamm gesondert aus der linken Kammer entspringt und von hier arterielles Blut aufnimmt. Aber auch hier wird trotz der vollständigen Trennung des Herzens die Vermischung des venösen und arteriellen Blutes nicht ganz vermieden, da eine Communication (vom *Foramen Panizzae* am Grunde der beiden dicht anliegenden Arterienstämme abgesehen) zwischen dem linken Aortenbogen und der Aorta besteht. Im Falle einer unvollständigen Trennung beider Kammern erscheint die Vermischung beider Blutsorten theilweise schon im Herzen stattzufinden, obwohl durch besondere Klappeneinrichtungen der Eingang in die Lungengefässe von den Ostien der Arterienstämme der Art abgesperrt werden kann, dass das arterielle Blut vornehmlich in diese letztern, das venöse in jenen einströmt (Brücke). In den venösen Kreislauf schiebt sich wie bei den Amphibien neben dem Pfortadersystem der Leber ein zweites für die Niere ein, zu welchem das aus dem Schwanz und den hintern Extremitäten zurückfliessende Blut theilweise verwendet wird. Indessen tritt der Pfortaderkreislauf der Niere bei den Schildkröten und Crocodilen mehr und mehr zurück, da der grössere Theil des Blutes der *V. iliacae* zur Leber gelangt. Das System der Lymphgefässe zeigt ausserordentlich zahlreiche und weite Lymphräume und verhält sich ganz ähnlich wie bei den Amphibien, doch wurden bisher contractile Lymphherzen nur in der hintern Körpergegend an der Grenze von Rumpf und Schwanz auf Querfortsätzen oder Rippen in paariger Anordnung nachgewiesen.

Die *Nieren* der Reptilien entsprechen keineswegs mehr den Wolff'schen Körpern und den Primordialnieren der Amphibien, sondern sind wie die der Vögel und Säugethiere besondere vom Ende des Urnierengangs aus erst später entstandene Organe. Dieselben schliessen sich zwar meist durch ihre langgestreckte häufig gelappte Form an jene an, liegen jedoch mehr im hintern Theile der Rumpfhöhle zu den Seiten der Wirbelsäule der Kloake genähert. Die Harnleiter verlaufen am Innenrande der Nieren, zum Theil mehr oder weniger in das Parenchym derselben eingesenkt und münden gesondert in die Kloake ein, an deren Vorderwand bei den Echsen und Schildkröten eine Harnblase hervor-

Digitized by Google

ragt. Der Harn erscheint keineswegs überall in flüssiger Form, sondern bei den Schlangen als eine weissliche Harnsäure-haltige Masse von fester Consistenz.

Die *Geschlechtsorgane* stimmen mit denen der Vögel am nächsten überein. Indem sich die Primordialniere nebst dem Wolff'schen Gang zum Ausführungsapparat des Hodens (Nebenhoden und Samenleiter) umgestaltet und im weiblichen Geschlechte verschwindet, oder selten als Rudiment (*Rosenmüller*'sches Organ, *Gärtner*'scher Canal) persistirt, hier dagegen der *Müller*'sche Gang zum Eileiter wird, sind die morphologischen Gestaltungsverhältnisse für die Geschlechtsorgane der höhern Wirbelthiere im Wesentlichen erreicht. Eileiter sowohl als Samenleiter münden gesondert in die Kloake ein. Erstere beginnen mit weitem Ostium, verlaufen vielfach geschlängelt und besorgen überall die Abscheidung von kalkhaltigen mehr weichhäutigen Eischalen. Nicht selten verweilen die Eier in dem als Fruchtbehälter zu bezeichnenden Endabschnitt der Oviducte längere Zeit, zuweilen bis zum vollständigen Ablauf der Embryonalentwicklung. Im männlichen Geschlechte treffen wir überall äussere Begattungsorgane an, denen im weiblichen Geschlechte ganz ähnlich angelegte Rudimente (Clitoris) entsprechen. Bei den Schlangen und Eidechsen sind es zwei glatte oder bestachelte Hohlschläuche, welche in einen taschenartigen Hohlraum hinter der Kloake eingezogen liegen und hervorgestülpt werden können. In dem letztern Zustand erscheint ihre Oberfläche von einer Rinne durchsetzt, welche das Sperma von den Genitalöffnungen der Kloake aus fortleitet. Bei den Schildkröten und Crocodilen dagegen erhebt sich eine von zwei fibrösen Körpern gestützte schwellbare Ruthe an der Vorderwand der Kloake. Auch diese besitzt eine Rinne zur Aufnahme und Fortführung des Samens, kann aber nicht wie die beiden Ruthen der Schlangen und Echsen eingestülpt werden. Die Vereinigung beider Geschlechter ist daher stets eine wahre Begattung und führt zu einer Befruchtung der Eier im Innern des mütterlichen Körpers. Bei weitem die meisten Reptilien sind Eierlegend, einige jedoch wie z. B. unter den Schlangen die Kreuzotter und unter den Echsen die Blindschleiche gebären lebendige Junge. In der Regel graben die mütterlichen Thiere ihre in verhältnissmässig spärlicher Zahl abgelegten Eier in feuchter Erde an gesicherten warmen Plätzen ein, ohne sich weiter um das Schicksal der Brut zu kümmern. Man hat jedoch eine Art Brutpflege bei den Riesenschlangen beobachtet, welche ihren Leib über den zusammengesetzten Eiern zusammenrollen und der sich entwickelnden Brut Wärme und Schutz gewähren.

Die Entwicklungsgeschichte der Reptilien, deren Kenntniss wir vorzugsweise den trefflichen Untersuchungen[1]) Rathke's verdanken,

1) v. Baer, Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere II. Königsberg.

Digitized by Google

schliesst sich eng an die der Vögel an, während sie von der Entwicklung der nackten Amphibien sehr wesentlich abweicht. Der verhältnissmässig grosse Dotter, zuweilen noch innerhalb der Schale von einer Eiweissschicht umgeben, erleidet nach der Befruchtung wie der des Vogeleies eine nur partielle Furchung, welche an einer begrenzten dem Hahnentritt des Vogeleies entsprechenden Stelle zur Anlage eines scheibenförmigen Keimes mit den Rückenwülsten und der Primitivrinne führt. Bevor indessen die Rückenwülste geschlossen sind, macht sich an dem erweiterten die Kopfanlage bezeichnenden Abschnitt der Rückenfurche eine Knickung bemerkbar, welche die Entstehung der Kopfbeuge, einer ausschliesslich den höhern Wirbelthieren zukommenden Bildung, veranlasst. Ebenso characteristisch ist das Auftreten einer den Embryo umschliessenden Haut, der *Schafhaut* oder *Amnion*. Es erhebt sich nämlich die äussere Zellenschicht des Keimes, welche allmählig den ganzen Dotter umwächst, zuerst am vordern und hintern Ende des Embryo's und bildet hier zwei das Kopf- und Schwanzende überdeckende Falten (*Kopf-* und *Schwanzkappe*). Dieselben dehnen sich alsbald auch über die Seitentheile aus und verwachsen über dem Embryo zu einem geschlossenen mit Flüssigkeit erfüllten Sack zusammen. Der anfangs dem Dotter flach aufliegende Embryo setzt sich allmählig schärfer von dem Dotter ab, indem die Bauchwandungen des kahnförmigen Leibes bis auf eine Oeffnung (Nabel) zusammenwachsen und der centrale als flache Rinne angelegte Darm zu einem Rohre wird, dessen Zusammenhang mit dem abgeschnürten Dotter an der Stelle jener Oeffnung durch einen engen Gang erhalten bleibt. Als einer neuen ebenfalls für die höhern Wirbelthiere characteristischen Bildung ist sodann das Auftreten des Harnsacks, der *Allantois*, hervorzuheben. Dieselbe erhebt sich an dem hintern Körperende als bläschenförmige Ausstülpung der vordern Darmwand und wächst zu einem ansehnlichen Sacke aus, welcher aus der Oeffnung der Bauchwand hervortritt und sich über das Amnion hin ausbreitet. Die Wandungen dieses mit einer Flüssigkeit gefüllten Sackes sind im Gegensatz zu der vollkommen gefässlosen Schafhaut ausserordentlich reich an Gefässen und repräsentiren ein embryonales Athmungsorgan, welches bei der langen Dauer und den complicirten Entwicklungsvorgängen des Embryonallebens von hoher Bedeutung ist. Mit dem Auftreten des Allantois steht nicht nur der Ausfall der Kiemenathmung, sondern die vollkommene

---

H. Rathke, Entwicklungsgeschichte der Natter. Königsberg. 1839.

Derselbe, Ueber die Entwickelung der Schildkröten. Braunschweig. 1848.

Derselbe, Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Crocodile. Braunschweig. 1866.

L. Agassiz, Embryologie of the Turtle. Contributions to the nat. hist. etc. II. Boston. 1857.

Digitized by Google

Organisation des ausschlüpfenden Jungen, der Ausfall einer Metamorphose im innigsten Zusammenhang.

Fast alle Reptilien mit Ausnahme einiger Schildkröten und Eidechsen sind Fleischfresser, die kleinern Formen leben grossentheils von Insecten, die grössern dagegen von Wirbelthieren und zum Theil Warmblütern. Viele leben immer oder vorzugsweise im Wasser, wie z. B. die Wasserschlangen und Seeschildkröten, welche letztere nur zum Ablegen der Eier das Land besuchen. Auch die Crocodile finden ihren Lebensunterhalt besonders im Wasser, da sie sich auf dem Lande zwar rasch aber ungeschickt und schwerfällig fortbewegen, und bevölkern die Lagunen und Mündungen grösserer Ströme. Bei weitem die meisten Reptilien aber sind vorherrschend Landbewohner und lieben bald mehr feuchte Plätze in der Nähe des Wassers, bald das trockene Land.

Was die geographische Verbreitung anbetrifft, so steigt die Mannichfaltigkeit und Grösse der Formen mit der Annäherung an den Aequator. Einige Schlangen und Echsen reichen weit bis in den Norden hinauf, während die Crocodile auf die heisse Zone beschränkt sind, und Schildkröten nur in vereinzelten Beispielen der heissen Zone angehören. Die Reptilien der kalten und gemässigten Gegenden verfallen in eine Art Winterschlaf, wie andererseits auch in den heissen Klimaten ein Sommerschlaf vorkommt, der mit dem Eintritt der Regenzeit sein Ende erreicht.

Das psychische Leben der Reptilien steht noch durchweg auf einer tiefen Stufe und erhebt sich nur wenig über das der Amphibien. Ihr Wachsthum schreitet nur langsam vor, dagegen ist die Lebensdauer um so länger. Die meisten haben ein überaus zähes Leben, können geraume Zeit ohne Nahrung auch unter beschränkter Respiration existiren und sind obgleich in geringerem Grade als die Amphibien zur Reproduction verstümmelter oder verloren gegangener Körpertheile befähigt.

Die ältesten fossilen Reste von Reptilien gehören der Primärzeit an, doch erscheinen dieselben in diesem Zeitalter nur äusserst spärlich und auf die Kupferschieferformation (*Proterosaurus Speneri*) beschränkt. Eine weit grössere Mannichfaltigkeit der Formen hat die Secundärzeit (namentlich das Zeitalter der Trias und des Jura) aufzuweisen, welche vorherrschend von *Sauriern* und meist Hydrosauriern belebt war. Die Schuppenechsen treten erst in den obersten Schichten des Jura auf und finden sich am zahlreichsten in der Tertiärzeit, welche auch spärliche Ueberreste von Schlangen aufzuweisen hat. Schildkröten kommen zuerst — von den zweifelhaften Fussspuren des Trias abgesehen — im Jura vor, Landschildkröten freilich erst in der Tertiärformation.

Die Classification der Reptilien bietet mit Rücksicht auf die zahlreichen und keineswegs vollständig gekannten vorweltlichen Reste mannichfache Schwierigkeiten.

Digitized by Google

1. Unterclasse: **Plagiotremata (Lepidosauria), Schuppensaurier.**

Reptilien mit Schuppen und Schildern der Haut, fusslos oder mit verschieden ausgebildeten Extremitäten versehen, mit querer Afterspalte und doppeltem Penis im männlichen Geschlechte.

Schlangen und beschuppte Eidechsen stehen einander dem innern Baue nach theilweise so nahe, dass eine Vereinigung dieser beiden Reptiliengruppen in einer gemeinsamen Hauptgruppe nothwendig erscheint, umsomehr, als zahlreiche Uebergangsglieder die strenge Abgrenzung derselben unmöglich machen. Es characterisiren sich die hierhergehörigen Reptilien durch den Besitz von Schuppen nnd Schildern der Haut, vornehmlich aber durch die quere mit einer Deckplatte versehene Afterspalte und durch die Bildung der männlichen Begattungswerkzeuge, welche als zwei vorstülpbare Hohlschläuche hinter dem After in einer Grube verborgen liegen und während der Begattung das aus der Genitalöffnung entleerte Sperma je auf einer äussern Rinne in die weiblichen Genitalöffnungen leiten.

1. Ordnung: **Ophidia**[1]) **(Serpentes), Schlangen.**

Fusslose Plagiotremen von walzenförmiger Gestalt, ohne Schultergürtel und Paukenhöhle, mit zweispaltiger vorstreckbarer Zunge, frei beweglichen überaus verschiebbaren Kiefer- und Gaumenknochen, ohne Harnblase.

Die Charactere der Schlangen beruhen hauptsächlich auf der langgestreckten Leibesform, auf dem Mangel der Extremitäten und der oft erstaunlichen Erweiterungsfähigkeit des Mundes und Rachens, indessen ist eine scharfe Abgrenzung von den Eidechsen nicht möglich, da die genannten Merkmale theilweise hinwegfallen, theilweise auch bei verschiedenen Eidechsen sich finden können. Früher nahm man bei Begrenzung dieser Ordnung ausschliesslich auf den Mangel der Extremitäten Rücksicht und fasste daher nicht nur von den Amphibien die Blindwühler, sondern auch die Blindschleichen und andere Extremitätenlose

---

1) Vergl. ausser Duméril und Daudin

Lacepède, Histoire naturelle générale et particulière des Quadrupédes ovipares et des Serpentes. 2 vol. Paris. 1788 und 1789.

Schlegel, Essai sur la Physionomie des Serpentes. La Haye. 1837.

Joh. Müller, Ueber eine eigenthümliche Bewaffnung des Zwischenkiefers der reifen Embryonen der Schlangen und Eidechsen. Müller's Archiv. 1841.

Gray, Catalogue of Reptiles in the Collection of the Brit. Museum. Part. 3. Snakes. London. 1849.

Günther, Catalogue of Calubrine Snakes in the Collection of the Brit. Museum. London. 1858.

Jan, Iconographie generale des Ophidiens. Paris. Livr. 1—27. 1860—1868.

Digitized by Google

Echsengattungen, wie z. B. *Acontias* und *Ophisaurus* als Schlangen auf, ebenso rechnete man die *Amphisbaenen* hierher, welche durch die kurze dicke Zunge, den engen nicht erweiterungsfähigen Rachen und die Verwachsung der Unterkieferäste den Eidechsen näher stehen, auch sogar Vorderfüsse (*Chirotes*) besitzen können. Alle diese Formen werden gegenwärtig ausgeschlossen und zu den Echsen gestellt, gleichwohl aber ist man gezwungen, eine nicht unbeträchtliche Anzahl kleiner engmäuliger Schlangen anzuerkennen, die sich zwar sonst in jeder anderen Hinsicht als echte Schlangen erweisen, aber kaum zu einer Erweiterung des Rachens befähigt sind. Auch besitzen zahlreiche Schlangen Rudimente von hintern Extremitäten, so dass eine Familie derselben als Peropoden bezeichnet werden konnte. Hier liegen an der Schwanzwurzel zu den Seiten der Wirbelsäule je ein langgestreckter Knochen, mit dessen unterm Gelenkhöcker zwei kleine Knöchelchen divergirend verbunden sind. Beide schliessen zwischen sich einen S-förmigen Knochen ein, welcher wie ein Nagelglied eine kegelförmige in der Nähe des Afters hervorstehende Kralle trägt. Bei den Engmäulern (*Typhlops*) finden sich nur die unter der Haut verborgenen Hauptknochen, welche als Beckenrudimente gedeutet werden. Schultergürtel und Theile eines vordern Extremitätenpaares kommen übrigens bei keiner Schlange vor.

Am Schädel der Schlangen fehlt sowohl eine Ueberbrückung der Schläfengegend als die stabförmige Verbindung von Scheitelbein und Flügelbein, wie wir sie bei den Eidechsen finden. Die Schädelhöhle ist sehr lang gestreckt, ihre vordern und mittlern Seitentheile werden durch absteigende Flügelfortsätze des Scheitelbeins und der Stirnbeine gebildet. In der Ethmoidalregion betheiligen sich abwärts gerichtete lamellöse Fortsätze der beiden Nasenbeine an der Herstellung des medianen Septums und selbstständige Conchen legen sich in der Nasenhöhle an die Aussenseite des paarigen Vomer an. Conchen und Vomer umfassen einen Hohlraum, der ein zweites dem *Jacobson*'schen Organ der Säugethiere entsprechendes Geruchsorgan umschliesst. Von besonderer Bedeutung erscheint die Bildung der Kiefer- und Gaumenknochen, welche eine so vollkommene Verschiebbarkeit ihrer Theile zeigen, dass der Rachen die Fähigkeit einer beträchtlichen Erweiterung und seitlichen Ausdehnung erhält. Während der Zwischenkiefer in festem Zusammenhange mit den Nasen- und Pflugschaarbeinen steht, sind die von ihm gesonderten Oberkiefer, Gaumen- und Flügelbeine sowohl untereinander als mit dem Schädel beweglich verbunden. Gaumen- und Flügelbeine vereinigen sich zur Herstellung eines innern Knochenbogens, welcher dem äussern Bogen des Oberkiefers parallel verläuft, auch eine Querbrücke (Os transversum) zu demselben sendet und etwas oberhalb des Unterkiefergelenks mit dem frei vorstehenden Quadratbein articulirt. Dieses letztere ist daher ein Suspensorium für beide Kinnladen und lenkt sich äusserst beweglich an

Digitized by Google

der Schläfenbeinschuppe ein, welche wiederum eine relative Selbstständigkeit zeigt und meist ebenfalls beweglich am Hinterhaupte angeheftet ist. Ebenso beweglich als die Theile des Oberkiefergaumenapparates erweisen sich die beiden Aeste des Unterkiefers, welche am Kinnwinkel in einer auch äusserlich erkennbaren Furche (*Sulcus mentalis*) durch ein dehnbares Ligament verbunden, eine sehr bedeutende seitliche Verschiebung zulassen.

Die Kieferbewaffnung wird von zahlreichen nach hinten gekrümmten Fangzähnen gebildet, welche den Unterkiefer in einfacher, den Oberkiefergaumenapparat meist in doppelter mehr oder minder vollständig besetzter Bogenreihe bewaffnen und vornehmlich beim Verschlingen der Beute als Widerhaken wirken. Auch dem Zwischenkiefer können Hakenzähne zugehören (*Python*). Nur bei den kleinen wurmförmigen Engmäulern beschränken sich die Zähne auf Oberkiefer oder Unterkiefer (*Opoterodonten*). Ausser diesen soliden Hakenzähnen kommen im Oberkiefer zahlreicher Schlangen Furchenzähne oder hohle von einem Canale durchbohrte Giftzähne vor, deren Basis mit dem Ausführungsgange einer Giftdrüse in Verbindung steht und das ausfliessende Secret derselben aufnimmt und nach der Spitze fortleitet. Häufig enthält der sehr verkümmerte Oberkiefer jederseits nur einen einzigen grossen durchbohrten Giftzahn, dem aber stets noch grössere und kleinere Ersatzzähne anliegen (*Solenoglyphen*). Die Furchenzähne treten selten in grösserer Zahl auf und sitzen entweder ganz vorn im Oberkiefer (*Proteroglyphen*) oder hinter einer Reihe von Hakenzähnen am hintersten Ende des Oberkiefers (*Opisthoglyphen*). In beiden Fällen ist der Oberkiefer beträchtlich grösser als bei den *Solenoglyphen*, dagegen erreicht derselbe bei den Schlangen, welche auch der Furchenzähne entbehren (*Aglyphodonten*), den grössten Umfang und die reichste Bezahnung. Während die Furchenzähne in der Regel stark und unbeweglich befestigt sind, richten sich die durchbohrten Giftzähne mit sammt dem Kiefer, dem sie aufsitzen, beim Oeffnen des Rachens auf und werden im Momente des Bisses in das Fleisch der Beute eingeschlagen. Gleichzeitig fliesst das Secret der zuweilen weit nach hinten [1]) und selbst (*Callophis*) in die Bauchhöhle sich erstreckenden Giftdrüse, durch den Druck den Schläfenmuskeln ausgepresst, in die Wunde ein und veranlasst mit dem Blute in Berührung gebracht, den oft augenblicklichen Eintritt des Todes. Die Gefährlichkeit des Schlangenbisses richtet sich natürlich nach der Grösse der Schlangenart, nach der besondern Beschaffenheit und Stärke des verwundeten Thieres, sowie auch nach der Jahreszeit und dem Klima. Auf Warmblüter wirkt das

1) A. B. Meyer, Ueber den Giftapparat der Schlangen und insbesondere über den der Gattung *Callophis*. Gray. Monatsschr. der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1869.

Digitized by Google

Gift weit rascher und heftiger als auf Amphibien und Fische ein, in heisseren Gegenden intensiver als in gemässigten Klimaten und an kühlern Tagen.

Die äussere Körperbedeckung der Schlangen enthält überaus regelmässige Verdickungen der Cutis, welche von der verhornten Epidermis überzogen das Ansehen von Schuppen, Schildern und Schienen darbieten, deren Form, Zahl und Anordnung systematisch verwerthet wird. Während die Rückenfläche des Rumpfes durchweg mit glatten oder gekielten Schuppen bekleidet ist, kann der Kopf sowohl von Schuppen als von Schildern und Tafeln bedeckt sein, welche ähnlich wie bei den Echsen nach der besondern Gegend als Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupt-schilder, ferner als Schnauzen-, Nasen-, Augen-, Zügel-, Schläfen- und Lippenschilder unterschieden werden. Als den meisten Schlangen eigenthümlich mögen die Schilder der Kinnfurche, die Rinnenschilder, hervorgehoben werden, vor denen noch zwei accessorische Lippenschilder jederseits neben dem mittleren Lippenschilde des Unterkiefers die vordere Begrenzung der Kinnfurche bilden. Am Bauch finden sich meist sehr breite Schilder, die wie Querschienen die ganze Länge des Rumpfes bekleiden, doch können auch hier Schuppen und kleine mediane Schilder vorkommen, die Unterseite des Schwanzes wird dagegen in der Regel von einer paarigen, selten von einer einfachen Reihe von Schildern bedeckt. Die Schlangen häuten sich mehrmals im Jahre, indem sie ihre Oberhaut, an welcher sich die Sculptur der Cutis wiederholt, in toto abstreifen.

Die innere Organisation schliesst sich eng den Anforderungen des langgestreckten Baues, sowie der Bewegungs- und Ernährungsweise an. Ein sehr langer und dehnbarer dünnhäutiger Schlund führt in den sackförmig erweiterten Magen, auf welchen ein verhältnissmässig kurzer, nur wenig gewundener Dünndarm folgt. Der Kehlkopf erscheint ausserordentlich weit nach vorn gerückt und kann während des langsamen gewaltsamen Schlingactes bis in den Rachen vortreten. Die ausserordentlich lange Trachea enthält oft schon in ihrem Verlaufe respiratorische Luftzellen. Die linke Lunge ist meist ganz rudimentär, während die um so mächtiger entwickelte rechte an ihrem Ende ein schlauchförmiges Luftreservoir bildet. Dem Gehörorgane fehlen schallleitende Apparate, dem Auge bewegliche Lider. Der Augapfel mit seiner meist senkrecht gespaltenen Pupille wird von der durchsichtigen Haut bedeckt, hinter dieser jedoch von der Thränenflüssigkeit reichlich bespühlt. Die Nasenöffnungen liegen meist ganz an der Spitze oder am Seitenrande der Schnauze. Die gablig gespaltene hornige Zunge dient nicht als Geschmacks-, sondern als Tastorgan und ist von einer Scheide umschlossen, aus der sie selbst bei geschlossenem Rachen aus einem Einschnitt der Schnauzenspitze weit vorgestreckt werden kann.

Die Schlangen bewegen sich vornehmlich durch seitliche Krüm-

Digitized by Google

mungen der Wirbelsäule, da besondere Locomotionsorgane bis auf den bereits erwähnten Extremitätenstummel der Peropoden und einiger Engmäuler, abgesehen von den als Fortschieber wirksamen Rippen, fehlen. Die vordere Extremität kommt niemals auch nur rudimentär zur Anlage, ebensowenig ein Schultergerüst und Brustbein. Dagegen ist die Wirbelsäule zu seitlichen Verschiebungen in hohem Grade befähigt, die sehr zahlreichen Wirbel tragen am Rumpfe fast durchweg Rippen und sind durch freie Kugelgelenke ihrer convex-concaven Körper und durch horizontale Gelenkflächen der Querfortsätze in der Art verbunden, dass Schlängelungen nach den Seiten äusserst leicht stattfinden, Krümmungen dagegen nach auf- und abwärts unmöglich erscheinen. Auch stehen die Rippen in überaus freier Gelenkverbindung mit den Wirbelkörpern und können in der Längsrichtung vor- und zurückgezogen werden. Die letztere Art der Bewegung scheint sogar für die Locomotion von wesentlicher Bedeutung zu sein und die Schlängelungen der Wirbelsäule zu unterstützen. Durch abwechselndes Vorschieben der Rippenpaare und Nachziehen der durch Muskeln sowohl miteinander als mit den Rippen befestigten Bauchschilder laufen die Schlangen in einem gewissen Sinne auf den äussersten Spitzen ihrer an Hautschildern befestigten Rippen.

Die Schlangen nähren sich ausschliesslich von lebenden Thieren, sowohl Kaltblütern als Warmblütern, die sie im Schusse überfallen und ohne Zerstückelung in toto verschlingen. Zuvor tödten sie meist ihre Beute, indem sie dieselbe umschlingen und ersticken oder mittelst des Giftzahnes beissen und vergiften. Bei der Dehnbarkeit des Rachens und des Schlundes wird es ihnen möglich, grössere Thiere, welche den Durchmesser ihres eignen Körpers um das mehrfache übertreffen, freilich unter gewaltigen Anstrengungen ihrer Muskulatur zu verschlingen. Während die Speicheldrüsen ein reichliches Secret ergiessen, welches die Oberfläche der zu bewältigenden Speise schlüpfrig macht, und der Kehlkopf zwischen den Kieferästen zur Unterhaltung der Athmung hervortritt, haken sich die Kieferzähne abwechselnd fortschreitend immer weiter in die Beute ein, und es zieht sich gewissermassen Rachen und Schlund der Schlange allmählig über die Beute hin. Nach Vollendung des anstrengenden Schlinggeschäftes tritt eine bedeutende Abspannung aller Kräfte ein, es folgt eine Zeit träger Ruhe, während welcher die sehr langsame aber vollständige Verdauung von Statten geht.

Die Fortpflanzung geschieht nach vorausgegangener Begattung in der Regel durch Ablage wenig zahlreicher grosser Eier, in denen die Embryonalentwicklung schon mehr oder minder weit vorgeschritten ist. Durch künstliche Absperrung trächtiger Weibchen gelingt es sogar, die Embryonen im Innern des mütterlichen Körpers zur vollständigen Ausbildung zu bringen. Indessen gibt es auch lebendig gebärende Schlangen, wie z. B. die Seeschlangen und die Kreuzotter.

Digitized by Google

Bei weitem die meisten und durch Grösse und Schönheit der Farben ausgezeichneten Arten gehören der wärmern Zone an, nur wenige und kleine Formen reichen bis in die nördlichen gemässigten Klimate. Sie leben auf der Erde besonders in waldigen Gebirgsgegenden und halten sich in Verstecken unter Steinen, Moos und Laub auf, viele besuchen indessen auch gern das Wasser, sind wahrhaft amphibiotisch. Andere dagegen bewegen sich grossentheils auf Bäumen und Gesträuchen oder in flachen sandigen Gegenden, andere ausschliesslich im Meere. In den gemässigten Ländern verfallen sie in eine Art Winterschlaf, in den heissen halten sie zur Zeit der Trockniss einen Sommerschlaf. Fast sämmtlich sondern sie aus Drüsen der Aftergegend ein unangenehm riechendes Secret ab.

Fossile Reste finden sich nur spärlich von der ältern Tertiärzeit an.

Bibron und Dumeril haben nach der Bildung des Gebisses an die Stelle der alten Eintheilung der Schlangen in Giftlose, in Trugschlangen und Giftschlangen eine Eintheilung in 5 Hauptgruppen begründet, die vielfach acceptirt worden ist, obwohl sie nicht vollkommen durchführbar erscheint. Die *Aglyphodonten* und *Opithoglyphen* wenigstens müssen als Colubriformia zusammengezogen werden.

1. Unterordnung. *Opoderodonta, Wurmschlangen.* Wurmförmige Schlangen von geringer Grösse mit enger nicht erweiterungsfähiger Mundspalte und unbeweglich verbundenen Gesichtsknochen, ohne oder mit nur sehr kurzem Schwanz. Die Kinnfurche fehlt. Kopf und Augen klein. Beschuppung mit Ausnahme des Kopfschildes ziemlich gleichmässig, zuweilen sind die Bauchschuppen der Mittelreihe grössere Schilder. Sie besitzen entweder nur im Ober- oder Unterkiefer Zähne, entbehren durchaus der Giftzähne und leben wie die Blindwühler in selbstgegrabenen Gängen oder unter Steinen von Würmern und Insecten. Sie besitzen kleine stilförmige Knochen als Rudimente der hintern Extremitäten.

1. Fam. *Catodontia.* Zähne nur im Unterkiefer, der kürzer als der Oberkiefer ist. Gaumen und Flügelbein verschmolzen.

Stenostoma Dum. Bibr. *St. nigricans* Dum. Bibr., Südafrika u. a. südamerikanische Arten.

2. Fam. *Epanodontia.* Zähne nur in dem kurzen Oberkiefer. Praefrontale fehlt.

Typhlops Schn. Nasenlöcher seitlich am Vorderrande. Schnauzenende stumpf von grossen Schildern bedeckt. *T. lumbricalis* Merr., Antillen. *T. vermicularis* L., Griechenland. *Rhinotyphlops* Pet, *Helminthophis* Pet. Bei *Onychocephalus* Dum. Bibr. liegen die Nasenlöcher auf der untern Fläche. *Cephalolepis* Dum. Bibr.

2. Unterordnung. *Colubriformia.* Körper mit breiten in Reihen gestellten Schuppenplatten bedeckt, die am Kopf meist durch Schilder ersetzt werden. Beide Kiefer mit soliden Hakenzähnen bewaffnet, im Oberkiefer kann der letzte Zahn ein Furchenzahn sein und dann entweder ohne

Digitized by Google

Giftdrüse bleiben oder mit dem Ausführungsgang einer kleinen Giftdrüse in Verbindung stehn. »Es ist wohl gewiss, sagt Joh. Müller, dass einige der Coluber-artigen Schlangen mit gefurchten Hinterzähnen giftig sind«, zweifellos aber ist es, dass diejenigen, welche keine besondere Drüse für die gefurchten Hinterzähne besitzen, unschädlich sind. Diese opisthoglyphen Schlangen stehen den giftlosen Aglyphodonten so nahe, dass sie oft nur generisch getrennt werden können, aber in derselben Familie aufgenommen werden müssen, z. B. *Homalocranion* und *Calamaria*. Die Kiefer sind mit Ausnahme der Uropeltiden und Tortriciden dehnbar und erweiterungsfähig (*Eurystomata* Joh. Müll.), mit Ausnahme dieser Familien ist auch das *Mastoideum* (*Squamosum*) frei von der Schädelwand erhoben.

1. Fam. *Uropeltidae*[1]), Schildschwänze. Körper cylindrisch, mit kurzem und spitzem Kopf, dessen Rachen nicht erweiterungsfähig ist, aber im Gegensatz zu den Typhlopiden in beiden Kiefern Zähne trägt und eine Kinnfurche besitzen kann. Am Gaumen fehlen die Zähne. Schwanz kurz und stumpf, mit nacktem Terminalschilde oder mit gekielten Schuppen. Augen sehr klein. Leben auf den Philippinen und in Ostindien.

Rhinophis Hmpr. Kopf conisch. Schwanz mit schuppenlosem convexen Terminalschild. *Rh. oxyrhynchus* Hmpr.

Uropeltis Cuv. Schwanz mit flachem schuppenlosen Terminalschild. *U. philippinus* Cuv. *Plectrurus* Dum. Bibr. *Melanophidium* Gnth. u. a. G.

2. Fam. *Tortricidae*, Wickelschlangen. Von geringer Grösse mit kleinem kaum abgesetzten Kopf und kurzem conischen Schwanz. Zähne klein, auch an den Gaumenbeinen. Schuppen glatt. Besitzen ähnlich wie die Riesenschlangen ein Beckenrudiment nebst kleinen Afterklauen und leben am Boden dicht bewachsener Gegenden.

Tortrix Opp. (*Ilysia* Hmpr.). Zähne im Zwischenkiefer. Auge zwischen Schildchen. *T. scytale* Hmpr., Südamerika.

Cylindrophis Wagl. Zwischenkiefer zahnlos. Auge frei. *C. rufa* Gray, Java. Bei der wohl als Familie zu sondernden Gattung *Xenopeltis* Reinw. nimmt das Mastoideum keinen Theil an der Begrenzung der Schädelwand, sondern liegt frei derselben an. Auch fehlt das Beckenrudiment. 15 Schuppenreihen. *X. unicolor* Reinw., Ostindien.

3. Fam. *Pythonidae*, Riesenschlangen (*Peropodes*). Schlangen von bedeutender Grösse und Kraft, mit länglich ovalem, beschildertem oder beschupptem Kopf. Der Schwanz ist kurz oder von mittlerer Länge. In beiden Lippen finden sich oft tiefe dreieckige Gruben und in dem Zwischenkiefer nur zuweilen Zähne. Alle besitzen Rudimente der hintern Extremitäten, welche mit einer Afterklaue zu den Seiten der Kloake enden. Sie sind Bewohner heisser Gegenden in der alten und neuen Welt.

1. Subf. *Erycinae*. Schwanz sehr kurz, nicht zum Greifen eingerichtet. Zwischenkiefer zahnlos. *Eryx* Daud., Rollschlange. Der Kopf kaum abgesetzt, mit engem Munde. Nur der Schnauzenrand beschildert Schwanz sehr kurz, mit einfachen untern Schildern. Leben in trockenen sandigen Gegenden der alten Welt und sind ungemein schnell. *E. jaculus* Wagl., Südeuropa.

2. Subf. *Boinae*. Mit einfachem Greif- und Rollschwanz. Zwischenkiefer zahnlos. Kopf häufig beschuppt statt der Beschilderung.

---

1) Peters, De serpentum familia Uropeltaceorum. Berolini. 1861.

Digitized by Google

Boa Wagl., Riesenschlange. Kopf beschuppt ohne Schilder. Greifschwanz mit einfacher Reihe von Subcaudalschildern. Besteigen Bäume und schiessen von da mit ihrem Vorderkörper auf die Beute herab, die sie umschlingend erdrücken. *B. constrictor* L., feig und träg, 10—12 Fuss lang, in Brasilien.

Eunectes Wagl. Mit unregelmässigen Schildern auf dem Kopf. Hält sich im Wasser auf. *E. murinus* Wagl., *Anakonda*, Brasilien.

Xiphosoma Wagl. Mit glatten Schuppen und Lippengruben. *X. caninum* Wagl., Südamerika. *Epicrates* Wagl.

Enygrus Wagl. Mit gekielten Schuppen ohne Lippengruben. Nasenlöcher in der Mitte eines Schildes. *E. carinatus* Wagl., Java.

3. Subf. *Pythoninae.* Mit Greifschwanz und Zähnen im Zwischenkiefer. Einige Lippenschilder mit Gruben.

Python Daud. Kopf bis zur Stirn beschildert. 2 Reihen von Subcaudalschildern. Auge umgeben von einem Schilderring. *P. reticulatus* Schn., Sumatra. *P. molurus* L., Ostindien. *Morelia* Dum. Bibr.

Liasis Gray. Nasenlöcher jederseits in einem Schilde. *L. amethystinus* Gray, Amboina.

4. Fam. *Calamaridae* [1]). Der cylindrische mässig lange rigide Körper endet mit kurzem Schwanz. Kopf nicht deutlich abgesetzt. Einige Schilder desselben vereinigt. Nasenlöcher klein, seitlich. Schuppen glatt oder gekielt, in 13 bis 19, selten 21 Reihen. Zähne ziemlich gleich und klein, der hintere Oberkieferzahn zuweilen länger und gefurcht.

Calamaria Boie. Nur ein Paar Frontalschilder mit 13 Schuppenreihen. Subcaudalschilder in doppelter Reihe. *C. Linnaei* Boie, Java. *C. versicolor* Boie. *Conopsis* Guth.

Rhabdosoma Dum. Bibr. Zwei Paare von Stirnschildern mit 15—17 Schuppenreihen. Schwanzschilder in doppelter Reihe. *R. crassicaudatum* Dum. Bibr., Neu-Granada u. z. a. A. *Rhinosimus* Dum. Bibr. *Rhinostoma* Fitz.

Homalocranion Dum. Bibr. Zwei Paar Stirnschilder von nahezu gleicher Grösse. Hinterer Kieferzahn gefurcht. Schuppen klein Schwanzschilder 2reihig. *H. melanocephalum* L., Südamerika. *Homalosoma* Wagl. *Carpophis* Dum. Bibr. u. z. a. G.

Oligodon Boie. Zwei Paar Stirnschilder. Schuppen glatt. Keine Zähne am Gaumenbein. *O. subgriseus* Dum. Bibr.

5. Fam. *Colubridae,* Nattern. Der nicht sehr breite abgesetzte Kopf ist beschildert. Die Bezahnung vollständig. Die Zähne des Oberkiefers nehmen häufig nach vorn zu an Grösse ab. Der Schwanz mit doppelten Schilderreihen an der Unterseite. Eine sehr artenreiche und verbreitete Familie, die man in eine Reihe von Unterfamilien aufgelöst hat.

1. Subf. *Coronellinae.* Körper von mässiger Grösse, mit kurzem, nicht abgesetztem Schwanz. Kopf etwas abgeflacht, mit kurzer gerundeter Schnauze, von regelmässigen Schildern bedeckt. Ein Zügelschild und 2 Nasalschilder, niemals mehr als 2 vordere und 3 hintere Augenschilder. Bauchschilder ohne Kiel. Vordere Zähne immer am kürzesten, kein längerer Mittelzahn.

Coronella Laur. Ein vorderes Augenschild. Schuppen glatt. Hinterer Oberkieferzahn länger, zuweilen gefurcht. *C. austriaca* Laur. = *C. laevis* Lac., glatte

1) G. Jan, Prodromo della Iconographia generale degli Ofidi. II Parte. Calamaridae. Genova. 1862.

Digitized by Google

Natter. In Europa sehr verbreitet. *C. cucullata* Dum. Bibr., Algier. *C. Sayi* Dek., Centralamerika u. z. a. A.

Tachymenis Wiegm. Zwei vordere Augenschilder und ein Zügelschild. Schuppen in 19 Reihen. Hinterer Oberkieferzahn gross, gefurcht. *T. vivax* Fitz., Dalmatien. *T. chilensis* Schl. *Psammophylax* Fitz. *Ablabes* Dum. Bibr.

Simotes Dum. Bibr. Schnabelschild rückwärts bis zwischen die vordern Stirnschilder ausgedehnt. *S. octolineatus* Schn., Ostindien.

Liophis Wagl. Hinterer Oberkieferzahn am längsten, ohne Furche, von den vordern durch einen Zwischenraum getrennt. Schuppen in 17 bis 21 Reihen. Ein Zügelschild. Ein vorderes, zwei hintere Augenschilder. *L. cobella* L., Brasilien. *Erythrolamprus* Boie u. a. G.

2. Subf. *Natricinae.* Körper meist etwas abgeflacht, mit mässig grossem ziemlich abgesetzten Schwanz. Kopf abgesetzt mit tiefer Mundspalte. Schuppen meist stark gekielt, meist in 19 Reihen. Hinterer Oberkieferzahn am längsten, zuweilen gefurcht.

Tropidonotus Kuhl. Schuppen gekielt. Nasenlöcher klein, zwischen 2 Schildern. Zwei kleine vordere Frontalschilder, die nach vorn spitzwinklig zulaufen. *Tr. natrix* Gesn., Ringelnatter, weit über Europa verbreitet. *Tr. viperinus* Schl., Algier. *Tr. quincunciatus* Schl., Ostindien.

Xenodon Boie. Kopf sehr breit und kurz. Schuppen glatt. Vordere Frontalschilder breit abgerundet. Hinterer Oberkieferzahn am längsten, durch einen Zwischenraum abgesetzt. *X. rhabdocephalus* Wied., Brasilien. *Tomodon* Dum. Bibr. *Grayia* Gnth.

Heterodon P. Bvs. Körper kurz, dick, eben so wie der Nacken sehr ausdehnbar. Hinterer Oberkieferzahn länger und durch einen Zwischenraum abgesetzt. *H. platyrhinus* Latr., Nordamerika. *Ischnognathus* Dum. Bibr.

3. Subf. *Colubrinae.* Körper mässig lang, mit abgesetztem quadrangulären Kopf und mittelgrossem nicht abgesetzten Schwanz. Kopfschilder ausnahmslos unregelmässig. Mundspalte tief. Zügelschild stets vorhanden. Schuppen glatt oder mässig gekielt. Hintere Kieferzähne gleich gross oder continuirlich an Länge zunehmend, oder mit stärkerm hintern Zahn, der aber nie gefurcht ist.

Coluber L. Schnabelschild mässig gross. Ein vorderes und 2 hintere Augenschilder. Zähne gleich gross. *C. Aesculapii* Gesn. = *C. flavescens* Gm., die Schlange des Aesculap, Südeuropa, Schlangenbad. *Rhinechis* Mich.

Elaphis Aldr. Körper etwas comprimirt. Schuppen gekielt. Zwei vordere und zwei hintere Augenschilder. Zähne gleich gross. *E. quaterradiatus* Gm., Südeuropa. *E. virgatus* Schl., Japan. *Cynophis* Gray. *Spilotes* Wagl. u. a. G.

Zamenis Wagl. Hinterer Oberkieferzahn am längsten, durch einen Zwischenraum abgesetzt. *Z. atrovirens* Shaw., Südeuropa. *Z. hippocrepis* L. Südeuropa und Nordafrika.

Coryphodon Dum. Bibr. Oberkieferzähne nach hinten continuirlich an Grösse zunehmend. *C. pantherinus* Daud., Brasilien.

4. Subf. *Dryadinae.* Körper meist verlängert, mehr oder minder comprimirt, mit verhältnissmässig langem nicht scharf abgesetzten Schwanz. Kopf zuweilen mit langgestreckter Schnauze, vom Nacken abgesetzt und mit regelmässigen Schildern. Meist nur 1 vorderes und 2 hintere Augenschilder. Schuppen verlängert, lancetförmig. Auge gross.

Herpetodryas Boie. Körper nicht stark comprimirt. Ein Zügelschild. Zwei Nasenschilder. Zähne gleich gross. Kein Furchenzahn. *H. fuscus* L., Südamerika. *H. carinatus* L., Brasilien. *Herpetoreas* Pet. Bei *Cyclophis* Gnth. ist der Körper nicht comprimirt und nur ein Nasenschild vorhanden. *C. aestivus* L., Nordamerika. *Gonyosoma* Wagl. und *Dryocalamus* Gnth. haben einen stark comprimirten Körper.

Digitized by Google

Philodryas Wagl. Kopf conisch. Körper mehr oder minder comprimirt. Ein vorderes, 2 oder 3 hintere Augenschilder. Hinterer Oberkieferzahn am längsten und gefurcht. *Ph. viridissimus* L., Brasilien.

Dromicus Bibr. Körper rundlich, 1 vorderes, 2 hintere Augenschilder. Hinterer Oberkieferzahn am längsten, nicht gefurcht, durch einen Zwischenraum abgesetzt. *Dr. margaritiferus* Schl., Mexico.

Hier schliesst sich die Familie der *Homalopsiden* an mit *Homalopsis* Kuhl., *Hypsirhina* Wagl., *Tetranorhinus* Dum. Bibr. u. a. G.

6. Fam. *Dendrophidae.* Körper sehr dünn und schlank, mit meist langem flachen vom Nacken abgesetzten Kopf und vorspringender abgerundeter Schnauze. Oberkinnlade länger als die untere. Mund tief gespalten. Ein vorderes und 2 bis 3 hintere Augenschilder. Schuppen schmal, in 15 oder 21 Reihen. Bauchschilder meist mit 2 Kielen. Untere Schwanzschilder in 2 Reihen.

Bucephalus Smith. Kopf dick mit sehr grossen Augen, sehr stark abgesetzt. Ventralschilder nicht gekielt. *B. capensis* Smith.

Dendrophis Boie. Ventralschilder leicht gekielt. Schuppen klein, die der Dorsalreihe viel grösser und triangulär oder polygonal. Kieferzähne gleich gross. *D. picta* Gm., Ostindien.

Ahaetulla Gray. Die Schuppen der Dorsalreihe nicht grösser als die andern. Hinterer Oberkieferzahn am längsten. *A. smaragdina* Boie, Westafrika. *A. liocercus* (*C. ahaetulla* L.), Brasilien. *Chrysopelea* Boie u. a. G.

7. Fam *Dryophidae.* Körper sehr lang und schlank, ebenso der Kopf, mit dünner zuweilen in einen biegsamen Anhang auslaufender Schnauze. Obere Kinnlade viel länger als die untere. Angen mit ovaler oder linearer horizontaler Pupille.

Dryophis Boie (*Oxybelis* Wagl. e. p.). Kopf sehr verlängert, die Schnauzenspitze nicht beweglich, mit solidem vorspringenden Schnabelschild. *Dr. argentea* Daud., Cayenne.

Passerita Gray (*Tragops* Wagl.). Schnauze mit beweglichem Terminalanhang, der nicht länger ist als ½ des Kopfes. *P. mycterizans* L., Ceylon.

Langaha Brug. (*Dryinus* Merr.). Schnauze mit beweglichem und von Schuppen bedeckten Terminalanhang, der länger als ½ des Kopfes ist. *L. nasuta* Brug., Madagascar.

8. Fam. *Psammophidae.* Kopf mit tiefer Grube vor den Augen. Schuppen stets ungekielt, in 15 oder 19 Reihen. Ein vorderes, zwei hintere Augenschilder. Meist sind 4 oder 5 Oberkieferzähne länger als die übrigen, der hintere Zahn gefurcht.

Psammophis Boie. Körper langgestreckt, mit zugespitzter Schnauze. Schuppen schmal und glatt. *Ps. lineatus* Dum. Bibr., Mexiko. *P. crucifer* Merr., Südafrika.

Coelopeltis Wagl. Kopf quadrangulär, hoch, mit verhältnissmässig kurzer Schnauze und tiefer Grube auf der Oberseite. Schuppen mit Längsfurchen. Vorderer Zahn der Unterkinnlade länger. *C. lacertina* Wagl., Egypten. *Psammodynastes* Gnth. u. a. G.

Zu einer besonderen Familie der *Rachiodontiden* wird die durch mehrfache Eigenthümlichkeiten, insbesondere durch die von den vorstehenden untern Dornfortsätzen der hintern Cervicalwirbel gebildeten Schlundzähne ausgezeichnete Gattung *Dasypeltis* Wagl. gestellt. *D. scabra* Wagl., Südafrika.

9. Fam. *Dipsadidae.* Körper ziemlich schlank, stark comprimirt, mit kurzem hinten verbreiterten stark abgesetzten Schwanz. Auge gross mit meist elliptischer Pupille. Schuppen langgestreckt, die der Vertebralreihen grösser. Meist hintere Furchenzähne.

Amblycephalus Kuhl. Kopf hoch abgerundet, mit kurzer Schnauze. Körper

Digitized by Google

sehr lang. Vorderer Gaumen- und Kieferzahn lang. Kein Furchenzahn. Subcaudalschilder einreihig. *A. boa* Kuhl., Philippinen.

Pareas Wagl. Körper mässig lang comprimirt. Vorderer Gaumen- und Mandibularzahn am längsten. Subcaudalschilder 2reihig. Furchenzahn vorhanden. *P. carinata* Reinw., Java. *Dipsadomorphus* Fitz.

Dipsas Boie. Kopf triangulär, stark abgeplattet, scharf abgesetzt. Subcaudalschilder 2reihig. Kein grösserer Vorderzahn. Hinterer Oberkieferzahn gefurcht. *D. dendrophila* Reinw., Ostindien und Philippinen. *D. fasciata* Fisch., Westafrika. *Leptodeira* Fitz., *Thamnodynastes* Wagl.

Eudipsas Fitz. Vorderer Gaumen- und Maxillarzahn länger. *E. cynodon* Cuv., Asien.

Leptognathus Dum. Bibr. Kopf quadrangulär, nicht abgeflacht. Zähne gleich gross. Subcaudalen 2reihig. *L. nebulatus* L., Südamerika. *Rhinobothryum* Wagl., *Tropidodipsas* Gnth., *Heniodipsas* Gnth. u. a. G.

10. Fam. *Scytalidae.* Körper ziemlich gestreckt, zuweilen leicht comprimirt, mit mässig langem nicht abgesetzten Schwanz. Kopf hinten verbreitert, etwas flach und scharf abgesetzt, mit regelmässigen Schildern. Nasenöffnungen meist zwischen 2 Nasenschildern. Ein Zügelschild. Ein oder 2 vordere und 2 hintere Augenschilder. Hinterer Oberkieferzahn am längsten und gefurcht.

Scytale Boie. Untere Schwanzschilder in einfacher Reihe. Ein vorderes Augenschild. *Sc. coronatum* Dum. Bibr., Brasilien.

Oxyrhopus Wagl. Subcaudalschilder in 2 Reihen. *O. plumbeus* Wied., Südamerika.

11. Fam. *Lycodontidae.* Körper mässig lang, rundlich oder leicht comprimirt, mit oblongen Kopf und abgerundeter Schnauze. Auge eher klein, mit elliptischer verticaler Pupille. Hintere Frontalschilder meist sehr gross. Ein oder zwei Nasenschilder. Niemals mehr als 2 vordere und 2 hintere Augenschilder. Vorderer Zahn beider Kinnladen am längsten. Kein Furchenzahn.

Lycodon Boie. Kopf platt mit regelmässigen Schildern. Zügelschild vorhanden. Schuppen in 17 Reihen. Analschild einfach. Subcaudalschilder 2reihig. *L. aulicus* Dum. Bibr., Ostindien. *Odontomus* Dum. Bibr. u. a. G.

Boodon Dum. Bibr. Schuppen klein, in 21 bis 31 Reihen. *B. geometricus* Boie., Südafrika. *Holuropholis* Dum., *Lycophidion* Fitz.

Simocephalus Gray. Ein vorderes und ein hinteres Augenschild. Schuppen länglich lanzetförmig, scharf gekielt, die Wirbelreihen 6seitig, mit 2 scharfen Kielen. *S. poënsis* Smith., Westafrika. *Lamprophis* Fitz. u. a. G.

12. Fam. *Acrochordidae.* Kopf und Körper mit kleinen warzigen Höckern anstatt der Schuppen. Nasenlöcher dicht neben einander auf der Schnauze. Ohne Furchenzähne.

Chersydrus Cuv. Körper comprimirt, mit deutlicher am Schwanze kielartig vortretender Bauchkante. Wasserbewohner. *Ch. granulatus* Schn., Flüsse von Sumatra und Celebes.

Acrochordus Hornstdt. Ohne Kiel an der Unterseite des Schwanzes. *Ac. javanicus* Hornstdt., Java, Borneo. *Xenoderma* Reinh.

3. Unterordnung. *Proteroglypha.* Giftschlangen mit grossen Furchenzähnen, welche vorn im Oberkiefer stehen und hinter denen meist noch solide Hakenzähne folgen. Giftdrüse stets vorhanden. Gaumen und Flügelbeine sind ebenso wie der Unterkiefer mit Haken-

Digitized by Google

zähnen bewaffnet. Der Kopf ist beschildert, stets aber ohne Zügelschild. Sie leben in wärmern Klimaten aller Welttheile mit Ausnahme Europas und sind oft durch Schönheit und Pracht ihrer Färbung ausgezeichnet.

1. Fam. *Elapidae*, Prunknattern. Von Natter-ähnlichem Habitus, mit beschildertem Kopf, meist mit 2 Reihen von Subcaudalschildern. Kopf meist quadrangulär, oben flach mit mässig grosser oder kurzer Schnauze. Meist ein vorderes (zuweilen zwei) und zwei oder drei hintere Augenschilder. Giftzähne unbeweglich mit vorderer Furche. Die meisten sind lebhaft gefärbt und mit hellen und rothen Binden geziert. Einige wie die Brillenschlangen (*Naja*) vermögen die vordern Rippen nach vorn aufzurichten und hierdurch den vordern Abschnitt des Rumpfes so stark auszuspreitzen, dass er den Kopf an Breite bedeutend übertrifft. Solche Schlangen werden von ägyptischen und ostindischen Gauklern nach Entfernung der Giftzähne zum „Tanze" abgerichtet bei ihrer Fähigkeit, den Körper auf dem Schwanze emporzurichten und unter Bewegungen in aufrechter Stellung zu erhalten.

Naja Laur. Halsgegend nach den Seiten ausdehnbar. Kopf hoch quadrangulär. Ein oder zwei kleine Zähne hinter den Giftzähnen. Nasenöffnung zwischen zwei Nasalschildern. Analschild einfach. Subcaudalschilder zweireihig. *N. tripudians* Merr., Brillenschlange, mit zwei Augen-ähnlichen durch einen gebogenen Querstreifen verbundenen Nackenflecken, in Bengalen. N. *haje* L., Schlange der Cleopatra, Egypten. *Pseudonaja* Gnth.

Cyrtophis Sundv. Vordere Frontalschilder viel grösser als die hintern. Eins der beiden Nasenschilder von der Nasenöffnung durchbohrt. Keine Hakenzähne hinter den Furchenzähnen. *C. scutatus* Smith.

Elaps Schn. Körper verlängert, sehr schlank mit abgeflachtem Kopf. Ein vorderes, zwei hintere Augenschilder. Schuppen in 13 bis 15 Reihen. Nur Furchenzähne. *E. bivirgatus* Boie, Ostindien. *E. corallinus* L., Südamerika. *Callophis* Gray, *Brachysoma* Fitz., *Vermicella* Gray.

Bungarus Daud. Körper langgestreckt und comprimirt, mit breitem und abgeflachtem vom Nacken abgesetzten Kopf. Ein vorderes, drei hintere Augenschilder Schuppen in 13 bis 15 Reihen, die der Vertebrallinie gross und hexagonal. Subcaudalschilder in einfacher Reihe. Einige kleine Hakenzähne hinter den Furchenzähnen. *B. lineatus* Shaw., Ostindien. *B. fasciatus* Shaw., China. *Hoplocephalus* Cuv., *Pseudechis* Wagl., *Glyphodon* Gnth. u. a. G.

Acanthophis Daud. (*Ophryas* Merr.). Schilder am hintern Theile des Kopfes mehr Schuppen-ähnlich. Subcaudalschilder einreihig. Schwanz mit gekrümmter Spitze endigend. *A. antarctica* Wagl. = *cerastinus* Lac., Australien.

Hier schliesst sich auch die Gattung *Dendraspis* Schleg. an (*Dinophis*).

2. Fam. *Hydrophidae*, Seeschlangen[1]). Mit kaum abgesetztem beschilderten Kopf und comprimirtem Rumpf, welcher in einen stark compressen Ruderschwanz ausläuft. Die Nasenschilder stossen in der Mittellinie oben zusammen. Meist nur ein Paar Frontalschilder vorhanden. Nasenlöcher nach oben gerichtet, durch Klappen verschliessbar. Bauchschilder klein oder durch Schuppen vertreten. Furchenzähne klein. Leben im Meere, besonders im Sundaarchipel, kommen aber bis in die Flussmündungen. Sie sind lebendig gebärend.

Platurus Latr. Nasenschilder durch die vordern Stirnschilder getrennt. 2 Paar

1) J. G. Fischer, Die Familie der Seeschlangen, mit 3 Taf. Abhandl. des naturw. Vereins in Hamburg. 3 Bd. 1856.

Digitized by Google

Stirnschilder. Schuppen glatt. Subcaudalschilder 2reihig. *Pl. fasciatus* Daud., Indisches Meer. Bei *Acalyptus* Dum. Bibr. ist die Frontal- und Parietalgegend beschuppt. *A. superciliosus* Dum. Bibr., Neuholland.

Aepysurus Lac. Nasenschilder median zusammenstossend. Körper nur wenig comprimirt. Schuppen schwach tuberculirt. Bauchschilder mit mittlerer Leiste. Subcaudalschilder einreihig. *Ae. laevis* Lac., *Ae. fulginosus* Dum. Bibr., Ind. Meere.

Hydrophis Daud. Körper hinten stark comprimirt. Nasalschilder gross, einander berührend. Schuppen tuberculirt. Bauchschilder sehr klein. *H. gracilis* Schl. u. z. a. A. *H. (Pelamis) bicolor* Daud., Ind. Meer. *Astrotia* Fisch., *Disteira* Lac. u. a. G.

4. Unterordnung. *Solenoglypha* [1]). Schlangen mit triangulärem nach hinten verbreiterten Kopf und verhältnissmässig kurzem Schwanz. Der sehr kleine Oberkiefer trägt jederseits einen hohlen Giftzahn, sowie einen oder mehrere Ersatzzähne. Ausserdem aber finden sich kleine solide Hakenzähne sowohl am Gaumen als im Unterkiefer. Viele sind lebendig gebärend. Weniger durch Grösse und Muskelkraft als durch den Besitz gefährlicher Giftwaffen ausgezeichnet, lassen sie die Beute nach dem Biss wieder los und erwarten die tödtliche Wirkung des Giftes, bis sie sich zum Verschlingen derselben anschicken.

1. Fam. *Viperidae*, Ottern. Mit stark abgesetztem breiten Kopf, ohne Gruben zwischen Nasen und Augen. Pupille länglich und vertical. Die Oberseite des Kopfes mit Schildchen oder Schuppen bedeckt. Meist finden sich zwei Schilderreihen an der Unterseite des kurzen Schwanzes.

Atractaspis Smith. Kopf kurz, breit, nicht abgesetzt, beschildert. Schwanz mit einer kurzen conischen Spitze endigend. Auge klein. Schuppen gerundet, in 19 oder 20 Reihen. Subcaudalschilder in einer Reihe. *A. irregularis* Reinh., Südafrika. *A. corpulentus* Hallow., Westafrika.

Vipera Laur. Kopf nur in der Stirngegend beschildert, dahinter bedeckt mit kleinen glatten Schuppen. Nasenloch in der Mitte eines Schildes. Subcaudalschilder in 2 Reihen. *V. aspis* Merr., in bewaldeten Gebirgsgegenden Südwesteuropas. *V. ammodytes* Dum. Bibr., Sandviper, mit einer weichen hornartigen Erhebung an der Schnauzenspitze, Italien und Dalmatien.

Pelias Merr. Auch Occipitalschilder vorhanden. Subcaudalschilder 2reihig. *P. berus*, Kreuzotter, Kupfernatter, ausgezeichnet durch die schwarzbraune Zickzackbinde des Rückens, in Gebirgswaldungen Europas.

Cerastes Wagl. Scheitel mit warzigen Schuppen bekleidet. Ueber jedem Auge eine hornartige von Schuppen gebildete Erhebung. Subcaudalschilder 2reihig. *C. aegyptiacus* Dum. Bibr., Hornviper.

Clotho Gray. Kopf länglich, mit kleinen gekielten Schuppen. Subcaudalschilder 2reihig. *Cl. arietans* Gray, Cap.

Echis Merr. Subcaudalschilder einreihig. Scheitel mit Schuppen bedeckt. *E. carinata* Merr., Cairo. *Daboia* Gray.

2. Fam. *Crotalidae*, Grubenottern. Mit einer Grube zwischen Auge und Nasen-

---

1) E. D. Cope, Catalogue of the Venomous Snakes in the Museum of Philadelphia etc. Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. 1859.

W. Peters, Ueber die craniologischen Verschiedenheiten der Grubenottern. Monatsber. der Berl. Acad. 1862.

Digitized by Google

öffnung und meist unvollständig beschildetem Kopfe, von bedeutender Grösse. Pupille elliptisch vertikal.

Crotalus L., Klapperschlange. Kopf von vordern Schildern abgesehn klein beschuppt. Subcaudalschilder einreihig. Schwanzende mit einer aus Hornringen gebildeten Klapper. *C. durissus* L., Südöstliches Nordamerika. *C. horridus* L., Südamerika. *C. adamanteus* Pal., Mexiko. *Crotalophorus* Gray. Bei *Lachesis* Daud. wird die Klapper durch Reihen spitzer Schuppen und einen Enddorn ersetzt. *L. mutus* L., Surinam.

Trigonocephalus Opp. Kopf mit grossem Scheitelschilde. Schwanz spitz, ohne Klapper. Schuppen gekielt. *Tr. Blomhoffii* Boie, Japan. *Tr. piscivorus* Holbr., Nordamerika.

Bothrops Wagl. Kopf von kleinen Schuppen bedeckt. Nur 2 Supraciliarschilder. Schuppen gekielt. Subcaudalschilder 2reihig. *B. lanceolatus* L., Antillen. *B. atrox* L., Brasilien. *B.* (*Atropos*) *Darwini* Dum. Bibr., Mexiko. *Tropidolaemus* Wagl. u. a. G.

2. Ordnung: Saurii [1]), Eidechsen.

Plagiotremen mit Schultergürtel und auch mit Brustbein, in der Regel mit vier Extremitäten, Paukenhöhle und beweglichen Augenlidern, mit festverbundenen Unterkieferästen, ohne Erweiterungsfähigkeit des Rachens, mit Harnblase.

Die Eidechsen besitzen durchweg eine langgestreckte, zuweilen selbst schlangenartige Gestalt, die indessen mit wenigen Ausnahmen drei deutlich gesonderte Abtheilungen unterscheiden lässt, einen sehr verschieden geformten Kopf, einen zuweilen beträchtlich dickern und durch einen Hals vom Kopf abgesetzten Rumpf und einen meist sehr langen sich verjüngenden Schwanz. In der Regel finden sich am Rumpf vier sehr verschieden gestaltete Extremitäten, die indess den Rumpf kaum emporgehoben tragen und bei der Bewegung meist nur als Nachschieber wirken, übrigens auch zum Anklammern (Chamaeleon), Klettern (Geckonen) und Graben verwendet werden können und gewöhnlich mit 5 bekrallten Zehen enden. Zuweilen bleiben dieselben so kurz und rudimentär, dass sie dem schlangenähnlichen Körper mehr anliegen als ihn zu tragen befähigt sind und auch die Zehen nicht zur Sonderung bringen (*Chamaesaura*). In andern Fällen sind nur kleine hintere Fussstummel (*Pseudopus*, *Ophiodes*) oder ausschliesslich Vordergliedmassen (*Chirotes*) vorhanden oder es fehlen endlich äusserlich hervorstehende Theile von Gliedmassen vollständig (*Anguis*, *Acontias*, *Ophisaurus*).

---

1) Vergleiche ausser den Werken von Lacepéde, Daudin, Bibron, Duméril, Schlegel, Wagler, Günther etc.

Tiedemann, Anatomie und Naturgeschichte der Drachen. Nürnberg. 4811.

Gravenhorst, Die Wirtelschleichen und Krüppelfüssler. Mit 19 Tafeln. Breslau und Bonn. 1851.

Fr. Leydig, Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. Tübingen. 1872. sowie Abhandlungen von Wiegmann, Brücke, Rathke, Peters u. zahl. A.

Digitized by Google

Schultergürtel und Becken werden indess niemals vermisst, auch findet sich bei allen Echsen mit Ausnahme der Amphisbaenen wenigstens ein Rudiment des Brustbeins, welches mit der Ausbildung der Vordergliedmassen an Umfang zunimmt und dann einer entsprechend grösseren Zahl von Rippen zum Ansatz dient. Die Rippen erstrecken sich fast über die ganze Länge des Rumpfes und fehlen nur den vordersten Halswirbeln, zuweilen auch einigen Lendenwirbeln, sowie den beiden Wirbeln der Kreuzgegend, an deren Querfortsätzen das Becken befestigt ist. Eine eigenthümliche Modification zeigen einige hintere Rippenpaare bei der Gattung *Draco*, indem sie sich ausserordentlich verlängern und seitlichen als Flughaut verwendbaren Hautduplicaturen zur Stütze dienen.

Die Schädelkapsel reicht nicht weit nach vorn und ist hier unvollständig durch häutige Theile geschlossen, welchen oft ein häutiges Interorbitalseptum folgt. Auch bleibt das Sphenoidale anterius unterhalb dieses Septums oft knorplig, doch können in demselben Ossifikationen als Rudimente von Orbitosphenoids auftreten. Dem stark vorspringenden Fortsatz der hintern Schläfengegend liegt das Squamosum auf. Das hintere Ende des Oberkiefers ist häufig durch eine die Orbita umschliessende Knochenbrücke (*Jugale*) mit dem hintern Stirnbein verbunden, während von diesem ein Knochenstab die Schläfengegend überbrückend (Quadrato jugale) zu dem obern Ende des Quadratbeins verläuft.

Ein wichtiger Character der Eidechsen im Gegensatz zu den Schlangen beruht auf dem Mangel der seitlichen Verschiebbarkeit der Kieferknochen. Zwar sind die Theile des Oberkiefergaumenapparates mit dem Schädel beweglich (*Hatteria* ausgenommen) verbunden, insbesondere die Flügelbeine, die sich den Gelenkfortsätzen des hintern Keilbeines anlegen und meist an dem Quadratbein articuliren, indessen zeigen die einzelnen Knochen des Kiefergaumenapparates untereinander und mit der vordern Partie des Schädels einen festen Zusammenhang. Während die Flügelbeine mit dem Oberkiefer durch ein Os transversum fest verbunden sind und zugleich dem Scheitelbeine durch eine stabförmige Columella zur Stütze dienen, verschmelzen die Gaumenbeine sowohl mit den Ossa vomeris als durch Querfortsätze ihres Aussenrandes mit den Oberkieferknochen, zwischen denen sich vorn der Zwischenkiefer ziemlich fest einkeilt. Dagegen bleibt die Verbindung zwischen Scheitelbein und Schädel durch Bandmasse weich und verschiebbar, und es lenkt sich das Quadratbein am Schläfenbogen beweglich ein und bildet am unteren Ende ein freies Gelenk für den Unterkiefer, dessen Schenkel am Kinnwinkel in fester Verbindung stehen.

Die Bezahnung der Eidechsen bietet nach Form, Bau und Befestigung der Zähne eine weit grössere Mannichfaltigkeit als bei den Schlangen, stellt sich indessen nicht so vollständig dar, indem der Gaumen niemals eine bogenförmig geschlossene innere Zahnreihe, sondern nur kleine

Digitized by Google

seitliche Gruppen von Zähnen am Flügelbeine zur Entwicklung bringt. Häufig stellen die Zähne kleine nach hinten gebogene Haken dar, in andern Fällen zeigen sie scharfschneidende und gezähnelte, kegelförmige oder zuweilen faltig gestreifte Kronen. Niemals sind dieselben wie bei den Crocodilen in besonderen Alveolen eingekeilt, sondern sitzen stets dem Knochen unmittelbar auf, entweder auf dem freien obern Kieferrande (*Acrodonten*) oder im Grunde einer tiefen Kieferrinne befestigt und an die vorstehende äussere Knochenplatte des Kieferrandes von der innern Seite angewachsen (*Pleurodonten*). Diese Verschiedenheit der Zahnbefestigung erscheint systematisch mehrfach verwendbar und besonders desshalb interessant, weil sie die Gruppe der Leguane in zwei Abtheilungen sondert, welchen die geographische Verbreitung durchaus parallel geht. Alle Leguane der östlichen Halbkugel sind Acrodonten, die der westlichen Halbkugel Pleurodonten. Wichtiger noch als die Form und Befestigung der Zähne erscheint die Gestalt der Zunge, nach welcher die Hauptgruppen unserer Ordnung unterschieden und bezeichnet worden sind. Entweder ist die Zunge kurz, an dem verdünnten vordern Ende ausgebuchtet aber wenig vorstreckbar (*Brevilingues*) oder ungewöhnlich dick und fleischig, an der Spitze kaum ausgebuchtet und nicht zum Vorstrecken befähigt (*Crassilingues*) oder lang und dünn, gablig gespalten und nach Art der Schlangenzunge aus einer besondern Scheide vorstreckbar (*Fissilingues*) oder endlich wurmförmig gestreckt, mit kolbig verdickter klebriger Spitze und weit vorstreckbar (*Vermilingues*).

Die meisten Eidechsen besitzen sowohl Augenlider als ein freiliegendes Trommelfell und eine Paukenhöhle. Fast nur die *Amphisbaenen* und *Geckonen* entbehren der Lidbildungen und verhalten sich rücksichtlich der Augenbedeckung wie die Schlangen. Von den Augenlidern ist das untere meist beweglicher und bei den Scincoiden kann dasselbe sogar nach Art eines transparenten Vorhangs emporgezogen werden, ohne das Sehen zu verhindern. Auch eine Nickhaut ist in der Regel vorhanden. Einfach erscheint dagegen das Augenlid bei den *Chamaeleoniden*, indem dasselbe einen überaus muskulösen breiten Hautring mit kreisförmiger Oeffnung darstellt. Paukenhöhle und Trommelfell fehlen den *Amphisbaenen*, häufiger wird das Trommelfell von Haut und Muskeln bedeckt (*Anguis, Acontias, Chamaeleon*).

Die äussere Körperbedeckung der Eidechsen zeigt ganz ähnliche Verhältnisse als die der Schlangen, jedoch in weit grösserer Mannichfaltigkeit. Für die Epidermis, welche verhältnissmässig wenig Pigment aber an manchen Stellen bewegliche Farbzellen (Chromatophoren) enthält, wird von Leydig ein äusseres homogenes Grenzhäutchen als Cuticula hervorgehoben. Ueberall entwickelt die obere Cutisschicht einen mächtigen und Pigment-reichen Papillarkörper, auf den die mannich-

Digitized by Google

fachen als Warzen, Körner, Schuppen und Schilder bezeichneten Erhärtungen des Integuments zu beziehen sind. Bald finden sich platte oder gekielte Schuppen, die nach ihrer Form und gegenseitigen Lage als Tafelschuppen, Schindelschuppen, Wirtelschuppen unterschieden werden, bald Schilder und grössere Tafeln, für deren Vertheilung am Kopfe sich die bereits für die Schlangen hervorgehobene Terminologie wiederholt. Doch kommen auch mehr unregelmässige Erhärtungen warziger und stachliger Höcker vor, die der Haut ein abweichendes an die Kröten erinnerndes Aussehen verleihen (*Geckonen*), wie sich andererseits grössere und seltsam gestaltete Hautlappen an der Kehle, Kämme am Rücken und Scheitel, ferner Faltungen der Haut an den Seiten des Rumpfes, am Halse etc. als höchst eigenthümliche Auszeichnungen entwickeln. Obwohl im Allgemeinen die Haut der Eidechsen arm an Drüsen ist, so finden sich doch constant bei zahlreichen Eidechsen Hautdrüsen und entsprechende Porenreihen längs der Innenseite der Oberschenkel und vor dem After. Das Secret dieser Drüsen stellt eine röthliche fettige Masse dar, welche erhärtet und als papillenförmige Erhebung aus der Oeffnung hervorsteht. Man betrachtete die Drüsen als Einrichtungen, welche zu der Begattung in Beziehung stehen und benutzt dieselben als wichtige systematische Merkmale zur Characterisirung einzelner Gattungen und Arten. Nach Leydig haben sie zunächst die Bedeutung eigenthümlicher Talgdrüsen.

Die Fortpflanzung und Lebensweise der Eidechsen verhält sich in den einzelnen Gruppen und Familien überaus verschieden. In der Regel legen die Weibchen nach vorausgegangener Begattung — in den gemässigten Gegenden im Sommer — verhältnissmässig wenige Eier; einige, wie gewisse Scincoideen (*Anguis, Seps*) bringen lebendige Junge zur Welt. Die meisten sind harmlose und durch Vertilgen von Insecten und Würmern nützliche Thiere, grössere Arten wie die Leguane werden des Fleisches halber erjagt. Bei weitem die Mehrzahl und zwar sämmtliche grösseren und prachtvoll gefärbten Arten bewohnen die wärmern und heissen Klimate.

Fossile Ueberreste von Eidechsen haben sich sehr zahlreich gefunden, die ältesten aus den obersten Schichten des Jura. Eine riesige Grösse besassen die den Monitoren am nächsten verwandten Echsen der Kreide (*Mosasaurus* etc.). Zahlreicher sind die Funde aus der Tertiärzeit.

1. Unterordnung. *Annulata, Ringelechsen.* Der sehr gestreckte, schlangenähnliche Körper besitzt eine derbe, schuppenlose Haut, welche durch Querfurchen in Ringe abgetheilt ist. Diese werden wieder von Längsfurchen in der Art gekreuzt, dass die Oberfläche ein zierlich getäfeltes mosaikartiges Aussehen erhält. Nur am Kopfe und an der Kehle finden sich grössere Schilder. Ein Brustbein fehlt, während der Schultergürtel, mit Ausnahme von *Chirotes*, sehr rudimentär bleibt.

Digitized by Google

Gewöhnlich fehlen die Extremitäten, indessen können kleine Vorderfüsse (*Chirotes*) vorhanden sein. Augenlider und Paukenfell fehlen, die kleinen Augen werden von der Haut überzogen. Auch wird eine Columella vermisst. Ueberall aber sind die Gesichtsknochen des engen Rachens und ebenso die Unterkiefesteräste fest mit einander verwachsen, letztere besitzen mehrere Foramina mentalia. Am Schädel entwickelt sich kein Interorbitalseptum. Die Zunge ist dick und kurz, ohne Scheide und auch die Bezahnung wie bei den Schuppenechsen, entweder nach Art der Acrodonten oder der Pleurodonten. Es sind harmlose Thiere, die grossentheils in Amerika ähnlich wie die *Blindwühler* unterirdisch leben und sich von Insecten und Würmern nähren.

1. Fam. *Amphisbaenidae*, Doppelschleichen.

Amphisbaena L. Zähne an der Innenseite der Kiefer angewachsen. 2 grosse getrennte Nasalschilder und 2 Paar Frontalschilder hinter denselben. Kopf flach mit gerundeter Schnauze. Präanalporen deutlich. *A. alba* L., Brasilien. *A. fuliginosa* L., Südamerika. *Sarea caeca* Cuv., *Cynisca leucura* Dum. Bibr., Guiana.

Blanus Wagl. Zwischen die 2 kleinen Nasalplatten ragt ein grosses vorderes Frantalschild. *Bl. cinereus* Vand., Spanien. *Anops Kingii* Bell., Brasilien.

Lepidosternon Wagl. Ohne Präanalporen. Zähne an der Innenseite der Kiefer angewachsen. Körper mit eingefurchter Seitenlinie. 10 oder 12 Kopfschilder. *L. microcephalum* Wagl., Brasilien. Bei *Cephalopeltis* Joh. Müll. finden sich nur 2 Kopfschilder. *C. scutigera* Hmpr., Brasilien.

Trigonophis Kp. Zähne am Rande der Kiefer aufgewachsen. Kopf kurz conisch. *Tr. Wiegmanni* Kp., Algier.

Chirotes Dum. Zähne am Innenrande der Kiefer angewachsen. Zwei Vordergliedmassen vorhanden. *Ch. lumbricoides* Flem., Mexico.

2. Unterordnung. *Vermilinguia, Wurmzüngler.* Echsen der alten Welt mit wurmförmiger, weit vorschnellbarer Zunge und hohem seitlich comprimirten Körper, welcher von einer chagrinartigen Haut bedeckt ist. Der Schädelbau weicht von dem der übrigen Eidechsen bedeutend ab, indem die Scheitelbeine nicht beweglich am Occipitale verschoben werden, sondern mit diesem und dem über die Scheitelbeine sich fortsetzenden Occipitalkamme fest verbunden sind. Orbita hinten durch aufsteigende Fortsätze der Jochbogen geschlossen. Quadratbein oben fest am Schädel angeheftet.

1. Fam. *Chamaeleonidae*, Chamaelons. Der pyramidale Kopf erhält seine eigenthümliche Form durch die helmförmig erhobenen Ueberbrückungen der Schläfengrube. Die Füsse sind Greiffüsse und enden mit 5 Zehen, von denen je zwei und drei Zehen bis auf die Krallen mit einander verbunden, wie die Arme einer Zange wirken. Der lange dünne Schwanz dient als Rollschwanz zum Festhalten des Körpers an Zweigen und Aesten. Alle sind *Acrodonten*. Das Paukenfell liegt verborgen, von der Körperhaut überzogen. Das Auge wird von einem grossen und dehnbaren Lide bedeckt, in dessen Mitte eine nur kleine Oeffnung für die einfallenden Lichtstrahlen der Pupille gegenüber frei bleibt. Die wurmförmige sehr lange Zunge dient als Fangapparat und ist an ihrer Spitze knopfartig verdickt und becherförmig ausgehölt. In der Ruhe liegt dieselbe eingezogen am Boden der Mundhöhle, von dem rinnenförmigen

Digitized by Google

Gaumen bedeckt, hervorgestreckt erreicht oder übertrifft sie die Länge des Thieres. Die Haut entbehrt der Beschuppung und besitzt eine mehr chagrinartige Beschaffenheit. Höchst merkwürdig und sowohl von dem Lichtreize der Umgebung abhängig, als der Willkür des Thieres unterworfen, ist der Farbenwechsel der Haut, zu dessen Erklärung in neuerer Zeit besonders die Untersuchungen Brücke's [1]) beigetragen haben. Es sind nämlich zwei verschiedene Pigmentschichten unter der dünnen Oberhaut angehäuft, eine oberflächliche helle gelbliche und eine tiefere dunkelbraune bis schwarze, deren gegenseitige Ausbreitung und Lagerung sich verändert. Die Thiere sind träg und langsam beweglich, sie klettern vortrefflich und leben auf Bäumen, an deren Zweigen sie mit dem Wickelschwanze befestigt stundenlang unbeweglich auf Beute lauern. Diese besteht vorzugsweise aus Insecten, auf welche sie die Zunge pfeilschnell vorschleudern.

Chamaeleon Laur., *Ch. vulgaris* Cuv., im südlichen Spanien und Afrika, von Fuss Grösse. *Ch. Senegalensis* Daud., *Ch. bifidus* Brongn., Madagaskar und Mollucken.

3. Unterordnung. *Crassilinguia, Dickzüngler.* Mit dicker und kurzer fleischiger Zunge, welche an der Spitze kaum ausgebuchtet, in der Regel vielmehr zugerundet ist und nicht vorgestreckt werden kann. Augenlider sind meist vorhanden. Das Paukenfell liegt meist frei. Ueberall finden sich vier Gliedmassen mit nach vorn gerichteten Zehen. Ihr Wohnort erstreckt sich auf die wärmern Gegenden der alten und neuen Welt, die östliche und westliche Hemisphäre bergen überraschend ähnliche Typen, die aber nach dem Zahnbau eine scharfe Scheidung gestatten; alle Bewohner Amerikas sind Pleurodonten, die der alten Welt Acrodonten.

1. Fam. *Ascalabotae,* Haftzeher, Geckonen. Eidechsen von molchähnlicher plumper Form und nur geringer Körpergrösse, mit klebrigen Haftlappen an den Zehen und mit biconcaven Wirbeln. Postfrontale mit dem Squamosum verbunden, ebenso die Maxillen durch Ligament mit dem Quadratbein. Die Haut ist klein-beschuppt, warzig und höckrig, meist düster gefärbt, der Schwanz kurz und dick. Alle sind Pleurodonten ohne Gaumenzähne und nächtliche scheue Thiere mit grossen der Lider entbehrenden Augen Sie klettern und laufen mittelst ihrer meist zurückziehbaren Krallen und Haftlappen sehr geschickt an glatten und steilen Wänden und leben meist in den heissen Ländern, nur wenige im Süden Europas. Obwohl harmlose Thiere gelten sie doch fälschlich wegen des scharfen Saftes der Haftzehen für giftig und lassen zur Nachtzeit eine laute wie Gecko klingende Stimme hören.

Platydactylus Cuv. Zehen verbreitert, mit einer Reihe von Schuppen auf der Unterseite. Daumen ohne Kralle. *Pl.* (*Gecko* L.) *verus* Merr., China. *Pl. bivittatus* Dum. Bibr., *Pl.* (*Tarentola* Gray) *fascicularis* Daud. = *Pl. Mauritanica* L. *Pl. muralis* Dum. Bibr., Küsten des Mittelmeers. *Pl. aegyptiacus* Cuv. u. a. A.

Gymnodactylus Dum. Bibr. Sämmtliche Zehen dick und mit Klauen. Schwanz flach mit Ringen von Tuberkeln. *G. geckoides* Spix., Brasilien. *G.* (*Phyllurus*) *platurus* Cuv., Neuholland.

Stenodactylus Cuv. Zehen cylindrisch, seitlich gezähnelt, mit denticulirten Schildern der Unterfläche. *St. guttatus* Cuv., Egypten.

Hemidactylus Cuv. Die beiden Endglieder der Zehen compress, gestreckt und

1) E. Brücke, Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamaeleons. Wiener Denkschriften. 1852.

Digitized by Google

frei. Die Basalglieder verbreitert und mit 2 Reihen von Platten an der Unterseite. Schwanz abgeflacht. *H. verruculatus* Cuv., Küste des Mittelmeers. *Crossurus* Wagl. u. a. G.

Ptychozoon Kuhl. Zehen verbunden. Kopf, Körper und Schwanz mit Hautfalte an der Seite. Daumen ohne compresses Klammerglied. *Pt. homalocephalum* Kuhl., Java.

Phyllodactylus Gray. Zehen verbreitert mit zwei Reihen von membranösen Platten an der Unterseite. Endglied derselben kurz und eingebogen. Terminalplatten der Zähne breiter und dünn. *Ph. tuberculatus* Wiegm., Californien. *Diplodactylus* Gray, *Ptyodactylus* Cuv., *Thecadactylus* Cuv. u. z. a. G.

2. Fam. *Iguanidae*, Baumagamen, Leguane. Eidechsen oft von bedeutender Grösse, welche sich durch Körperform und Lebensweise noch am nächsten an die Chamaeleons anschliessen. Der seitlich etwas comprimirte Leib wird von langen schlanken Beinen getragen, welche vorzüglich zum Klettern geschickt sind. Der Kopf mehr oder minder pyramidal, oft helmartig erhoben und durch den Besitz eines häutigen Kehlsackes sehr absonderlich gestaltet, meist mit freiliegendem Paukenfell. Gaumen meist mit einer Reihe von Zähnen an den Pterygoids. Viele besitzen einen stachlichen Rückenkamm und ändern in ähnlicher Art ihre Färbung wie die Chamaeleons.

Zu den Baumagamen der westlichen Hemisphäre, welche sich als Pleurodonten durch angewachsene Zähne characterisiren, gehören die Gattungen:

Polychrus Cuv. Kopf 4seitig mit zahlreichen nahezu regulären vielseitigen Schildern. Rücken ohne Kamm. Kehle compress. Schuppen des Rückens und der Seiten gleich gross. Schenkelporen deutlich. *P. marmoratus* Cuv., Färberechse, Brasilien. *Urotrophus* Dum. Bibr., *Ecphymotes* Fitz.

Iguana Laur. Rücken mit Kamm. Der grosse compresse Kehlsack vorn gezähnelt. Schwanz compress. Rückenschuppen mässig gross. *I. tuberculata* Laur. = *sapidissima* Merr., Westindien. *I. delicatissima* Laur., Tropisches Amerika. *Aloponotus* Dum. Bibr.

Brachylophus Cuv. Rückenkamm vorhanden. Kehle ausdehnbar mit starker Falte. Mittlere Hinterzehe an der Aussenseite gezähnt. Schenkelporen einreihig. Schwanz compress mit gekielten Schuppen. *Br. fasciatus* Cuv., Südamerika. *Amblyrhynchus* Gray.

Cyclura Harl. Rücken mit Kamm. Kehle ausdehnbar mit Falte. Schwanz mit Ringen von gedornten Schuppen, compress. *C. carinata* Gray, Cuba. *Ctenosaura* Gray.

Basiliscus Laur. Rücken und Schwanz mit Flossen-ähnlichem Kamm. Schenkelporen abwesend. Hinterzehen an der Seite gefranst. Kehle mit starker Falte. Kopf verlängert mit aufrechtem Kamm. *B. mitratus* Daud., Südamerika. *Corythaeolus* Kaup.

Ophryoessa Boie. Rücken mit Kamm. Schenkelporen fehlen. Hinterhaupt convex nach hinten vorstehend. Kehle compress mit starker Falte. Hinterzehen an dem Aussenrand leicht gesägt. *O. superciliosa* Boie, Amerika.

Anolius Cuv. (*Anolis* Merr.). Zehen verbreitert und an der Basis vereint. Kehlsack stark ausdehnbar. Schenkelporen fehlen. *A. occipitalis* Gray, Westindien. *Xiphosurus* Fitz. u. a. G.

Zu den Baumeidechsen, Agamen der östlichen Hemisphäre, welche durchweg Acrodonten sind, gehören:

Calotes Cuv. Kopf pyramidal, mit kleinen gleichseitigen Schildern bedeckt. Ohne Schenkelporen. Rücken mit Kamm. Schwanz unten mit rhombischen gekielten Schuppen. *C. ophiomachus* Merr., Ostindien. *Bronchocela* Kp., *Acanthosaura* Gray.

Draco L. Mit fallschirmartiger, über die verlängerten Rippen ausgespannten Seitenfalte. Paukenfell sichtbar. *Dr. volans* L., Java. *Dracunculus* Wiegm. Tympanum versteckt.

Digitized by Google

Lophiura Gray. Mit deutlichen Schenkelporen, rhombischen in Ringen gestellten Schuppen. Zehen an jeder Seite gefranst. Rücken und Schwanz mit Kamm. *L. amboinensis* Schloss.

Chlamydosaurus Gray. Mit deutlichen Schenkelporen und unregelmässigen Schuppen. Kopf pyramidal 4seitig, mit gekielten Schuppen bedeckt. Kehle ohne Sack. Hals mit breitem Kragensaum jederseits. *Cl. Kingii* Gray., Australien.

Grammatophora Kp. Kopf triangulär. Mit zahlreichen Schenkelporen, ohne Rückenkamm. Kehle ohne Sack. *G. cristata* Gray, Westaustralien.

Die früher zu den Leguanen gestellte Neuseeländische Gattung *Hatteria* zeigt so bedeutende Abweichungen in ihrer Organisation, dass für dieselbe von Günther eine dritte Ordnung der beschuppten Reptilien als *Rhynchocephalia*[1]) aufgestellt wird, welcher Huxley die ausgestorbenen triassischen Eidechsengattungen *Hyperodapedon* und *Rhynchosaurus* anschliesst.

Als Charaktere des Skelets sind in erster Linie die amphicölen Wirbel, die Hakenfortsätze einiger Rippen und der Besitz eines Sternum abdominale hervorzuheben. Ferner ist das Quadratbein unbeweglich durch Naht mit dem Schädel und Flügelbein vereint und die Verbindung der Unterkieferäste durch ein kurzes Ligament hergestellt. Dem Auge fehlt das Peoten, dem Gehörorgan die Paukenhöhle. Auch ist die Abwesenheit von Begattungsorganen im höchsten Grade bemerkenswerth. *H. punctata* Gray, Neuseeland.

3. Fam. *Humivagae,* Erdagamen. Echsen mit breitem und flachem von kürzern Beinen getragenen Leib, von fast krötenartigem Aussehen, die Körperhaut nicht selten mit Stachelschuppen bedeckt. Leben auf der Erde in steinigen und sandigen Gegenden, wo sie sich in Gruben und Löchern verbergen.

Zu den Erdagamen Amerikas, welche sämmtlich Pleurodonten sind, gehören:

Phrynosoma Wiegm. Körper sehr flach, mit seitlichen Stachelreihen. Kopf kurz, vorn gerundet, mit starken Dornen. Schuppen gekielt mit dornigen Tuberkeln. Schenkelporen deutlich. Entspricht der asiatischen Gattung *Phrynocephalus. P. Douglasii* Gray. *Ph. orbiculare* Wiegm. Tapayaxin, Mexico. *Ph. cornutum* Gray, Nordamerika.

Urocentrum Kp. (wie *Uromastix* gestaltet). Kopf kurz triangulär, mit zahlreichen polygonalen Schuppen. Körper an der Seite mit Längsfalten. Schwanz langgestreckt, flach, mit wirtelförmig gestellten Stachelschuppen. Schenkelporen fehlen. *U. azureum* L., Brasilien. *Callisaurus* Wiegm.

Tropidurus Schinz. Kehle mit 2 Falten. Nacken mit Kamm. Schwanz rund, mit gekielten Wirtelschuppen. *Tr. cyclurus* Wied., Brasilien.

Leiosurus Dum. Bibr. Gaumen bezahnt. Rücken und Schwanz mit kleinen Schuppen bedeckt. Schenkelporen fehlen. *L. Bellii* Dum. Bibr., Südamerika.

Zu den Erdagamen Ostindiens und Afrikas, welche Acrodonten sind und Eckzähne besitzen, gehören:

Phrynocephalus Kp. Die Form von Phrynosoma wiederholend. Kehle schlaff mit starker Falte. Zehen an den Seiten gezähnt. *Ph. helioscopus* Kp., Sibirien.

Uromastix Merr. Körper mit kleinen Schuppen und deutlichen Schenkelporen. Schwanz flach, breit, mit Ringen von Dornschuppen. *M. spinipes* Merr., Egypten. *Moloch* Gray, *Leiolepis* Cuv.

Agama Cuv. Körper mit rhombischen gekielten Schuppen. Kopf triangulär.

---

1) A. Günther, Contribution of the Anatomy of *Hatteria* (*Rhynchocephalus*) Gray. Philos. Transact. Ray Soc. London. Vol. 157. II. 1867.

Digitized by Google

Schwanz rundlich, von Schindelschuppen bekleidet. Schenkelporen fehlen. Präanalporen in einer Reihe vor der Kloake. *A. colonorum* Daud., Egypten u. a. A.

Stellio Daud. Körper jederseits mit langer Falte. Rückenschuppen ungleich, grosse Stachelschuppen zwischen kleinen Schuppen gruppirt. Präanalporen in mehreren Reihen. *St. vulgaris* Latr., Hardun, Egypten.

4. Unterordnung. *Brevilinguia, Kurzzüngler.* Schuppenechsen von langgestrecktem oft schlangenähnlichem Körper mit sehr verschieden entwickelten Gliedmassen. Zunge kurz und dick, ohne Scheide, an der Spitze mehr oder minder ausgeschnitten. Augenlider in der Regel vorhanden, das Paukenfell liegt oft unter der Haut verborgen. Die Gruppe vermittelt durch eine Reihe von Zwischenformen den Uebergang von der Schlangen- zur Eidechsenform. Stets sind zwar Becken- und Schultergürtel wenn auch nur rudimentär vorhanden, doch können die Extremitäten fehlen (Blindschleiche); in andern Fällen sind nur stummelförmige Hinterfüsse vorhanden, ohne Zehen (*Pseudopus, Ophiodes, Pygopus*), oder mit zwei Zehen (*Scelotes*), oder es treten vordere und hintere zehenlose Fussstummel auf (*Brachymeles, Chamaesaura*). Allmähig vergrössert sich die Zehenzahl, die beiden Extremitätenpaare bilden sich mehr aus, und die äussere Gliederung in Kopf, Hals, Rumpf und Schwanz wird immer deutlicher. Sind meist schwache harmlose Eidechsen, die meist auf den Erdboden gefesselt von Würmern und Insekten leben.

1. Fam. *Scincoideae,* Sandechsen. Der mehr oder minder schlangenähnliche Körper ist mit glatten Knochenschuppen bedeckt, der Scheitel mit grössern Schildern bekleidet. Die Augen besitzen in der Regel Lider, von denen das untere wie ein durchscheinender Vorhang aufgezogen werden kann. Paukenfell oft unter der Haut versteckt. Gliedmassen fehlen oder treten auf sehr verschiedenen Stufen der Grösse auf, doch dienen sie auch im Falle der höchsten Ausbildung nur als Nachschieber beim Laufen und zum Wühlen und Graben. Die meisten leben in südlicheren Ländern und bewohnen sandige Gegenden der alten Welt.

Anguis Cuv. Körper langgestreckt, schlangenförmig, ohne Extremitäten, mit sehr langem Schwanz. Schultergürtel, Brustbein und Beckengürtel rudimentär. Augen mit beweglichen Lidern. Paukenfell versteckt. *A. fragilis* L., Blindschleiche, Europa.

Ophiodes Wagl. (*Pygodactylus* Fitz.). Körper langgestreckt, schlangenähnlich, mit Rudimenten von Hintergliedmassen. Augen mit beweglichen Lidern. *O. striatus* Wagl., Brasilien.

Brachymeles Dum. Bibr. Körper cylindrisch gestreckt, mit 4 kurzen Gliedmassen, die vordern 2zehig, die hintern einzehig. Nur ein Paar Supranasalschilder. *B. Bonitae* Dum. Bibr., Philippinen.

Soridia Gray. Körper cylindrisch gestreckt, ohne Gliedmassen, mit halbkonischer Schnauze, ohne Supranasalschild. *S. lineata* Gray, Australien. *Rhodona* Gray u. a. G.

Podophis Wiegm. Körper cylindrisch gestreckt, mit vier kurzen 5zehigen Extremitäten, ohne Supranasalschild. Unteres Augenlid mit einer Reihe grosser Schuppen. *P. chalcides* L., Java.

Cyclodus Wagl. Schuppen dick und rauh. Körper mit vier kurzen 5zehigen Extremitäten und rundlichem Schwanz. Unteres Augenlid beschuppt. *C. gigas* Bodd., Neuholland. *Tropidolepisma* Dum. Bibr. *Tropidosaurus* Gray.

Digitized by Google

Scincus Fitz. Körper mit 4 kurzen 5zehigen Gliedmassen. Zehen an den Seiten gefranst. Schnauze flach mit verlängertem Oberkiefer. Gaumenzähne vorhanden. Nasenloch mitten unter dem triangulären Supranasalschild. Unteres Augenlid beschuppt. *Sc. officinalis* Laur., Egypten.

Gongylus Wagl. Vier 5zehige Gliedmassen. Unteres Augenlid durchsichtig. Gaumenbein mit tiefer Längsfurche, ohne Zähne. Stirnscheitelbeinschild fehlt. *G. ocellatus* Wagl., Egypten.

Scelotes Fitz. Körper nur mit 2zehigen Hintergliedmassen. Unteres Augenlid beschuppt. *Sc. bipes* L., Cap.

Seps Daud. Körper cylindrisch langgestreckt, mit vier 3zehigen Gliedmassen. Unteres Augenlid durchsichtig. *S. chalcidica* Merr., Dalmatien. *Amphiglossus* Dum. Bibr.

Acontias Cuv. Körper cylindrisch, gliedmassenlos. Auge nur mit einem untern Lid. Internasalschild breit, 6seitig, ebenso das Stirnschild. *A. meleagris* Cuv, Cap.

Typhline Wiegm. Körper ohne Gliedmassen. Augen unter der Haut verborgen. Ein grosses Präanalschild. *T. Cuvieri* Wiegm., Cap u. z. a. G.

2. Fam. *Ptychopleurae*, Seitenfalter, Wirtelschleichen. Körper bald mehr schlangen-, bald mehr eidechsenähnlich, mit zwei seitlichen von kleinen Schuppen bekleideten Hautfalten, welche von der Ohrgegend bis in die Nähe des Afters verlaufen und Rücken und Bauch abgrenzen. Der Scheitel mit Schildern, der Rücken mit grossen meist wirtelförmig gestellten Schuppen bedeckt. Augenlider stets vorhanden. Das Paukenfell liegt meist frei in einer Grube. Bewohnen vorzugsweise das tropische Afrika und Amerika.

Zonurus Merr. Kopf abgeflacht, mit grossen Stirn- und Scheitelbeinschildern. Unteres Augenlid mit einer Längsreihe von grossen 6seitigen Schuppen. Vier 5zehige Gliedmassen. Schenkelporen deutlich. Die Dornschuppen des Schwanzes wirtelförmig. *Z. Cordylus* Merr. = *griseus* Cuv., Südafrika. Bei *Cordylus* Dum. Bibr. ist das untere Augenlid durchsichtig. *C. polyzonus* Smith., ebendaher. *Hemicordylus, Pseudocordylus* Smith.

Gerrhosaurus Wiegm. Kopf pyramidal mit zwei Stirnscheitelbeinschildern. Vier kurze 5zehige Gliedmassen. Schenkelporen deutlich. Schwanz beschuppt, ohne Dornen. *G. flavigularis* Wiegm., Südafrika. Bei *Gerrhonotus* Wiegm. werden die Schenkelporen vermisst.

Saurophis Fitz. Körper sehr langgestreckt, mit vier kurzen 4zehigen Gliedmassen. *L. tetradactylus* Lac., Südafrika.

Pseudopus Merr. Kopf 4seitig pyramidal, mit zahlreichen Occipitalschildern. Gaumen bezahnt. Schenkelporen fehlen. Leib schlangenähnlich, mit zwei stummelförmigen Hintergliedmassen. *Ps. Pallasii* Cuv., Scheltopusik, südöstl. Europa.

Ophisaurus Daud. Körper schlangenförmig, ohne Gliedmassen. *O. ventralis* Daud., Glasschleiche, Nordamerika.

Chalcis Merr. (*Chalcides* Wiegm.). Körper langgestreckt. Kopf mit regelmässigen vielseitigen Schildern bedeckt. Gaumen zahnlos. Vier sehr kurze Gliedmassen, von denen die hintern zehenlos. *Ch. flavescens* Bon. (*Cophias* Schn.), Südamerika. *Ch.* (*Brachypus* Fitz.) *Cuvieri* Fitz., hat vier Hinterzehen, Nordamerika.

Chamaesaura Fitz. (*Chamaesauridae*). Körper langgestreckt und mit Ausnahme des beschilderten Kopfes mit Längsreihen gekielter Schuppen bekleidet, mit 4 zehenlosen Gliedmassen. Seitenfurche nicht entwickelt. *Ch. anguina* Schn., Cap. Auch bei *Cercosaura* Wagl. und *Chirocolus* Wagl. fehlt die Seitenfurche.

Digitized by Google

5. Unterordnung. *Fissilinguia, Spaltzüngler.* Pleurodonten mit langer und dünner, ausstreckbarer, zweispitziger Zunge, meist mit vollkommenen Augenlidern und stets mit freiem Paukenfell. Die Schuppen des Rumpfes sind kleine Schindelschuppen, die des langen Schwanzes meist Wirtelschuppen.

1. Fam. *Lacertidae*, Eidechsen. Meist lebhaft gefärbte, langschwänzige und äusserst bewegliche Echsen mit beschildertem Kopf. Zähne am Innenrande der Kiefer angewachsen, am Grunde hohl, oft mehrspitzig. Die Bauchfläche ist mit meist viereckigen in schrägen Reihen angeordneten Schildern bekleidet. Der lange Schwanz ist ziemlich drehrund und nach dem Ende verschmälert. Sie bewohnen die alte Welt, leben meist auf der Erde an trocknen und sonnigen Orten und ernähren sich vornehmlich von Insekten und Würmern.

Lacerta Cuv. Augenlider gut ausgebildet. Reihen der Schenkelporen breit. Am Halse bilden die breiten Schuppen eine Art Halsband. Zehen einfach compress, nicht gefranst oder gekielt. Wird in zahlreiche Untergattungen getheilt. *L.* (*Zootoca.* Nur ein hinteres Nasenschild) *vivipara* L., Deutschland und Südeuropa, ist lebendig gebärend. *L.* (*Lacerta.* Mit 2 hintern Nasenschildern) *ocellata* Daud., grün mit blauen Seitenflecken, mit kleinen Schuppenkörnern des Rückens, Südeuropa. *L. viridis* L., grün, vorn mit schwarzen Flecken, Dalmatien. *L. agilis* L. = *stirpium* Daud., gemeine Eidechse. *L.* (*Podarcis*) *muralis* Merr., Südeuropa.

Eremias Fitz. Zehen compress, unten gekielt. Nasenöffnung zwischen 3 angeschwollenen Schuppen. Halsband deutlich. *E. variabilis* Pall., Wüstenechse, Tartarei. *E. dorsalis* Smith., Südafrika.

Acanthodactylus Fitz. Zehen compress, unterhalb gekielt, seitlich gefranst. Schuppen gekielt. *Ac. vulgaris* Dum. Bibr., Nordafrika. *Psammodromus* Fitz., *Tropidosaura* Boie u. a. G.

Ophiops Menetr. Gaumen zahnlos. Augenlider fehlen. Zehen unten gekielt. *O. elegans* Menetr., Kleinasien.

Heloderma Wiegm. (*Helodermidae*). Kopf flachgedrückt, mit vielseitigen convexen Schildern bekleidet. Zähne conisch, vorn gefurcht. Schenkelporen fehlen. Zunge ähnlich wie bei Lacerta. *H. horridum* Wiegm., Mexico.

2. Fam. *Ameividae*, Tejueidechsen. Eidechsen der neuen Welt mit schräg nach aussen gerichteten soliden Zähnen, meist ohne Gaumenzähne. Der Kopf ist wie bei den Eidechsen beschildert, der Rücken mit rhombischen Tafelschuppen, der Bauch mit viereckigen in Querreihen geordneten Schildern bekleidet. Zähne an der Innenseite der Kiefer angewachsen. Die lange Zunge ist tief gespalten und in eine Scheide zurückziehbar. Am Halse treten meist zwei Querfalten auf. Schenkelporen meist vorhanden. Der Schwanz lang und drehrund oder comprimirt. Leben in heissen Gegenden auf sandigem Boden von kleinen Säugern, Batrachiern und Insekten, besuchen gelegentlich auch das Wasser.

Tejus Merr. (*Podinema* Wagl.). Grosse sechsseitige Schilder zwischen den beiden Kehlfalten. Bauchschilder schmal und lang. Schwanz rundlich. 5 Zehen. *T. monitor* Merr. = *T. Tejuexin* L., Brasilien, lebt in Erdlöchern und hohlen Baumstämmen und nährt sich von Mäusen, Insekten und Würmern und wird mit dem langen Schwanz 4 bis 5 Fuss lang. Wird gejagt und gegessen. Bei *Callopistes* fehlen die Schenkelporen.

Ameiva Cuv. Von Tejus vornehmlich durch die grossen Bauchschilder unter-

Digitized by Google

schieden. Zähne compress 3spitzig. *A. vulgaris* Licht,, Westindien. *A. dorsalis* Gray, *A. murinus* Wigm., Surinam. *Cnemidophorus* Wagl., *Dicrodon* Dum. Bibr.

Crocodilurus Spix. Kehl- und Bauchschilder 4seitig schmal, so lang als breit. Nasenöffnungen zwischen 3 Schildern. Schwanz compress, oben mit 2 Kämmen. *C. lacertinus* Daud. = *amazonicus* Spix.

Thorictis Wagl. (*Ada* Gray). Schwanz compress, oben mit 2 gestützten Kämmen. Kehlfalte doppelt. *Th. guianensis* Daud. = *Th. Dracaena* Dum. Bibr.. Trop. Amerika.

3. Fam. *Monitoridae*, Warneidechsen. Langgestreckte grosse Eidechsen mit langer tief gespaltener in eine Scheide zurückziehbarer Zunge, ohne Schenkelporen. Nasalia durch unpaare Knochen repräsentirt. Scheitel, Rücken und Bauch sind mit kleinen Tafelschuppen bekleidet. Zehen mit gekrümmten Krallen bewaffnet. Zähne triangulär oder conisch, niemals am Gaumen. Die Trennung der Herzkammern ist am vollständigsten in der ganzen Ordnung. Sie sind die grössten aller Schuppenechsen und leben theils in der Nähe des Wassers, theils in trocknen sandigen Gegenden der alten Welt. Ihre Nahrung besteht aus grossen Insekten, auch Reptilien und von Eiern der Vögel und Säugethieren.

Psammosaurus Fitz., Wüstenwarnechse. Schwanz rundlich, ohne Kiel. *Ps. scincus* Merr. = *Tubinambis griseus* Daud. (*Varanus arenarius* Dum. Bibr.), Egypten. Schon Herodot als Landcrocodil bekannt.

Monitor Cuv. Schwanz compress mit einem Kiel, der aus 2 Reihen von Schuppen gebildet wird. Zähne rundlich. Nasenlöcher klein, rundlich. Zehen lang, ungleich. *M. niloticus* Hassl., Warneidechse, wird 6 Fuss lang, lebt an den Ufern des Nils und frisst die Eier der Crocodile. Bei *Varanus* Merr. sind die Nasenlöcher oblong.

Hydrosaurus Wagl. Nasenlöcher oblong, longitudinal, nahe der Schnauzenspitze. Zehen ungleich. Zähne compress, gezähnelt. *H. varius* Shaw., Neuholland. *H. giganteus* Gray, ebendaher.

Den *Monitoren* einigermassen verwandt war die Gattung *Mosasaurus*. Vornehmlich ist es die Verschmelzung der Nasalia zu einem schmalen Knochen, auf welche sich die Schädelähnlichkeit beider gründet. Acrodonten von riesiger Grösse, deren Wirbelsäule wohl mehr als hundert von Wirbeln umfasste, mit langem Ruderschwanz und weit gespaltenem Rachen, mit wenig comprimirten schneidenden Zähnen in den Kiefern und kleinern Zähnen auf den hügelförmig gebogenen Gaumenbeinen. Ihre Ueberreste gehören der Kreide an (Petersberg bei Mastricht). *M. Hofmanni* Cuv. Die Gattung *Dolichosaurus* besass einen sehr langgestreckten Körper und ein aus 2 Wirbeln gebildetes Kreuzbein.

Andere fossile Sauriergruppen sind die *Proterosaurier* und *Thecodontia*. Die ersteren repräsentiren die ältesten Eidechsen ausgezeichnet durch den Besitz biconcaver Wirbelkörper und gablig gespaltener Dornfortsätze aus dem Kupferschiefer, die *Thecodontia* ebenfalls mit biconcaven Wirbelkörpern besassen comprimirte in Alveolen eingekeilte Zähne mit fein gezähnelter Streifung ihrer Kronen und gehörten der Triaszeit an. *Palaeosaurus* Ril, *Thecodontosaurus* Ril.

Als besondere Reptilien-Ordnung werden die fossilen *Dinosauria* und *Anomodontia* unterschieden. Die ersteren, colossale Landbewohner der Jura, Wealden und unterer Kreide, erinnern ihrem Baue nach mehrfach an Säugethiere, insbesondere an Pachydermen. Der schwere gewaltige Rumpf, an welchem sich bereits ein Kreuzbein mit 5 verwachsenen Wirbeln sondert, wurde von kräftigen plumpen Extremitäten getragen, welche mit kurzen Zehen endigten. Die in Alveolen beider Kiefer eingekeilten Zähne besassen eine spitze schneidende oder gezackte Krone und wurden durch nachwachsende Zähne verdrängt. Einige (*Megalosaurus* Bkld., *Pelorosaurus*

Digitized by Google

Mant.) mögen eine Länge von mehr als 40 Fuss erreicht haben. Grossentheils waren sie Fleischfresser, nur die riesige Gattung *Iguanodon* Mant. nährte sich von Pflanzen. *I. Mantelli* H. v. M., Wealden.

Die *Anomodontia* mit biconcaven Wirbeln besassen zahnlose Kiefer (*Rhynchosaurus*) oder 2 grosse wurzellose Stosszähne im Oberkiefer (*Dicynodon*) oder hochstehende conische Zähne im Ober- und Unterkiefer (*Gelesaurus*), oder endlich grosse Stosszähne im Zwischenkiefer und dahinter grosse conische angewachsene Zähne (*Rhopalodon*) und gehörten grossentheils der Triaszeit an.

Andere Ordnungen fossiler Saurier zeigten in ihrem Körperbaue Modifikationen, welche auf die Organisation der Vögel in verschiedener Weise hinweisen. Es sind zunächst die *Ornithoscelida*, mit denen Huxley auch die *Dinosaurier* verbindet. Vornehmlich durch die praeacetabulare Ausdehnung des *Os ilium* und durch die abwärts gerichteten langgestreckten Sitz- und Schambeinknochen ausgezeichnet, besassen sie wenigstens in der die jurassische Gattung *Compsognathus* fassenden Abtheilung sehr lange Cervicalwirbelkörper, einen fast vogelähnlichen Kopf, einen sehr langen Hals und kurze vordere, dagegen sehr lange hintere Rippen. Auch scheint das Sprungbein wie bei den Vögeln mit der langen Tibia verschmolzen.

Die *Pterosaurier* oder *Pterodactylier*, ebenfalls vornehmlich aus der jurassischen Zeit, waren fliegende Saurier. Ihr gewaltiger Kopf mit weit gespaltenen, schnabelartig verlängerten Kiefern wurde auf langem freilich aus nur 7 bis 8 Wirbeln gebildeten Hals getragen. Diesem folgte ein verhältnissmässig schwacher Rumpf mit 14 bis 16 Rückenwirbeln ohne bestimmte Lendenregion, mit 3 bis 6 Sacralwirbeln und einen oft langen Schwanz. Die vordern sehr kräftigen Extremitäten besassen ein vogelähnliches Schulterblatt und ein Coracoideum, entbehrten jedoch der Clavicula. Von den Fingern der Hand war der äussere säbelförmig verlängert und von bedeutender Stärke, wahrscheinlich war zwischen diesen 2- bis 4gliedrigen Knochenstäben and den Seiten des Leibes, vielleicht auch der hintern Extremität eine Flughaut ausgespannt, welche zum Flattern oder gar zum Fluge befähigte. Es lebten die Flugeidechsen von der Zeit des untern Lias bis zur Kreide. *Rhamphorhynchus* H. v. M., Metacarpus weniger als halb so lang wie der Vorderarm. Alle Kieferzähne gleich. *Rh. Gemmingii* H. v. M., Lithographischer Schiefer. Bei *Dimorphodon* Ow. sind die hintern Zähne sehr kurz, die vordern lang. *D. makronyx* Bkld., Lias. Bei *Pterodactylus* Cuv. ist der Schwanz sehr kurz und der Metacarpus mehr als halb so lang wie der Vorderarm. *Pt. longirostris* Cuv., Jura.

2. Unterclasse: **Hydrosauria** [1]), **Wasserechsen.**

Wasserbewohnende Reptilien von bedeutender Grösse, mit eingekeilten Zähnen und lederartiger oder bepanzerter Haut, mit Ruderflossen oder kräftigen Füssen, deren Zehen dann durch Schwimmhäute verbunden sind.

Die Hydrosaurier, in der Jetztwelt durch die Crocodile vertreten, zeichnen sich bei einer meist riesigen Grösse durch den Aufenthalt im

1) C. Vogt, Zoologische Briefe. Frankfurt. 1851.

Cuvier, Sur les différentes espèces de crocodiles vivans et leurs caractéres distinctifs. Ann. des Mus. d'Hist. nat. X. 1807.

F. Tiedemann, M. Oppel und J. Liboschitz, Naturgeschichte der Amphibien. 1. Heft: Crocodil mit 15 Tafeln. Heidelberg. 1817.

Digitized by Google

Wasser und eine demselben entsprechende und zwar hohe Organisation aus. Zahlreiche vorweltliche Formen, ausschliesslich Bewohner des Meeres, trugen Ruderflossen, ähnlich den Flossen der Wale, mit kurzen Armknochen und sehr zahlreichen Knochen der Handwurzel und der verbundenen Zehen. Ihre Wirbelsäule, in ihren einzelnen Abschnitten überaus beweglich und noch aus breiten biconcaven Wirbeln zusammengesetzt, läuft in einen ansehnlichen Schwanz aus, der wahrscheinlich von einer häutigen Flosse umsäumt war. Auf einer höhern Entwicklungsstufe enthält die Wirbelsäule opisthocoele Reptilienwirbel und endet mit einem kammförmig umsäumten Ruderschwanz, die Extremitäten bilden sich mehr und mehr als Füsse aus, deren deutlich gesonderte Zehen meist noch eine Schwimmhaut zwischen sich einschliessen. Solche Formen halten sich nicht mehr auf hoher See, sondern an der Küste, in Lagunen und in der Nähe von Flussmündungen auf, sie besteigen das Land und bewegen sich hier in raschem Lauf jedoch ohne die Fähigkeit leichter und geschickter Wendungen unbehülflich umher. Alle erscheinen der Bildung ihres Gebisses nach als gewaltige Raubthiere. Der platte schnabelartig verlängerte Kopf trägt in seinen lang ausgezogenen Kiefern eine Bewaffnung von spitzen kegelförmigen Fangzähnen, die in tiefen Alveolen eingekeilt, bald glatte, bald gestreifte oder oberflächlich gefaltete Kronen zeigen und allmählig von nachfolgenden Ersatzzähnen verdrängt werden. Rippen finden sich in grosser Zahl nicht nur an dem sehr langgestreckten Brusttheil, sondern auch am Hals und in der Bauchgegend, über welcher sich bei den Crocodilen ein sog. Sternum abdominale bis zum Beckengürtel fortsetzt und eine Anzahl sog. Bauchrippen trägt, deren obere Enden die Wirbelsäule nicht erreichen. Die innere Organisation mag in den einzelnen Gruppen verschiedene Stufen der Vervollkommnung durchlaufen haben, von denen ausschliesslich die höchste der lebenden Crocodile bekannt werden konnte.

1. Ordnung: Enaliosauria = Sauropterygia.

Hydrosaurier mit nackter lederartiger Haut, biconcaven Wirbeln und Ruderflossen (ausschliesslich der Secundärzeit angehörig).

Die Ueberreste dieser colossalen Meerbewohner, welche die Secundär-

---

R. Owen, Palaeontology. London. 1860.

Huxley, On the dermal armour of Jacare and Caiman etc. Journ Proceed. Linn. Soc. vol. IV. 1860.

A. Strauch, Synopsis der gegenwärtig lebenden Crocodile. Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg. Tom. X. 1866.

Rathke, Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Crocodile. Braunschweig. 1866.

Vergl. ausserdem die Werke und Schriften von Cuvier, Goldfuss, Mayer, Bronn, Kaup.

Digitized by Google

zeit von Anfang bis zu Ende durchlebten, lassen diese Thiere als die gewaltigsten Beherrscher der Meere jener Zeiten erscheinen. Bei einer sehr bedeutenden Körperlänge (bis zu 30 Fuss) besassen dieselben eine langgestreckte platte Schnauze mit zahlreichen kegelförmigen Fangzähnen, einen sehr langen beweglichen Rumpf und wie die Walthiere flossenförmige Extremitäten. Nach der besondern Gestaltung des Leibes, der Form des Kopfes und Zahnbildung lassen sich drei Familien unterscheiden: 1) die ausschliesslich der *Trias* angehörigen Urdrachen, *Nothosaurii* (*Sauropterygii.* Owen). Dieselben characterisiren sich durch sehr langgestreckte Oberkieferknochen, die bis zur Spitze des sehr langen Schnabels reichen, den Mangel der hintern Augenwand und oberer Schläfenknochen und durch die einfachen kegelförmigen Zähne, unter denen die vordern des Oberkiefers durch ihre Grösse hervortreten. *Nothosaurus mirabilis* Münst., *Simosaurus* H. v. M. u. a. 2) Die Schlangendrachen, *Plesiosaurii* (*Sauropterygii* Owen). Mit langem schlangenartigen Hals, kurzem Kopf und Schwanz und langgestreckten Ruderfüssen, lebten im Jura und in der Kreide (*Plesiosaurus* Conyb.). 3) Die Fischdrachen, *Ichthyosaurii* (*Ichthyopterygii* Owen). Mit sehr kurzem Hals, dickem langgestreckten Rumpf, kurzen Ruderflossen und langem wahrscheinlich von einer Flosse umsäumten Schwanze. Die schnabelartig verlängerte zugespitzte Schnauze wird vorzugsweise von den Knochen des Zwischenkiefers gebildet. Die Zähne zeigen eine gestreifte und gefaltete Oberfläche und stehen dicht gedrängt nebeneinander. Sie gehören vorzugsweise dem Jura, in seltenen Resten noch der Kreide an. *Ichthyosaurus communis* De la Beche u. a. A.

2. Ordnung: Crocodilia (Loricata), Crocodile.

Hydrosaurier mit knöchernen Hautschildern und eingekeilten auf die Kieferknochen beschränkten Zähnen, mit 4 theilweise bekrallten Füssen und langem gekielten Ruderschwanz.

Die Crocodile, von den älteren Zoologen mit Unrecht und ohne Rücksicht auf die wesentlichen Organisationsverschiedenheiten als Panzerechsen mit den Sauriern vereinigt, nähern sich unter allen jetzt lebenden Reptilien in ihrer Organisation am meisten den Säugethieren. Ueber die Meerdrachen, von denen sie sich in früher Zeit der Erdgeschichte abgezweigt haben mögen, erheben sie sich entschieden sowohl durch die höhere Entwicklung der Wirbelsäule als auch durch mehrfachen Züge des Baues und der Organisation, welche unsere Thiere von der Höhe des Meeres auf Lagunen und Ufer grösserer Ströme verweisen und dieselben zu einem gelegentlichen Aufenthalte auf dem Lande befähigen. Zwar treffen wir noch in der auf die Juraformation beschränkten Familie der *Teleosaurier,* welche offenbar mehr als die jetzt lebenden Crocodile

Digitized by Google

auf das Meer angewiesen waren, die biconcave Wirbelform an, indessen sind auch hier die Extremitäten nicht mehr Ruderflossen, sondern frei gegliederte Beine und Füsse mit gesonderten Zehen. Die Körperbedeckung ist eine derbe und körnige Lederhaut, in welcher sich besonders auf der Rückenfläche grosse und zum Theil gekielte Knochentafeln einlagern. Dieselben bilden am Schwanze einen anfangs paarigen, in seinem hintern Theile einfachen gezackten Kamm.

Der breite flache Schädel ist durch die corrodirte Beschaffenheit der Oberfläche der Knochen ausgezeichnet und besitzt gesonderte *Alisphenoids*, sowie oberhalb des Oberkieferjochbogens einen obern Schläfenbogen, der durch eine Knochenbrücke (Fortsatz des Postfrontale und Jugale) von der Orbita getrennt ist. Die Bedachung des Schädels geschieht durch ein unpaares Scheitelbein und Stirnbein, dem sich paarige Ossa nasalia anschliessen. Die mit dem Schädel fest verwachsenen Kiefer verlängern sich zur Bildung eines gestreckten Schnabels, an dessen Spitze sich die paarigen Zwischenkieferknochen einkeilen, während die Oberkiefer von bedeutender Ausdehnung die Seiten des Schnabels bilden. Oberkiefer und Zwischenkiefer, welche die Nasenöffnungen begrenzen, entwickeln horizontale in der Medianlinie vereinigte Gaumenfortsätze, welche zur Bildung der vorderen Partie des harten Gaumengewölbes zusammentreten. Das *Lacrymale* ist immer von grosser Ausdehnung. Hinter demselben stellen Gaumen- und Flügelbeine in medianer Nahtverbindung anliegend ein vollkommen geschlossenes Dach der Mundhöhle her, an dessen Hinterrande die untern vom paarigen Vomer umschlossenen Nasengänge münden. Die ausschliesslich auf die Kieferknochen beschränkten kegelförmigen Zähne sitzen tief in Alveolen eingekeilt und zeigen wenig comprimirte streifige Kronen. Meist tritt der vierte Zahn des Unterkiefers durch seine Grösse als Fangzahn hervor und greift beim Schliessen des Rachens in eine Lücke oder in einen Ausschnitt des Oberkiefers ein. Die Wirbelsäule gliedert sich deutlich in Hals-, Brust-, Lenden-, Kreuzbein- und Schwanzregion, deren Wirbel bei den Teleosaurien biconcave, bei den ebenfalls vorweltlichen Stenosaurien opisthocoele, bei den Crocodilen der gegenwärtigen Schöpfung procoele Wirbelkörper besitzen. Rippen finden sich nicht nur an der langgestreckten Brustgegend, sondern auch in geringer Entwicklung am Halse, dessen Seitenbewegungen sie durch übereinandergreifende Fortsätze überaus beschränken. Auch am Bauche, in dessen Mittellinie hinter dem Brustbeine Glieder eines sog. Sternum abdominale folgen, schliessen sich Rippen an, die freilich nur Sternocostalleisten bleiben und nicht hinauf zu den Lendenwirbeln reichen. Nur zwei Wirbel werden zur Bildung des Kreuzbeins verwendet, während die Zahl der durch hohe Dornfortsätze ausgezeichneten Schwanzwirbel eine überaus bedeutende ist. Die innern Organe erheben sich bei den lebenden Crocodilen am höchsten unter allen Reptilien.

Digitized by Google

Die Augen mit ihren senkrechten Pupillen besitzen zwei Lider nebst Nickhaut. Nasenöffnungen liegen vorn an der Schnauzenspitze und können ebenso wie die weit nach hinten gerückten Ohren durch Hautklappen verschlossen werden. Die Rachenhöhle, an deren Boden eine glatte nicht vorstreckbare Zunge angewachsen ist, entbehrt der Speicheldrüsen und führt durch eine weite Speiseröhre in den rundlichen muskulösen Magensack, der durch Form und Bildung insbesondere durch aponeurotische Scheiben seiner Innenhaut an den Vogelmagen erinnert. Auf den Magen folgt ein dünnwandiges mit Zotten besetztes Duodenum, welches in den zickzackförmig gefalteten Dünndarm übergeht. Ein Blindsack als Anhang des kurzen und weiten Dickdarms fehlt. Dieser mündet fast trichterförmig verengt in die Kloake, an deren Vorderwand das schwellbare Paarungsorgan seinen Ursprung nimmt. Der Bau des Herzens ist unter allen Reptilien am vollkommensten und führt durch die strenge Sonderung einer rechten venösen und linken arteriellen Abtheilung unmittelbar zu der Herzbildung der Warmblüter über. Endlich verdient als Eigenthümlichkeit der Crocodile die freie Communication der Leibeshöhle durch Oeffnungen der sog. Peritonealkanäle, welche an die Abdominalporen der Ganoiden und Selachier erinnern, hervorgehoben zu werden.

Man unterscheidet drei Gruppen von Panzerechsen, von denen zwei, die *Teleosaurier* oder *Amphicoelia* und *Steneosaurier* oder *Opisthocoelia*, ausschliesslich der Vorwelt angehören. Die erstere mit den Gattungen *Mystriosaurus* Kp. und *Teleosaurus* Geoffr. beschränkt sich auf die Juraformation, die letztere mit *Steneosaurus* Geoffr., *Cetiosaurus* Ow. etc. kommt im Jura und in der Kreide vor. Nur die dritte Gruppe der Crocodile oder Procoelia hat sich von der Kreide an durch die Tertiärzeit bis in die jetzige Schöpfung erhalten.

Procoelia = *Crocodilia* s. str., Panzerechsen mit concav-convexen Wirbeln und langem comprimirten Ruderschwanz, dessen Rückenseite einen doppelten am Ende vereinigten Hautkamm trägt. Die Vorderfüsse mit 5 freien, die Hinterfüsse mit 4 mehr oder minder durch Schwimmhaut verbundenen Zehen. Leben in den Mündungen und Lagunen grosser Ströme in den wärmern Klimaten der alten und neuen Welt und gehen zur Nachtzeit auf Raub aus. Sie bewegen sich im Wasser schwimmend und tauchend weit geschickter als auf dem Lande, indem sie durch die feste Verbindung der Halsrippen am leichten Laufen in behenden Wendungen sehr gehindert sind. Ihre hartschaligen Eier von der Grösse und Form der Gänseeier werden im Sande und in Löchern am Ufer abgesetzt.

1. Fam. *Crocodilidae.* Die vordern Unterkieferzähne passen in Gruben der Zwischenkiefer, die sog. Eckzähne (4 Unterkieferzähne) in einen Ausschnitt des Kieferrandes. Hinterfüsse mit ganzer Schwimmhaut. Nur Rückenschilder sind vorhanden.

Crocodilus Cuv. Schnauze verschmälert. Augenlider häutig. Cervicalschilder von den Rückenschildern getrennt. *C. vulgaris* Cuv., Nil. *C. palustris* Less., Südasien. *C. rhombifer* Cuv., Cuba. Bei *Mecistops* Gray stossen die Cervicalschilder an die Rückenschilder. *M. cataphractus* Cuv., Westküste Afrikas.

Digitized by Google

Osteolaemus Cope. Schnauze breit. Augenlider mit 2 knöchernen Platten. *O. frontatus* Murr., Westküste Afrikas. Fossile Gattungen sind *Orthosaurus* Geoffr., *Enneodon* Pr. u. a.

2. Fam. *Gavialidae.* Schnauze verlängert mit ziemlich gleichgestellten langen Zähnen. Füsse mit Schwimmhäuten. Bauchschilder fehlen.

Rhamphostoma Wagl. Zwischenkiefer verbreitert. Naht desselben bis zum vierten Zahn reichend. Jederseits 26 bis 28 Zähne oben und unten. *Rh. gangeticum* Geoffr., Ostindien. Tertiär ist *Leptorhynchus* Clift., Indien.

Rhynchosuchus Huxl. Zwischenkiefer kaum verbreitert. Naht desselben nur bis zum dritten Zahn reichend. Jederseits nur circa 20 Zähne sowohl oben als unten. *Rh. Schlegelii* Gray, Australien.

3. Fam. *Alligatoridae.* Schnauze breit ohne Ausschnitt für die sog. Eckzähne des Unterkiefers. Bauchschilder meist getrennt. Nur halbe oder rudimentäre Schwimmhäute. Sind auf Amerika beschränkt.

Alligator Cuv. $\frac{4}{18}$ Zähne jederseits. Rückenschilder artikuliren nicht mit einander. *Al. lucius* Cuv. Bei *Caiman* sind $\frac{4}{15}$ Zähne jederseits vorhanden, und artikuliren die Rückenschilder. *C. trigonatus* Schn., *C.* (*Jacare*) *sclerops* Schn., *C. niger* Spix. u. a.

3. Unterclasse: **Chelonia**[1]), **Schildkröten.**

Reptilien von kurzer gedrungener Körperform, mit einem oberen und unteren Knochenschilde, welches Rücken und Bauch bedeckt, mit vier Füssen und zahnlosen Kiefern.

Keine andere Gruppe von Reptilien erscheint so scharf abgegrenzt und durch Eigenthümlichkeiten der Form und Organisation in dem Grade ausgezeichnet, als die der Schildkröten. Die Umkapselung des Rumpfes mittelst eines obern mehr oder minder gewölbten meist knochenharten Rückenschildes und eines untern durch seitliche Querbrücken mit jenem verbundenen Bauchschildes hat als Character der Schildkröten einen ähnlichen Werth wie die Befiederung und die Flügel in der Classe der Vögel.

Durch die Kürze des Rumpfes und die breite gedrungene Form des Panzers, in welchen sich oft Kopf, Extremitäten und Schwanz mehr oder minder vollkommen zurückziehen können, erinnern die Schildkröten

---

1) Vergl. ausser den älteren Werken von J. G. Schneider u. A.

Fitzinger, Entwurf einer syst. Anordnung der Schildkröten. Annalen des Wiener Museums. 1835.

Bojanus, Anatome testudinis europaeae. Vilnae. 1819.

H. Rathke, Ueber die Entwicklung der Schildkröten. Braunschweig. 1848.

Gray, Catalogue of Shield Reptiles in the Collection of the British Museum P. I. London. 1855.

L. Agassiz, Embryologie of the turtle. Natural History of the United States. Vol. III. part. III. 1857.

A. Strauch, Chelonische Studien. Mém. de l'acad. de St. Petersbourg. 1862.

Digitized by Google

an die Kröten unter den nackten Amphibien, während sie hinsichtlich der innern Organisation viel höher stehen. Der starre schildförmige Hautpanzer, welcher den Weichtheilen des verhältnissmässig schwerfällig beweglichen Leibes zum Schutze dient, verdankt seine Entstehung sowohl einer eigenthümlichen Umformung von Knochentheilen der Wirbelsäule als auch der Entwicklung accessorischer Hautknochen, welche mit jenen eine mehr oder minder innige Verbindung eingehen. Das flache Brustschild, früher irrthümlich als modificirtes Brustbein aufgefasst, geht nach Rathke ausschliesslich aus Hautknochen hervor und enthält gewöhnlich neun mehr oder minder entwickelte Knochenstücke, ein vorderes unpaares und vier Paare seitlicher Stücke, zwischen denen eine mediane durch Haut oder Knorpel geschlossene Lücke zurückbleiben kann (*Trionyx, Chelonia* etc.). Dagegen betheiligen sich an der Bildung des umfangreichen Rückenschildes die Dornfortsätze und Rippen von Brustwirbeln, sowie eine Anzahl paariger und unpaarer Knochenplatten der Haut (Ergänzungsplatten), welche theils median im Nacken (Nackenplatte) und in der Kreuzbeingegend, theils seitlich am Rande (22 Marginalplatten) zur Ergänzung des Schildes wesentlich beitragen. Während die Dornfortsätze von sieben Rumpfwirbeln (2 bis 8) als horizontale Tafeln der Medianlinie erscheinen, sind die Rippen der acht mittleren Rumpfwirbel (2 bis 9) (von der ersten und letzten Rippe auch durch eine viel bedeutendere Länge unterschieden) zu breiten durch zackige Nähte ineinandergreifenden Querplatten umgebildet, die noch dadurch eine besondere Eigenthümlichkeit bieten, dass sie breite die Rückenmuskeln frühzeitig überwölbende Fortsätze zu den tafelförmigen Dornfortsätzen entsenden. Auf der äussern Fläche beider Schilder finden sich gewöhnlich noch grössere regelmässige Platten aufgelagert, welche der verhornten Epidermis ihren Ursprung verdanken und von einigen grössern Arten als »*Schildpatt*« verwendet werden. Diese Schilder entsprechen in ihren Umrissen keineswegs den unterliegenden Knochenstücken, ordnen sich jedoch in sehr regelmässiger Weise der Art an, dass man am Rückenschilde eine mittlere und zwei seitliche Reihen von Hautschildern und in der Peripherie einen Kreis von Randschildern, am Bauche dagegen Doppelreihen von Schildern unterscheidet. Auch an den frei vorstehenden Körpertheilen, am Kopf, Hals und den Extremitäten, verdickt sich die Haut zur Bildung von Tafeln und Höckern, deren Epidermisbekleidung freilich in geringerem Grade verhornt. Im Gegensatze zu dem mittleren Abschnitte der Wirbelsäule, dessen Wirbel in fester Verschmelzung mit dem Rückenschilde verbunden sind, zeigen sich die vorausgehenden und nachfolgenden Abschnitte derselben in ihren Theilen überaus verschiebbar. Zur Bildung des frei beweglichen Halses, welcher sich unter Krümmungen mehr oder minder vollkommen zwischen die Klappen der Schale zurückziehen kann, werden gewöhnlich acht

Digitized by Google

lange der Rippen und Querfortsätze entbehrende Wirbel verwendet. Auf die rippentragenden 10 Brustwirbel, von denen man die 4 hintern mit Rathke als Lendenwirbel betrachten kann, folgen zwei oder drei frei vorstehende Kreuzbeinwirbel, nebst einer beträchtlichen Zahl von sehr beweglichen Schwanzwirbeln.

An dem ziemlich gewölbten Kopf schliessen die Schädelknochen durch Nähte fest aneinander und bilden ein breites Dach, welches sich in einen mächtig entwickelten Hinterhauptskamm fortsetzt und durch den Besitz sowohl eines paarigen Scheitelbeins als umfangreicher vorderer Stirnbeine ausgezeichnet ist. Von den erstern erstrecken sich absteigende lamellöse Fortsätze zu den Seiten der knorpelhäutigen Schädelkapsel bis zu dem kurzen *Basisphenoid*. Die Schläfengegend ist am vollständigsten bei den Seeschildkröten durch breite Knochenplatten überdacht, welche durch das *Postfrontale, Jugale, Quadrato-jugale* und *Squamosum* gebildet werden. Hinter dem die Seitenwandungen der Schädelhöhle bildenden Prooticum erhält sich das Opisthoticum selbstständig vom Oc. laterale durch Nähte getrennt. Ein Os transversum fehlt, dagegen bildet der Oberkieferjochbogen einen hohen Knochenring an der untern Seite der Orbita. Sämmtliche Theile des Oberkiefergaumenapparats sind ebenso wie das Quadratbein mit den Schädelknochen fest verbunden und untereinander oft durch zackige Nähte abgegrenzt. Auffallend kurz bleibt der Gesichtstheil des Schädels, dem Nasalia fehlen. Der knöcherne Gaumen wird von den breiten mit dem unpaaren Vomer verbundenen Palatina gebildet, hinter dessen Gaumenfortsätzen sich die Choanen öffnen. Auch die Flügelbeine sind sehr breit und lamellös. Zähne fehlen sowohl an dem Gaumenknochen als an den hohen verhältnissmässig kurzen Kieferknochen vollkommen, dagegen sind die letztern an ihren Rändern nach Art des Vogelschnabels mit scharf schneidenden gezähnten Hornplatten überkleidet, mit deren Hülfe einzelne Arten heftig beissen und empfindlich verwunden können.

Die vier Extremitäten befähigen die Schildkröten zum Kriechen und Laufen auf festem Land, indessen sind sie bei den im Wasser lebenden Formen vorzugsweise zur Schwimmbewegung eingerichtet. Während dieselben bei den Süsswasserschildkröten mit Schwimmfüssen enden, deren deutlich gesonderte und bekrallte Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, erscheinen sie bei den Seeschildkröten als platte Ruderflossen, welche die Zehen vollkommen verdecken und höchstens zwei Nägel am äussern Rande tragen. Auch bei den Landschildkröten verschmelzen die Zehen und bilden einen dicken Klumpfuss mit schwieliger Sohle und 4 oder 5 Hornnägeln an der Spitze. Auffallend, aber aus der Entwicklungsgeschichte des Schildes, durch das Wachsthum der vordern und hintern Rippen ausreichend erklärt, ist die Lage beider Extremitätengürtel und der entsprechenden Muskeln zwischen Rücken-

Digitized by Google

und Bauchschild. Das Schulterblatt bildet einen aufsteigenden stabförmigen Knochen, dessen oberes Ende sich durch Band- oder Knorpelverbindung dem Querfortsatz des vordersten Brustwirbels anheftet. Ein Schlüsselbein fehlt, wie sich beim Mangel eines Brustbeins nicht anders erwarten lässt, dagegen erstreckt sich ein mächtiger Processus acromialis (Procoracoid) vom Schulterblatt nach dem unpaaren Stücke des Bauchschildes, dem er sich ebenfalls durch Knorpel- oder Bandverbindung anheftet. Das Becken stimmt in seinem Baue mit dem Becken der Saurier nahe überein und entbehrt mit Ausnahme der Landschildkröten einer festen Verbindung mit dem Schilde.

Die Schildkröten sind träge langsame Thiere mit vorherrschender Entwicklung der vegetativen Lebenssphäre, dagegen beschränkter psychischer Ausbildung; Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane schliessen sich theils den Crocodilen, theils den Vögeln an. Mit den erstern theilen sie insbesondere die Bildung der männlichen Geschlechtswerkzeuge und den Besitz von freilich geschlossenen Peritonealkanälen. Interessant ist die Ausmündung der Geschlechtsausführungsgänge und Ureteren in den Hals der Harnblase, der somit als Urogenitalsinus fungirt. Die Augen liegen in geschlossenen Augenhöhlen und besitzen Lider und Nickhaut. Am Gehörorgan entwickelt sich stets eine Paukenhöhle mit weiten Tuben, langer Columella und äusserlich sichtbarem Trommelfell. Die Zunge ist auf dem Boden der Mundhöhle angewachsen und nicht vorstreckbar, bei den Landschildkröten mit langen Papillen besetzt.

Nach der Tage lang währenden Begattung, bei welcher das Männchen auf dem Rücken des Weibchens getragen wird, erfolgt die Ablage einer geringen, bei den Seeschildkröten indess grössern Anzahl von Eiern. Dieselben enthalten unter der Schale eine Eiweissschicht in der Umgebung des Dotters und werden in der Erde, von den wasserbewohnenden Schildkröten in der Nähe des Ufers, verscharrt. Nach Agassiz legen die nordamerikanischen Sumpfschildkröten nur einmal im Jahr Eier ab, während sie sich zweimal, im Frühjahr und Herbst, begatten. Die erste Begattung soll nach diesem Forscher bei *Emys picta* im 7ten Jahre, die erste Eierablage im 11ten Lebensjahre erfolgen. Hiermit stimmt das langsame Wachsthum des Körpers und das hohe Alter, welches die Schildkröten erreichen. Auch verdient die ungemein grosse Lebenszähigkeit dieser Reptilien hervorgehoben zu werden, die es ihnen möglich macht, Verstümmelungen selbst innerer Organe lange Zeit zu überdauern. Die Schildkröten gehören grossentheils den wärmern Klimaten an und nähren sich hauptsächlich von Vegetabilien, viele indessen auch von Mollusken, Krebsen und Fischen. Fossil treten sie zuerst wenn auch spärlich im obern weissen Jura auf, zahlreichere Reste finden sich in der Tertiärzeit.

Digitized by Google

1. Fam. *Cheloniadae*, Seeschildkröten. Mit flachem Rücken- und oft knorpligem Brustschild, zwischen welche Kopf und Extremitäten nicht zurückgezogen werden können. Die letztern sind Flossenfüsse mit unbeweglich verbundenen von gemeinschaftlicher Haut überzogenen meist nagellosen Zehen; die Vordergliedmassen sind weit grösser als die hintern. Knochen des Brustschildes unverbunden. Kiefer ohne Lippen. Sie leben in wärmern Klimaten, schwimmen und tauchen vortrefflich und nähren sich theils von Seepflanzen, theils von Krebsen und Weichthieren, die sie mit den hornigen Kieferrändern zertrümmern. Nach der Begattung, welche sie im Wasser ausführen, suchen sie zum Absetzen der Eier oft in grossen Schaaren und von den kleinern Männchen begleitet, die Küsten auf und gehen nach Sonnenuntergang ans Land, wo sie ihre Eier in Gruben einscharren. Die Jungen suchen nach dem Ausschlüpfen sogleich das Wasser auf. Sie erreichen eine bedeutende Grösse, sehr oft das Gewicht von vielen Centnern und werden theils wegen ihres Fleisches, theils des Schildplattes halber erjagt.

Chelonia Flem. Schale mit regelmässigen Hornschildern überdeckt. Füsse mit je 1 oder 2 Krallen. 13 Platten des Rückenschildes. *Ch. virgata* Schweig., Südamerika. *Ch. esculenta* Merr. = *Midas* Latr., Japan, Brasilien. *Ch.* (*Caretta*) *imbricata* Dum. Bibr., Atl. und Ind. Ocean.

Thalassochelys Fitz. (*Caouana* Gray). Rückenschild mit 15 Platten. Meist 27 Randplatten. *Th. caretta* L., Atl. Ocean.

Sphargis Merr. Schale mit dicker Lederhaut, ohne Hornschilder. Füsse krallenlos. *Sph. coriacea* Gray., Lederschildkröte, Mittelmeer, Atl. Ocean und Südsee. Fossile Formen kommen bereits im Jura vor.

2. Fam. *Trionycidae*, Lippenschildkröten. Mit flachem ovalen unvollkommen verknöcherten Rückenschild und langem zurückziehbaren Hals. Kiefer mit schneidenden Rändern, von fleischigen Lippen umgeben. Kopf und Füsse nicht einziehbar, letztere sind Schwimmfüssen, von deren 5 frei beweglichen Zehen die 2 äussern unbekrallt bleiben. Kieferstücke des Brustschildes unverwachsen, von weicher Haut bedeckt, ohne Hornplatten. Nasenlöcher auf längerm Rüssel. Fleischfresser der Seen und Flüsse wärmerer Klimate.

Trionyx Geoff. Brustschild kurz, an jedem Ende schmal, 7 oder 8 Paar Rippen. *Tr. ferox* Merr., ein bissiges Thier in den Flüssen Georgiens und Carolinas, wohlschmeckend. *Tr. aegyptiacus* Geoffr., *Tr. gangeticus* Cuv., Indien.

Cryptopus Dum. Bibr. Brustschild breit mit 3 Klappen am Hinterrand zum Verdecken von Schwanz und Füssen. *Cr. granosus* Schweig., Ostindien. *Cr. senegalensis* Dum. Bibr, Afrika.

3. Fam. *Chelydae*, Lurchschildkröten. Mit mehr oder minder gewölbtem verknöcherten Rückenschild, welches mit dem Brustschild verwachsen und mit Hornplatten bekleidet ist. Kopf und Füsse nicht einziehbar. Letztere enden mit freien durch Schwimmhaut verbundenen und bekrallten Zehen. Der von strammer Haut überzogene Hals wird seitlich zwischen den Panzer eingezogen.

Chelys Daud. Kopf breit und flach, mit Hautlappen und Fransen an der Seite und 4 Barteln an der Kehle und 2 am Kinn. Nase rüsselförmig vorstehend. Rückenschild mit 3 Kielreihen. Brustschild lang und schmal, hinten gablig getheilt. *Ch. fimbriata* Schweig. *Matamata*, Südamerika.

Peltocephalus Cuv. Kopf convex mit harten Schildern. Rückenschild stark convex, ohne Nackenplatte. Kiefer ohne Lippen. *P. Tracaxa* Dum. Bibr., Südamerika.

Sternotherus Bell. Kopf mässig flach, beschildert. Vorderlappen des Brustschildes beweglich. Rückenschild ohne Nackenplatte. *St. nigricans* Merr., Afrika.

Digitized by Google

Andere Gattungen sind *Pelomedusa* Wagl., *Platemys* Wagl., *Phrynops* Wagl., *Chelodina* Dum. Bibr.

4. Fam. *Emydae*, Süsswasserschildkröten. Das Rückenschild flach, das Brustschild meist klein, beide vollkommen verknöchert. Sie besitzen eine lockere scheidenartig anliegende Halshaut, in die der Kopf wie in eine Scheide zurückziehbar ist. Füsse dick, aber mit frei beweglichen durch Schwimmhäute verbundenen Zehen, vorn 5-, hinten 4krallig. Sie schwimmen vortrefflich, bewegen sich auch geschickt auf dem Lande und halten sich vorzugsweise in langsam fliessenden Flüssen, Sümpfen und Teichen auf. Die Eier werden in Gruben in der Nähe des Wassers eingescharrt. Ihre Nahrung besteht vorzugsweise aus Wasserthieren.

Cistudo Dum. Bibr. Das aus 12 Platten gebildete Brustschild ist mit dem gewölbten Rückenschilde durch Knorpel verbunden, und besteht aus 2 im Knorpelgelenk beweglichen Stücken, schliesst die Schale vollständig. *C. europaea* Schweig., die gemeine Dosenschildkröte in Südeuropa und im Osten Deutschlands, geht in der Dämmerung auf's Land und nährt sich von Würmern, Schnecken und Fischen, auch wohl von Pflanzen. *C. carolina* L., in Nordamerika.

Emys Brongn. Der Brustpanzer ist nicht beweglich und durch eine Knochennaht mit dem Rückenpanzer verbunden. *E. caspica* Schweig., am caspischen Meere und in Griechenland. *E. picta, geographica*, in Nordamerika.

Chelydra Schweig. Mit kleinem kreuzförmigen Brustschild und Rückenkamm auf dem Schwanze, mit 2 Bartfäden. *Ch. serpentina* L., mit sehr scharfen Kiefern, Schweifschildkröte in Nordamerika.

Cinosternon Spix., der vordere und hintere Theil des aus 11 Platten zusammengesetzten Brustschildes ist klappenartig beweglich. *C. pensylvanicum* Wagl.

5. Fam. *Chersidae*, Landschildkröten. Mit hohem gewölbten verknöcherten Rückenschild, mit welchem das grosse stets vollständig verknöcherte, bei *Pyxis* und *Cinixys* durch ein medianes Gelenk bewegliche Brustschild fest verwächst. Beide sind mit Hornschildern bekleidet. Kopf und Füsse sind vollständig einziehbar. Die Zehen sind unbeweglich, bis an die stumpfen Nägel zu dicken Klumpfüssen mit schwieliger Sohle verbunden. Kiefer stets mit schneidenden Hornrändern, ohne Lippen. Bewohnen feuchte und bewachsene Gegenden der wärmern und heissen Klimate und leben von Pflanzen.

Testudo L. Mit 5 Zehen und unbeweglichem Brustschild. *T. graeca* L., *marginata* Wagl., letztere in Nordafrika. *T. tabulata* Daud., in Amerika. *Homopus* Dum. Bibr.

Pyxis Bell. Vorderlappen des Brustschildes beweglich. *P. arachnoides* Bell., Ostindien. *Cinixys* Bell. Der hintere Lappen des Brustschildes ist beweglich. *C. Homeana* Bell., Afrika.

Digitized by Google

IV. Classe.

Aves [1], Vögel.

Eierlegende Warmblüter mit befiedertem Leibe, vollständiger Trennung der Herzkammern, mit rechtem Aortenbogen, einfachem Condylus des Hinterhaupts und zu Flügeln ausgebildeten Vordergliedmassen.

Im Gegensatze zu den kaltblütigen oder richtiger wechselwarmen Thieren besitzen die Vögel und Säugethiere eine hohe Eigenwärme ihres Blutes, die sich trotz der wechselnden Temperatur des äusseren den Körper umgebenden Mediums ziemlich constant erhält. Die Eigenwärme setzt zunächst eine grössere Energie des Stoffwechsels voraus. Die Flächen sämmtlicher vegetativen Organe, insbesondere von Lunge, Niere und Darmkanal besitzen bei den Warmblütern einen relativ (bei gleichem Körpervolum) grössern Umfang als bei den Kaltblütern, die Verrichtungen der Verdauung, Blutbereitung, Circulation und Respiration steigern sich

---

1) Ausser den ältern Werken von Bélon, Raji, Brisson, Buffon, J. M. Bechstein, Lesson u. A. sind besonders hervorzuheben:

Joh. Andr. Naumann, Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, umgearbeitet und aufs Neue herausgegeben von dessen Sohne Joh. Fr. Naumann. 13 Bde. Stuttgart. 1846—1860.

Thienemann, Fortpflanzungsgeschichte der gesammten Vögel nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft Mit 100 col. Tafeln.

Bädecker, Die Eier der Europäischen Vögel nach der Natur gemalt. Mit einer Beschreibung des Nestbaues etc. Iserlohn. 1—5. Liefr. 1855—59.

C. Naumannia, Archiv für Ornithologie. Herausgegeben von Ed. Baldamus. Köthen. 1849.

Journal für Ornithologie, herausgegeben von J. Cabanis. Cassel. 1853—1867.

Vergl. ausserdem die zahlreichen Arbeiten besonders von Gloger, Ch. L. Brehm, Boie, Bonaparte, Blasius, Gray, Gould, Sundevall, Swainson, Lesson, Reichenbach, Schlegel, Hartlaub, Sclater, A. E. Brehm, Altum u. A.

Tiedemann, Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Heidelberg. 1810—14.

Barkow, Anatomisch-physiologische Untersuchungen. Meckels Archiv. 1829—30.

Vergl. sodann die anatomischen Arbeiten von Vicq. d'Azyr, Cuvier, J. Müller, Rathke, Brandt, Meckel, Nitzsch, R. Wagner, Giebel u. a.

Eyton, Osteologia Avium. London. 1858—1860.

Pander, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Hühnchens im Ei. Würzburg. 1817.

C. E. v. Baer, Entwicklungsgeschichte der Thiere. I. und II. 1829—37.

Erdl, Die Entwicklungsgeschichte des Menschen und des Hühnchens im Ei. I. und II. Leipzig. 1845 und 1846.

Reichert, Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreich. Berlin. 1840.

Remak, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin. 1850 bis 1855.

Huxley, On the Classification of Birds. Proceed. Soc. 1867.

Digitized by Google

zu einer weit höhern Energie. Bei dem Bedürfnisse einer reichlichern Nahrung nehmen die Processe des vegetativen Lebens einen ungleich raschern Verlauf, und wie zu ihrer eigenen Unterhaltung die hohe und gleichmässige Temperatur des Blutes nothwendige Bedingung ist, so erscheinen sie selbst als die Hauptquelle der erzeugten Wärme, deren Zufuhr die stetigen Wärmeverluste auszugleichen vermag. Da diese letztern bei sinkender Temperatur des äussern Mediums grösser werden, so müssen sich die Verrichtungen der vegetativen Organe in der kältern Jahreszeit und in nördlichen Klimaten bedeutend steigern.

Neben der stetigen Zufuhr neuer Wärmemengen kommt für die Erhaltung der constanten Temperatur des Warmblüters noch ein zweites mehr passives Moment in Betracht, der durch besondere Einrichtungen der Körperbedeckung verliehene Wärmeschutz. Während die wechselwarmen Wirbelthiere eine nackte oder mit Schuppen und Schildern bepanzerte Haut besitzen, tragen die Vögel und Säugethiere eine aus Federn und Haaren gebildete mehr oder minder dichte Bekleidung, welche die Ausstrahlung der Wärme in hohem Grade beschränkt. Die grossen Wasserbewohner mit spärlicher Hautbekleidung entwickeln unter der Cutis mächtige Fettlagen, als hydrostatische und zugleich wärmeschützende Einrichtungen. Da die kleinen Thierformen kälterer Klimate der stärksten Abkühlung ausgesetzt sind, so werden sich gerade bei diesen die Vorkehrungen zum Wärmeschutze am vollkommensten ausgeprägt finden, aber auch die Bedingungen zur Wärmebildung, durch die gesteigerte Energie des Stoffwechsels, reichlichere Ernährung und Bewegung, günstiger gestalten.

Ueberall aber besteht zwischen den Factoren, welche die Wärmeableitung begünstigen, und den Bedingungen des Wärmeschutzes und der Wärmebildung ein Wechselverhältniss complicirter Art, welches trotz mannichfacher Schwankungen in der Grösse seiner einzelnen Glieder die Ausgleichung der verlorenen und gewonnenen Wärme zur Folge hat. Einige wenige (vorzugsweise kleinere) Säugethiere vermögen nur für beschränkte Grenzen der schwankenden Temperatur ihre Eigenwärme ~~zu~~ zu bewahren, dieselben erscheinen gewissermassen als unvollkommen homöotherm und verfallen bei zu grosser Abkühlung in einen Zustand fast bewegungsloser Ruhe und herabgestimmter Energie aller Lebensverrichtungen, in den sog. Winterschlaf. In der Classe der Vögel, deren höhere Eigenwärme keine Unterbrechung oder Beschränkung der Lebensverrichtungen gestattet, finden wir kein Beispiel von Winterschläfern, dagegen haben die geflügelten Warmblüter über zahlreichere Mittel der Wärmeanpassung zu verfügen; insbesondere setzt sie die Schnelligkeit der Flugbewegung in den Stand, vor Beginn der kalten Jahreszeit ihre Wohnplätze zu verlassen und in nahrungsreiche wärmere Gegenden zu ziehen. Die gemeinsamen über weite Länderstrecken ausgedehnten

Digitized by Google

Wanderungen der Zugvögel treten gewissermassen an die Stelle des ausfallenden Winterschlafes; bei den Säugethieren, deren Organisation einen Winterschlaf zulässt, sind den Zügen der Vögel vergleichbare Wanderungen ausserordentlich selten.

Die wesentlichste Eigenthümlichkeit der Vögel, auf welche sich eine Reihe von Characteren sowohl der äussern Erscheinung als der innern Organisation zurückführen lassen, ist die Flugfähigkeit. Dieselbe bedingt auch im Zusammenhang mit diesen Characteren sowohl den scharfen Abschluss als auch die verhältnissmässig grosse Einförmigkeit unserer Wirbelthierklasse, die zwar aus der Reptiliengruppe hervorgegangen sein mag, aber in der gegenwärtigen Lebewelt ohne Verbindungsglieder von den übrigen Classen scharf gesondert dasteht. Zwar haben wir unter den Warmblütern der Jetztwelt noch eine Gruppe von Fliegern, oder besser Flatterthieren, indessen zeigen diese ganz entschieden den Typus von Säugethieren und entbehren jener eigenthümlichen, auf fast sämmtliche Organe ausgedehnten Anpassung an die Flugbewegung, welche die Vögel characterisirt. Dagegen ist neuerdings aus dem Sohlenhofer lithographischen Schiefer eine fossile Thierform (*Archaeopteryx lithographica*) bekannt geworden, welche Charactere der Flugeidechsen mit denen der Vögel vereinigt und den Uebergang von den Sauriern zu den Vögeln in so auffallender Weise vermittelt, dass man zweifelhaft sein konnte, ob man dieselbe für eine *Rhamphorhynchus*-artige Flugeidechse mit dem Tarsus und den Federn eines Vogels oder für einen fiederschwänzigen Vogel mit höchst abweichender Anheftungsweise der Federn an Hand und Schwanz und mit den Becken und der Wirbelsäule einer langschwänzigen Flugeidechse zu halten habe. Leider fehlen an diesem wichtigen, nur in einem einzigen Exemplare existirenden Skelete wesentliche Körpertheile, wie insbesondere Schädel, Hals und Hände, gänzlich.

Die gesammte Körpergestalt des Vogels entspricht den beiden Hauptformen der Bewegung, einerseits dem Fluge, andererseits dem Gehen und Hüpfen auf dem Erdboden. Der eiförmige, Brust und Bauch vereinigende Rumpf stützt sich in schräg horizontaler Lage auf die beiden säulenartig erhobenen hintern Extremitäten, deren Fussfläche einen verhältnissmässig umfangreichen Raum umspannt. Nach hinten und unten setzt sich der Rumpf in einen kurzen rudimentären Schwanz fort, dessen letzter Wirbel einer Gruppe von steifen Steuer- oder Schwanzfedern zur Stütze dient; oben und vorn verlängert sich der Rumpf in einen überaus langen sehr beweglichen Hals, auf welchem ein leichter rundlicher Kopf mit vorstehendem hornigen Schnabel balancirt. Die vordern Extremitäten liegen, zu Flügeln umgebildet, mit zusammengefalteten Abschnitten den Seitentheilen des Rumpfes an.

Digitized by Google

Das Skelet der Vögel schliesst sich am nächsten an das der Saurier an, zeichnet sich aber vor diesem zunächst durch mehrfache Eigenthümlichkeiten aus, welche zum Flugvermögen Bezug haben. Wie wir in der besondern Gestaltung fast sämmtlicher Organsysteme Beziehungen zur Erleichterung der fortzubewegenden Körpermasse nachzuweisen im Stande sind, so erscheint besonders für den Bau des Knochengerüstes die Herabsetzung des specifischen Gewichtes massgebend. Es kommt darauf an, die Last der knöchernen Stützen unbeschadet ihrer Tragfähigkeit möglichst zu verringern, die Knochen eben so leicht als fest zu gestalten, und dies wird gewissermassen nach dem Princip der hohlen Säulen durch die *Pneumacität* erreicht. Im Gegensatze zu den schweren und soliden mit Mark gefüllten Knochen der Landsäugethiere enthalten die Knochen des Vogels umfangreiche Hohlräume, welche durch Oeffnungen der überaus dichten und festen, aber auf eine verhältnissmässig dünne Lage beschränkten Knochensubstanz mit anderweitigen Lufträumen des Körpers communiciren. Die Eigenschaft der Pneumacität entwickelt sich erst allmählig im jugendlichen Alter, während der Vogel sich im Fluge übt; sie nimmt eine um so allgemeinere Ausbreitung, je vollkommener das Flugvermögen bei einer bedeutenden Körpergrösse des Thieres wird. Aus mechanisch leicht begreiflichen Gründen ist die Pneumacität bei denjenigen Vögeln am höchsten ausgebildet, welche mit einem raschen und ausdauernden Flugvermögen eine bedeutende Grösse verbinden (Albatros, Nashornvögel, Pelican), hier erscheinen sämmtliche Knochen mit Ausnahme der Jochbeine und des Schulterblattes pneumatisch. Dahingegen vermisst man die Pneumacität bei den grossen Laufvögeln (Strauss), welche das Flugvermögen verloren haben, mit Ausnahme einzelner mit Lufträumen gefüllter Schädelknochen, vollständig. Ziemlich allgemein aber sind ausser dem Jochbeine und Schulterblatt auch der Unterschenkel und Vorderarm markhaltig und ohne Lufträume.

Am Kopfe verwachsen die Schädelknochen, deren Zahl den Reptilien gegenüber bedeutend reducirt ist, sehr frühzeitig zur Bildung einer leichten und festen Schädelkapsel, welche mittelst eines einfachen Condylus auf dem Atlas articulirt. Insbesondere vereinfachen sich die Theile des Schläfenbeins, indem (Tympanicum) Squamosum und Felsenbein zu einem einzigen mit der Schädelkapsel vereinigten Knochen (Prooticum, Epioticum und Opisthoticum) verschmelzen, an welchem sich das Kiefersuspensorium als Quadratbein einlenkt. An der Bildung der Schädeldecke betheiligen sich vornehmlich die grossen Stirnbeine, welche fast den gesammten obern Rand der grossen, bei den Papageien durch einen untern Ring geschlossenen Augenhöhlen begrenzen. Ethmoidalregion und Schädelkapsel sind durch die ansehnliche Entwicklung des interorbitalen Septums weit auseinander gerückt. Letzteres aus den

Digitized by Google

oft verschmolzenen Orbitosphenoids hervorgehend bleibt häufig in seiner mittlern Partie häutig und unverknöchert. Ansehnlicher als die letztern sind die flügelförmigen lamellösen *Alisphenoids*, an deren Hinterende ein Ausschnitt zum Durchtritt des Trigeminusastes bleibt. Die Siebbeinregion besteht aus einem in der Verlängerung des Septum interorbitale gelegenen vertical stehenden *Ethmoideum impar* (Lamina perpendicularis) und seitlichen die Augen und Nasenhöhlen trennenden Abschnitten (*Ethm. lateralia*), durch welche der Olfactorius in die Nasenhöhle tritt. Dieselben können muschelförmig aufgetrieben sein und Siebbeinzellen enthalten. Vor ihnen entwickeln sich die beiden Nasenhöhlen mit ihrem knöchernen oder knorpligen unvollständigen Septum, welches in der Verlängerung des unpaaren Siebbeinabschnittes den aufgerollten zuweilen auch am Vomer befestigten Muscheln Ansatz gewährt. Die Knochen des Gesichtes erscheinen in ihren einzelnen Theilen sehr eigenthümlich gestaltet und vereinigen sich zur Herstellung eines weit vorragenden, mit Hornrändern bekleideten Schnabels, der mit dem Schädel mehrfach in beweglicher Verbindung steht. Das Suspensorium des Unterkiefers und der Oberkiefergaumenapparat verschieben sich mittelst besonderer Gelenkeinrichtungen am Schläfenbein und an entsprechenden Fortsätzen des Keilbeins. Das am Schläfenbein eingelenkte Quadratbein bildet ausser der Gelenkfläche des Unterschnabels bewegliche Verbindungen sowohl mit dem langen stabförmigen Jochbein (*Quadrato jugale*) als mit dem griffelförmigen schräg nach innen verlaufenden Flügelbeine, während die Basis des Oberschnabels unterhalb des Stirnbeines eine dünne elastische Stelle zeigt oder von dem Stirnbein durch eine quere bewegliche Naht abgesetzt ist. Bewegt sich beim Oeffnen des Schnabels der Unterschnabel abwärts, so wird der auf das Quadratbein ausgeübte Druck zunächst auf die stabförmigen Jochbeine und Flügelbeine übertragen, von diesen aber pflanzt er sich theils direkt, theils vermittelst der Gaumenbeine auf den Oberschnabel fort, so dass sich der letztere an jener Stelle mehr oder minder aufrichten muss. Beim Oeffnen des Schnabels hebt sich also auch der Oberschnabel an der Stirn empor. Den grössten Theil des Oberschnabels bildet der unpaare Zwischenkiefer, mit dessen seitlichen Schenkeln die kleinen Oberkieferknochen verwachsen, während ein mittlerer oberer Fortsatz zwischen den Nasenöffnungen aufsteigt und sich an der innern Seite der Nasenbeine mit dem Stirnbein verbindet.

Das Zungenbein der Vögel gleicht dem der Saurier am meisten; der Körper ist schmal, steht vorn mit einen meist paarigen Entoglossum in Verbindung und läuft hinten in einen stabförmigen Fortsatz aus, seine beiden Hörner sind meist 2gliedrig und entbehren der Verbindung mit dem Schädel, erstrecken sich aber zuweilen bogenförmig gekrümmt über den Schädel bis zur Stirn (Specht). Dann wird durch dieselben in

Digitized by Google

Verbindung mit ihrer Muskulatur ein Mechanismus (Federdruck) zum Vorschnellen der Zunge hergestellt. An der Wirbelsäule unterscheidet man einen sehr langen beweglichen Halstheil, eine feste Rücken- und Beckenregion und einen rudimentären nur wenig beweglichen Schwanz. Die Sonderung von Brust- und Lendengegend, wie sie für die Säugethiere gilt, wird bei den Vögeln vermisst, da sämmtliche Rückenwirbel Rippen tragen, und die der Lendengegend entsprechende Region mit zur Bildung des Kreuzbeins verwendet worden ist. Auch erscheint die Hals- und Rückengegend nicht scharf abgegrenzt, indem die Halswirbel wie bei den Crocodilen Rippenrudimente tragen, und die Rippen der ersten Brustwirbel nicht an das Sternum reichen. Der lange und überaus frei bewegliche Hals enthält 9, häufig aber eine grössere Zahl, im höchsten Falle (Schwan) 23 (24) Wirbel, an deren Seiten zwischen Körper, Querfortsatz und Rippenrudiment ein Canal zur Aufnahme der Vertebralarterie und des Halstheils des Sympathicus gebildet wird. Die kürzern Rückenwirbel bleiben stets auf eine geringere Zahl beschränkt, haben obere und untere Dornfortsätze und tragen sämmtlich Rippen, von denen die vordern sich zuweilen nur an den Querfortsätzen anheften und als falsche Rippen auch nicht mit dem Brustbein in Verbindung treten. Den untern Enden der wahren Rippen heften sich unter einem nach hinten vorspringenden Winkel und in gelenkiger Verbindung Sternocostalknochen an, welche auch an dem Brustbeinrande articuliren und bei ihrer Streckung das Brustbein von der Wirbelsäule entfernen. Da sich aber die Rippen durch hintere Querfortsätze (*processus uncinati*) aneinander fest anlegen, so muss die Bewegung der Sternocostalrippen den Thorax in toto betreffen und erweitern (Inspiration). Das Brustbein ist ein breiter und flacher Knochen, welcher nicht nur die Brust, sondern auch einen grossen Theil des Bauches bedeckt und sich in einen kielförmigen Kamm zum Ansatz der Flugmuskeln fortsetzt. Nur da wo die Flugbewegung zurücktritt oder ganz verschwindet, verkümmert dieser Kamm des Brustbeins bis zum gänzlichen Schwunde (*Ratitae*). Auf die rippentragenden Rückenwirbel folgt ein ziemlich umfangreicher Abschnitt der Wirbelsäule, welcher der Lenden- und Kreuzbeingegend entspricht, indessen durch die Verschmelzung zahlreicher Wirbel sowohl untereinander als mit den langen Hüftbeinen des Beckens die Charactere des Kreuzbeins [1]) zeigt. In dem sehr langgestreckten an 16 bis 20 und mehr Wirbel in sich fassenden Sacrum, dessen Seiten mehr oder minder vollständig von dem langgestreckten Ileum dachförmig überlagert sind, lässt sich ein Lumbartheil nachweisen, dem sogar fast immer noch 2 bis 3 mit Rippen ausgestattete Rückenwirbel vorausgehn. Die vordern

1) C. Gegenbaur, Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel. Jen. Zeitschrift Bd. VI.

Digitized by Google

dieser Praesacralwirbel zeigen eine Spaltung des Querfortsatzes in einen dorsalen und ventralen Ast, während die hintern des letztern entbehren. Dann folgt das eigentliche aus 2 den Sacralwirbeln der Eidechsen und Crocodile gleichwerthigen Wirbeln gebildete Sacrum, welches in der Nähe der Pfanne des Hüftgelenks mit seinen stabförmigen Seitenfortsätzen die Hauptstütze des Beckens bildet. Die Seitenfortsätze dieser 2 »Acetabularwirbel« sind wieder aus untern und obern Aesten gebildet, von denen die erstern nicht von dem obern Bogen aus, sondern selbstständig ossificiren und demgemäss, wie die entsprechenden sog. Querfortsätze am Kreuzbein der Crocodile Rippen entsprechen. Auch der nachfolgende erste Wirbel des aus der vordern ersten Gruppe der Caudalwirbel hervorgegangenen postsacralen Abschnittes, in welchem 3 bis 7 Wirbel enthalten sind, zeigt oft eine ganz ähnliche Gestaltung, ohne dass jedoch der ventrale Schenkel des Querfortsatzes von den obern getrennt ossificirte. Der nun folgende kurze Schwanztheil besteht in der Regel aus 7 bis 8 beweglichen Wirbeln, von denen der letzte eine senkrechte seitlich zusammengedrückte Platte darstellt, an welcher sich die Muskeln zur Bewegung der Steuerfedern des Schwanzes anheften. Dieser hohe pflugschaarförmige Endkörper ist aus 4—6 Wirbeln entstanden (*Marshall*), so dass die Reduction der Schwanzwirbelzahl den Saururae (*Archaeopteryx*) gegenüber keineswegs so beträchtlich ist.

Die Knochen der vordern Extremität zeigen eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, welche sich aus der Umbildung der Extremität zum Flügel ableiten lassen. In keiner andern Classe von Wirbelthieren ist die Verbindung des vordern Gliedmassenpaares mit dem Brusttheil des Rumpfes so fest als bei den Vögeln, da der Thorax bei der Unbeweglichkeit der Rückenwirbel keine Verschiebung seiner Theile gestattet. Hier gilt es, für die Flugorgane, deren Bewegung einen grossen Aufwand von Muskelkraft voraussetzt, am Rumpfe die erforderlichen Stützpunkte und für die mächtigen Flugmuskeln hinreichend feste Insertionsflächen herzustellen. In diesem Zusammenhange haben wir den Bau des Schultergerüstes und Thorax, sowie die feste Verbindung des ersten mit dem Brustbein aufzufassen. Während das Schulterblatt als ein langer säbelförmigen Knochen der Rückenseite des Brustkorbs aufliegt, erscheinen die Schlüsselbeine und Rabenbeine als bogenförmige und säulenartige Stützen des Schultergelenks an dem Brustbeine befestigt. Die beiden Schlüsselbeine verwachsen an ihrem untern Ende zur Bildung der Furcula, eines gabelförmigen Knochenbogens, welcher sich an die vordere Spitze des Brustbeinkamms durch Sehnen anheftet. Die im Schultergelenk eingefügte Extremität zeichnet sich vornehmlich durch die Reduction der Hand aus, indem auf den durch Radius und Ulna gebildeten Vorderarm nur zwei Handwurzelknöchelchen folgen, welchen sich ein verlängertes Mittelhandstück mit drei Fingern, dem die sog. Alula (Afterflügel)

Digitized by Google

tragenden Daumen, einem Mittelfinger und kleinem Finger, anschliesst. Oberarm, Unterarm und Hand legen sich im Zustand der Ruhe so aneinander, dass der Oberarm nach hinten, der längere Unterarm ziemlich parallel nach vorn gerichtet ist und die Hand wieder nach hinten umbiegt.

Der Gürtel der hintern Extremität bildet ein sehr langgestrecktes mit einer grossen Zahl von Lenden- und Kreuzbeinwirbeln verbundenes Becken, welches mit Ausnahme des Strausses (*Struthio camelus*) ohne Symphyse der Schambeine bleibt und durch eine feste Verschmelzung sämmtlicher Knochenstücke ausgezeichnet ist. Der kurze und kräftige Oberschenkelknochen ist schräg horizontal nach vorn gerichtet und meist ganz zwischen Fleich und Federn am Bauch verborgen, so dass das Kniegelenk äusserlich nicht sichtbar wird. Der bei weitem längere und umfangreichere Unterschenkel entspricht vorzugsweise dem Schienbeine (*Tibia*), da das Wadenbein (*Fibula*) als ein griffelförmiger Knochen an der äussern Seite des erstern ganz rudimentär bleibt. Ueberall folgt auf den Unterschenkel ein langer nach vorn gerichteter Röhrenknochen, der Lauf oder Tarsus, welcher den verschmolzenen Fusswurzel- (2te Reihe, Intertarsalgelenk) und Mittelfussknochen entspricht und bei einer überaus variabeln Grösse die Länge des Beins bestimmt. An seinem unteren Ende spaltet er sich in drei mit Gelenkrollen versehene Fortsätze für den Ansatz von ebensoviel Zehen, zeigt aber überall da, wo eine vierte Zehe vorhanden ist, am Innenrande noch ein kleines Knochenstück, an welches sich diese vierte innere Zehe anschliesst. Die drei oder vier (nur in einem Falle auf zwei reducirten) Zehen bestehen aus mehreren Phalangen, deren Zahl von innen nach aussen in der Art zunimmt, dass die erste Zehe zwei, die vierte äussere Zehe fünf Glieder besitzt.

Auch die Muskulatur des Vogels zeigt eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, welche zu der Flugfähigkeit in Bezug stehen. Das mächtig entwickelte System der Hautmuskeln zerfällt in zahlreiche breite Muskelzüge, durch welche grössere Hautstrecken sammt ihren eingewurzelten Federn bewegt werden. Daneben aber finden sich sowohl quergestreifte als glatte Muskelfasern bündelweise an den Conturfedern, letztere auch an den Dunen angeheftet. Die Muskulatur des Rumpfes und der Extremitäten concentrirt sich in der Nähe des Schwerpunktes am Brustbein, Becken und Oberschenkel, während sich die langen Sehnen der Muskeln bis an die Extremitätenspitze fortsetzen. Vornehmlich gelangen die grossen Flugmuskeln am Sternum (Pectoralis major) zu einer mächtigen Entwicklung (mit Ausnahme der Strauss-artigen Vögel) und liefern einen bedeutenden Bruchtheil zu der gesammten Fleischmasse des Körpers. Die Bauchmuskeln sind überaus schwach, die Muskeln der Wirbelsäule nur am Schwanze und besonders an dem beweglichen Halse ansehnlicher entwickelt.

An der hintern Extremität verdient eine eigenthümliche Muskel-

Digitized by Google

einrichtung erwähnt zu werden, welcher es dem Vogel möglich macht, im Sitzen ohne Aufwand von Muskelkraft die Zehen zu beugen und während des Schlafes rein mechanisch durch die Körperschwere Zweige zu umklammern. Indem nämlich der Rectus femoris, der vom Schambein aus an der Innenfläche des Oberschenkels herab verläuft, mit seiner langen Sehne vor der Vorderfläche des Kniegelenks nach aussen biegt und am Unterschenkel mit dem (durchbohrten) Zehenbeuger sich verbindet, werden bei der Beugung des Kniegelenkes, die während des Niederhockens durch die Schwere des Körpers unterhalten bleibt, unwillkürlich auch die Zehenbeuger angespannt, so dass die Beugung der Zehen erfolgt.

Die Haut zeichnet sich durch den Besitz der Federbekleidung aus, welche den wichtigsten Character in der äussern Erscheinung des Vogels abgibt. Nur an wenigen Stellen bleibt die Haut nackt, insbesondere am Schnabel und an den Zehen, sodann meistens an dem Laufe, zuweilen auch am Halse (Geier) und selbst am Bauche (Strauss), sowie an fleischigen Hautauswüchsen des Kopfes und Halses (Hühnervögel und Geier). Während die nackte Haut am Schnabelgrunde in grösserer oder geringerer Ausdehnung weich bleibt und die sog. Wachshaut bildet, verhornt sie gewöhnlich an den Schnabelrändern, die nur ausnahmsweise weich sind (Enten, Schnepfen) und dann bei ihrem Reichthume an Nerven als überaus feines Tastorgan in Verwendung kommen. Ebenso verhornt die Haut an den Zehen und am Laufe zur Bildung einer festen, zuweilen körnigen, häufiger in Schuppen, Schilder und Schienen abgegrenzten Horndecke, die systematisch wichtige Kennzeichen abgeben kann. Bildet dieselbe eine lange zusammenhängende Hornscheide an der Vorderfläche und an den Seiten des Laufes, so bezeichnet man den Lauf als *gestiefelt*, eine Bekleidung, die namentlich für die Drosseln und Singvögel characteristisch ist. Als besondere Horngebilde sind die Nägel an den Zehenspitzen, ferner die sog. Sporen am hintern und innern Rande des Laufs bei männlichen Hühnervögeln, sowie zuweilen (Parra, Wehrvogel etc.) am Daumengliede des Flügels hervorzuheben.

Die Federn der Vögel entsprechen als Epidermoidalgebilde durchaus den Haaren der Säugethiere und entstehen gleich diesen in sackförmigen Einstülpungen der Cutis, welche von den Schichten der Epidermis ausgekleidet werden. Im Grunde der Einstülpung (Balg) findet sich eine gefässreiche Hautpapille, deren Zellenbelag unter lebhafter Wucherung die Anlage von Haar oder Feder bildet, welcher die epidermoidale Auskleidung des Sackes von aussen als Scheide anliegt. An der hervorgewachsenen Feder unterscheidet man den Achsentheil oder Stamm mit Spuhle (*calamus*) und Schaft (*rhachis*) von der Fahne. Die drehrunde hohle Spuhle steckt in der Haut und umschliesst die getrocknete Papille (Seele), der Schaft ist der nach aussen vorstehende markhaltige Theil des Stammes,

Digitized by Google

dessen Seiten zahlreiche schräg aufwärts steigende Aeste tragen, die mit ihren ansitzenden Theilen die Fahne (*vexillum*) zusammensetzen. Ueber die untere etwas concav gekrümmte Seite des Schaftes zieht sich von dem Ende der Spuhle bis zur Spitze eine tiefe Längsrinne hin, in deren Grunde eine zweite Feder, der sog. Afterschaft, entspringt, welcher ebenso wie der Hauptschaft zweizeilige Aeste entsendet, aber nur selten (Casuar) die Länge des Hauptschaftes erreicht, häufiger (Schwung- und Steuerfedern) vollständig ausfällt. Die Aeste (*rami*) entsenden zweizeilige Nebenstrahlen (*radii*), von denen wiederum (wenigstens an den vordern Reihen) Wimpern und Häkchen ausgehen können, welche durch ihr gegenseitiges Ineinandergreifen den festen Zusammenhang der Fahne herstellen. Nach der Beschaffenheit des Stammes und der Aeste unterscheidet man mehrere Hauptformen von Federn, die *Conturfedern* (*pennae*) mit steifem Schaft und fester Fahne, die *Dunen* (*plumae*) mit schlaffem Schafte und schlaffer Fahne, deren Aeste rundliche oder knotige, der Häkchen entbehrende Strahlen tragen, *Fadenfedern* (*filoplumae*) mit dünnem fadenförmigen oder borstenartigen Schaft, an dem die Fahne verkümmert oder fehlt. Die erstern bestimmen die äussern Umrisse des Gefieders und erlangen als Schwungfedern in den Flügeln und als Steuerfedern im Schwanze den bedeutendsten Umfang. Die Dunen entziehen sich mehr der äussern Oberfläche und bilden, in der Tiefe des Gefieders von den Conturfedern bedeckt, die wärmeschützende Decke. Die Fadenfedern dagegen finden sich mehr zwischen den Conturfedern vertheilt und erlangen am Mundwinkel das Ansehen steifer Borsten (*vibrissae*). Uebrigens gibt es zwischen diesen Hauptformen von Federn zahlreiche Uebergangsformen, indem nicht nur die Fahne mancher Conturfedern zum grössten Theil dunenartig gestaltet ist, sondern auch der Kiel mancher Dunen eine bedeutende Länge und Festigkeit erlangt (Halbdunen). Auch können Federn an der Spitze des Schaftes mit einer Hornschuppe enden (*Bombycilla*) oder in der Form von platten gezackten Hornstreifen (*Anastomus lamelliger*) auftreten oder sich als lange Hornstacheln entwickeln (Casuar). Talgdrüsen fehlen den Vögeln, ebenso vermisst man in ihrer Haut Schweissdrüsen, dagegen findet sich fast allgemein oberhalb der letzten Schwanzwirbel eine zweilappige Drüse mit einfacher Ausführungsöffnung, die sog. *Bürzeldrüse*, deren schmieriges Secret zum Einölen der Federn dient und vornehmlich reich bei den Schwimmvögeln abgesondert wird.

Nur in seltenen Fällen breitet sich die Federbekleidung ununterbrochen über die gesammte Körperhaut aus (*Aptenodytes*), in der Regel sind die Conturfedern nach bestimmten Gesetzen in Reihen sog. Federfluren (*Pterylae*) angeordnet, zwischen denen nackte (oder wenigstens nur mit Dunen besetzte) Felder sog. Raine (*Apteria*) bleiben. Die Form und Vertheilung dieser Streifen und Felder bietet mannichfache auch

Digitized by Google

systematisch verwendbare Unterschiede, auf die man durch die eingehenden Beobachtungen Nitzsch's [1]) aufmerksam geworden ist.

Besonders wichtig erscheint die Gruppirung der Federn an den Vordergliedmassen und am Schwanze, indem sie die Verwendbarkeit jener als Flügel und des Schwanzes als Steuer bei der Flugbewegung möglich macht. Der Flügel bildet gewissermassen einen in doppelten Gelenken, dem Ellenbogen- und Handgelenk, faltbaren Fächer, dessen Fläche vorzugsweise durch die grossen Schwungfedern an der Unterseite von Hand und Unterarm, zum Theil aber auch durch besondere Hautsäume, welche zwischen Rumpf und Oberarm und zwischen Oberarm und Unterarm ausgespannt sind, gewonnen wird. Der untere Hautsaum erscheint vornehmlich für die Verbindung des Flügels am Rumpfe wichtig, die obere Flughaut dagegen erhält durch ein elastisches Band, welches sich an ihrem äussern Rande zwischen Schulter und Handgelenk ausspannt, eine Beziehung zu dem Mechanismus der Flügelentfaltung, indem dieses Band bei der Streckung des Vorderarms einen Zug auf die Daumenseite des Handgelenkes ausübt und die gleichzeitige Streckung der Hand veranlasst. Die grossen Schwungfedern (*Remiges*) heften sich längs des untern Randes von Hand und Vorderarm an und zwar in der Regel 10 Handschwingen oder Schwungfedern erster Ordnung von der Flügelspitze bis zum Handgelenk der Flügelbeuge und eine beträchtlichere variabele Zahl kleinerer Armschwingen oder Schwungfedern zweiter Ordnung am Vorderarm bis zum Ellenbogengelenk. Eine Anzahl von Deckfedern am obern Ende des Oberarms bezeichnet man als Schulterfittich (*Parapterum*) und einige dem Daumengliede angeheftete (zuweilen durch einen Sporn ersetzte) Federn der Flügelbeuge als Afterflügel (*Alula*). Sämmtliche Schwingen werden am Grunde von kürzern Federn überdeckt, welche in mehrfachen, dachziegelartig übereinanderliegenden Reihen als Deckfedern (*Tectrices*) den vollkommenen Schluss der Flugfläche herstellen. Uebrigens variirt die Flügelform je nach der besondern Art und Fertigkeit des Fluges sehr mannichfach. Stark gerundete Flügel mit kurzen Handschwingen bedingen einen verhältnissmässig schwerfälligen, mit grösserer Anstrengung verbundenen und desshalb weniger ausdauernden Flug, während diejenigen Vögel, welche mit geringer Anstrengung und grosser Ausdauer fliegen und als Zugvögel in kurzer Zeit weite Länderstrecken durcheilen, lange Handschwingen und langzugespitzte Flügel besitzen. Auch kann der Flügel in einzelnen Fällen so sehr verkümmern, dass das Flugvermögen überhaupt verloren geht, ein Verhältniss, das wir sowohl bei einzelnen Lauf- und Landvögeln (Riesenvögeln, Kiwis und Straussen) als bei gewissen Wasservögeln (Pinguinen) antreffen. In beiden Fällen aber werden die ver-

1) Ch. L. Nitzsch, Pterylographie, herausgegeben von Burmeister. Halle. 1840.

Digitized by Google

kümmerten und der Schwungfedern entbehrenden Flügel zur Unterstützung der Ortsbewegung verwendet, indem sie wenigstens dem zweizehigen Strausse durch rasche Schläge das Laufen erleichtern, den Pinguinen aber beim Schwimmen als wahre Ruder dienen.

Die grossen Conturfedern des Schwanzes heissen Steuerfedern (*Rectrices*), weil sie während des Fluges zur Veränderung der Richtung und zur Steuer der Bewegung benutzt werden. Gewöhnlich finden sich 12 (zuweilen 10 oder 20 und mehr) Steuerfedern in der Art am letzten Schwanzwirbel befestigt, dass sie sowohl einzeln bewegt und fächerartig nach den Seiten entfaltet, als in toto emporgehoben und gesenkt werden können. Die Wurzeln der Steuerfedern sind von zahlreichen Deckfedern umgeben, die in einzelnen Fällen eine aussergewöhnliche Form und Grösse erlangen und als Schmuckfedern eine Zierde des Vogels bilden (Pfau). Zuweilen übernimmt der Schwanz des Vogels Nebenleistungen bei anderen Bewegungen, indem er z. B. beim Gehen und Hüpfen als Balançirstange dient (Bachstelze), oder beim Klettern zum Anstemmen des Körpers (Baumläufer und Spechte) in Verwendung kommt. Fällt das Flugvermögen überhaupt hinweg, so gibt auch der Schwanz seine Bedeutung als Steuer auf, die Steuerfedern verkümmern oder fallen vollständig aus. Immerhin aber können in solchen Fällen einzelne Deckfedern als Zier- und Schmuckfedern eine ansehnliche Grösse erlangen.

Die hintern Extremitäten, welche vornehmlich die Bewegung des Vogels auf dem Lande vermittlen, zeigen in der Lage und Bildung der einzelnen Abschnitte, Eigenthümlichkeiten, welche der Bedeutung dieser Gliedmassen als Stützen und Träger eines mehr oder minder diagonal gerichteten Rumpfes entsprechen. Die fast horizontale Lage des am Leibe verborgenen muskulösen Oberschenkels hat zur Folge, dass Unterschenkel, Tarsus und Fuss verhältnissmässig weit nach vorn rücken, und der Fusspunkt der Schwerlinie, selbst bei ziemlich wagrechter Haltung des Rumpfes, zwischen die grosse von den Zehen umspannte Fussfläche fällt. Da wo bei vorwiegendem Wasseraufenthalt die Bedeutung der hintern Extremität als Ruder in den Vordergrund tritt, erscheint sie dieser Function entsprechend weit nach hinten gerückt, in solchen Fällen kann der Rumpf beim Gehen nur in sehr erhobener, fast senkrechter Stellung getragen werden, wodurch natürlich die Fortbewegung auf dem Lande überaus schwerfällig und unbehülflich wird.

Andere Eigenthümlichkeiten im Baue und in den Leistungen der Hintergliedmassen beruhen auf der Vereinigung von Einrichtungen, die sich bei den Säugethieren auf die vordern und hintern Extremitäten vertheilen. Insbesondere finden wir eine Bewegungsweise des Unterschenkels und einen Gebrauch des Fusses verbreitet, die an Unterarm und Hand von Säugethieren erinnern (Papagei). Nach der besondern Bewegungsart des Vogels zeigt natürlich die Form und Bildung der

Digitized by Google

hintern Gliedmassen zahlreiche Verschiedenheiten. Zunächst unterscheidet man Gangbeine (*P. gradarii*) und Wadbeine (*P. vadantes*). Die erstern sind weit vollständiger befiedert und wenigstens bis zum Fersengelenk mit Federn bedeckt, variiren aber wieder nach Zahl, Stellung und Verbindung der Zehen mannichfach. An den Gangbeinen unterscheidet man *Klammerfüsse* (*P. adhamantes*) mit vier nach vorn gerichteten Zehen, *Cypselus; Kletterfüsse* (*P. scansorii*), zwei Zehen sind nach vorn und zwei nach hinten gerichtet, *Picus; Wandelfüsse* (*P. ambulatorii*), drei Zehen nach vorn, die Innenzehe nach hinten gerichtet, Mittel- und Aussenzehe am Grunde verwachsen, *Turdus; Schreitfüsse* (*P. gressorii*), die Innenzehe steht nach hinten, von den drei nach vorn gerichteten Zehen sind Mittel- und Aussenzehe bis über die Mitte verwachsen, *Alcedo; Sitzfüsse* (*P. insidentes*), die Innenzehe steht nach hinten, die drei nach vorn gerichteten Zehen sind durch eine kurze Haut am Grunde verbunden, *Gallus; Spaltfüsse*, (*P. fissi*), die Innenzehe steht nach hinten, die drei nach vorn gerichteten Zehen sind vollkommen getrennt, *Columba*. Zuweilen kann die äussere oder innere Zehe nach vorn und hinten gewendet werden; im erstern Falle sind es Kletterfüsse mit äusserer (*Cuculus*), im letztern (*Colius*) Klammerfüsse mit innerer Wendezehe. Gegenüber den Gangbeinen characterisiren sich die Wadbeine durch die theilweise oder völlig nackten, unbefiederten Schienbeine, sie finden sich vornehmlich bei den Wasservögeln, unter denen die Stelzvögel Wadbeine mit sehr verlängertem Lauf, sog. *Stelzfüsse* (*P. grallarii*) besitzen. An diesen letztern unterscheidet man *geheftete Füsse* (*P. colligati*), wenn die Vorderzehen an ihrer Wurzel durch eine kurze Haut verbunden sind, *Ciconia; halbgeheftete Füsse* (*P. semicolligati*), wenn sich diese Hautverbindung auf Mittel- und Aussenzehe beschränkt, *Limosa*. Als *Laufbeine* (*P. cursorii*) bezeichnet man kräftige Stelzbeine ohne Hinterzehe mit drei (*Rhea*) oder zwei (*Struthio*) starken Vorderzehen. Die kurzen Wadbeine der Schwimmvögel, aber auch die längern Beine der Stelzvögel stellen sich mit Rücksicht auf die Fussbildung dar als: *Schwimmfüsse* (*P. palmati*), wenn die drei nach vorn gerichteten Zehen bis an die Spitze durch eine ungetheilte Schwimmhaut verbunden sind, *Anas; halbe Schwimmfüsse* (*P. semipalmati*), wenn die Schwimmhaut nur bis zur Mitte der Zehen reicht, *Recurvirostra; gespaltene Schwimmfüsse* (*P. fissipalmati*), wenn ein ganzrandiger Hautsaum an den Zehen hinläuft, *Podiceps; Lappenfüsse* (*P. lobati*), wenn dieser die Gestalt breiter, an den einzelnen Zehengliedern eingekerbter Lappen erhält, *Fulica*. Wird die Hinterzehe mit in die Schwimmhaut aufgenommen, so bezeichnet man die Füsse als *Ruderfüsse* (*P. stegani*), *Haliaeus*. Uebrigens kann die Hinterzehe bei den Schwimm- und Stelzvögeln verkümmern oder vollständig ausfallen, nach ihrer Stellung aber überhaupt mehrfache Unterschiede bieten,

Digitized by Google

indem sie entweder in ihrer ganzen Länge oder nur mit der Nagelspitze den Boden berührt, oder endlich vom Boden ganz emporgerückt ist.

Das Gehirn [1]) der Vögel steht nicht nur an Masse, sondern auch rücksichtlich seiner Ausbildung weit über dem Gehirn der Reptilien und füllt bereits die Schädelhöhle vollständig aus. Die grossen Hemisphären entbehren zwar noch der Windungen an ihrer Oberfläche, enthalten aber bereits einen rudimentären Balken (Meckel) und im Boden ihrer geräumigen Seitenventrikel die Streifenkörper (*Corpora striata*); sie bedecken nicht nur die deutlich als Sehhügel ausgeprägten Theile des Zwischenhirnes, sondern auch die beiden tief nach unten und zur Seite gedrängten Anschwellungen des Mittelhirnes (*Corpora bigemina*), aus denen die Sehnerven hervortreten. Noch weiter schreitet die Differenzirung des kleinen Gehirnes vor, welches bereits aus einem grossen, dem Wurme vergleichbaren Mittelstücke mit »*Arbor vitae*« und kleinen seitlichen Anhängen besteht, welche einen Fortsatz zwischen die Bogengänge des Labyrinthes entsenden und Centra für die Coordination der Bewegungen enthalten. Eine Varolsbrücke fehlt.

In Folge der Nackenbeuge des Embryo's setzt sich das verlängerte Mark unter einem starken Winkel vom Rückenmarke ab, dessen Stränge an der hintern Anschwellung in der Lendengegend zur Bildung eines zweiten Sinus rhomboidalis auseinander weichen. Die Hirnnerven sind sämmtlich gesondert und verbreiten sich im Wesentlichen wie bei den Säugethieren. Das Rückenmark reicht fast bis an das Ende des Rückgratkanals. Für den Sympathicus erscheint der Verlauf seines obern Abschnittes in dem Intervertebralkanal, welcher von den Querfortsätzen und Rippenrudimenten der Halswirbel gebildet wird, bemerkenswerth.

Unter den Sinnesorganen erreichen die Augen [2]) stets eine bedeutende Grösse und hohe Ausbildung. Fälle von rudimentären unter der Haut verborgenen Sehwerkzeugen, wie wir sie in allen andern Classen von Wirbelthieren antreffen, kommen bei den Vögeln, für welche auch der beständige Aufenthalt in unterirdischen Höhlen ausgeschlossen ist, nicht vor. Im Allgemeinen erscheinen die Augen wenig beweglich, da die vier Augenmuskeln überaus kurz bleiben, indessen ergibt sich durch dieses Verhältniss kein Nachtheil für den raschen und mannichfachen Wechsel des Gesichtskreises, indem die Beweglichkeit des Halses und Kopfes einen vollständigen Ersatz bietet. Um so beweglicher sind die Augenlider, namentlich das untere Lid und die durchsichtige Nickhaut, welche vermittelst eines eigenthümlichen Muskelapparates vor das Auge vorgezogen wird. Im Grunde der Nickhaut öffnet sich der weite Aus-

1) Vergl. besonders A. Meckel, Anatomie des Gehirns der Vögel. Meckel's Archiv. Bd. II. 1816.

2) Vergl. die Arbeiten von Treviranus, Krohn, Hannover u. a.

Digitized by Google

führungsgang der Harder'schen Drüse, während am äussern Augenwinkel die verhältnissmässig kleine Thränendrüse liegt. Der Augenbulbus der Vögel erhält dadurch eine ungewöhnliche Form, dass der hintere Abschnitt mit der Ausbreitung der Netzhaut dem Segmente einer weit grössern Kugel entspricht, als der kleinere vordere. Beide sind durch ein Mittelstück, welches die Gestalt eines kurzen und abgestumpften, nach vorn verschmälerten Kegels besitzt, mit einander verbunden. Am bestimmtesten prägt sich diese Gestalt des Bulbus bei den Nachtraubvögeln, am wenigsten bei den Wasservögeln mit verkürzter Augenachse aus. Ueberall bildet die Sclera hinter dem Rande der Hornhaut durch Einlagerung von Knochenplättchen einen Scleroticalring, zu dem häufig noch ein hinterer Knochenring in der Umgebung des eintretenden Sehnerven hinzukommt. Die Hornhaut zeichnet sich mit Ausnahme der Schwimmvögel durch die Stärke ihrer Wölbung aus, während die vordere Fläche der Linse nur bei den nächtlichen Vögeln eine bedeutende Convexität besitzt. Eine eigenthümliche (nur bei *Apteryx* fehlende) Bildung des Vogelauges ist der sog. *Fächer* oder *Kamm*, ein die Netzhaut durchsetzender, schräg durch den Glaskörper zur Linse verlaufender Fortsatz der Chorioidea, welcher dem sichelförmigen Fortsatze des Fischauges entspricht und die ähnlichen Bildungen im Auge der Reptilien durch die grössere Zahl seiner Falten übertrifft. Neben der Schärfe des Sehvermögens, welcher die bedeutende Grösse und complicirte Structur der Netzhaut parallel geht, zeichnet sich das Vogelauge durch den hohen Grad der Accomodationsfähigkeit aus, die anatomisch vornehmlich auf die Muskeln des sog. *Ligamentum ciliare* (Krampton'scher Muskel), aber auch auf die grosse Beweglichkeit der muskulösen Iris (Erweiterung und Verengerung der Pupille) zurückzuführen ist.

Das Gehörorgan [1]) der Vögel zeichnet sich zunächst durch die Grösse der drei halbcirkelförmigen Kanäle aus, welche das von einer spongiösen Knochenmasse umschlossene Labyrinth bildet. Der Vorhof steht bereits mit einer ansehnlichen Schnecke in Verbindung. Diese besitzt noch die Form eines einfachen wenig gebogenen Schlauches. Der in die knöcherne Schnecke eingebettete häutige Theil derselben liegt indessen bereits in einer halben Spiralwindung gekrümmt und erweitert sich an der Spitze ampullenartig zur Bildung der sog. Lagena, während sein Innenraum durch eine auf knorpligem Rahmen ausgespannte Lamelle (Spiralplatte) in zwei Räume (*Scala tympani* und *vestibuli*) zerfällt, die bereits in gesonderten Abtheilungen des Vorhofs, einem tympanalen und

1) Vergl. ausser den ältern Arbeiten von Scarpa, Treviranus, Windischmann, Brechet: Deiters, Untersuchungen über die Schnecke der Vögel. Müller's Archiv. 1860.

C. Hasse, Die Schnecke der Vögel. Leipzig. 1866.

Digitized by Google

vestibulären beginnen. Der Vorhof, den man wegen seiner geringen Grösse auch als den untern ampullenförmig erweiterten Theil der Schnecke ansehen kann, zeigt doppelte Oeffnungen, das von dem Ende (Operculum) der Columella verschlossene und nach der Paukenhöhle gerichtete *Foramen ovale* und eine zweite mehr rundliche Oeffnung, das *Foramen rotundum*, mit häutigem Verschluss. Zu den innern die Nervenenden des Acusticus bergenden Theilen des Gehörorgans kommt stets eine Paukenhöhle hinzu, welche mit den lufthaltigen Räumen der benachbarten Schädelknochen communicirt und durch eine Eustachische Röhre dicht hinter den Choanen in den Rachen mündet. Nach aussen ist die Paukenhöhle durch ein Trommelfell abgeschlossen, an welchem sich das lange stabförmige Gehörknöchelchen, die dem Steigbügel der Säugethiere entsprechende *Columella*, in eigenthümlicher Weise anheftet. Oberhalb des Trommelfells folgt dann ein kurzer äusserer Gehörgang, dessen Oeffnung häufig von einem Kranze grösserer Federn umstellt ist und bei den Eulen sogar von einer häutigen ebenfalls mit Federn besetzten Klappe, einer rudimentären äussern Ohrmuschel, überragt wird.

Das Geruchsorgan besitzt bereits in den geräumigen, häufig nur durch eine unvollkommene Scheidewand (*Nares perviae*) getrennten Nasenhöhlen drei Paare knorpliger oder knöcherner Muscheln, von denen bei den Raubvögeln die oberen, bei den Hühnern die mittlern, bei den Singvögeln die untern am meisten entwickelt sind. Die beiden Nasenöffnungen liegen mit Ausnahme des Kiwi's der Wurzel des Oberschnabels mehr oder minder genähert, zuweilen (Krähen) von steifen Haaren verdeckt und geschützt, bei den Sturmvögeln röhrig verlängert und zusammenfliessend. Uebrigens steht die Ausbildung des Geruchssinns weit hinter dem vortrefflichen Gehör und scharfen Auge zurück, und es scheinen die Vögel keineswegs in dem Grade als manche Säugethiere befähigt, den Geruch auf weite Entfernungen hin zu wittern. Eigenthümlich ist den Vögeln der Besitz einer Drüse, der sog. Nasendrüse, die meist auf dem Stirnbeine, seltener unter dem Nasenbeine oder am innern Augenwinkel liegt und sich mittelst eines einfachen Ausführungsganges in die Nasenhöhle öffnet.

Der Geschmack erscheint nur wenig ausgebildet und wohl überall an die weiche Papillen-reiche Basis der Zunge geknüpft, die freilich nur bei den Papageien in ganzer Länge weich bleibt, sonst überall eine festere Bekleidung besitzt und häufig auch zur Nahrungszerkleinerung gute Dienste leistet. Allgemeiner dürfte die Zunge neben dem Schnabel als Tastorgan in Betracht kommen. Selten wird der Schnabel durch die Bekleidung mit einer weichen an Nerven und Vater'schen Endkörperchen reichen Haut (Schnepfen, Enten) zum Sitze einer feinern Tastempfindung.

Digitized by Google

Die Verdauungsorgane des Vogels zeigen trotz der mannichfach wechselnden Ernährungsart einen ziemlich übereinstimmenden Bau, dessen Eigenthümlichkeiten sich im Wesentlichen auf das Flugvermögen zurückführen lassen. Anstatt eingelagerter Knochenzähne sind die Kiefer von einer festen meist dunkelgefärbten Hornscheide überdeckt und zum Schnabel ausgezogen, dessen überaus verschiedene Form sowohl auf die Art der Ernährung als auf besondere Eigenthümlichkeiten der Lebensweise Bezug hat. Während der Oberschnabel aus der Verwachsung von Zwischenkiefer, Oberkiefer und Nasenbeinen gebildet ist, entspricht der Unterschnabel den beiden Unterkieferästen, dessen verschmolzener Spitzentheil als Dille (*myxa*) bezeichnet wird. Die untere vom Kinnwinkel bis zur Spitze reichende Kante heisst Dillenkante (*gonys*). die Kante des Oberschnabels Firste (*culmen*), die Gegend zwischen Auge und der von der Wachshaut (*ceroma*) bekleideten Schnabelbasis der Zügel. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Hornbedeckung des Schnabels bei den Vögeln, welche harte Früchte oder Körner fressen oder vom Fleische grösserer Thiere leben, am härtesten ist, in diesen Fällen sind die Schnabelränder meist scharfkantig und glatt, zuweilen jedoch auch gezähnt oder sägeartig gezackt; weicher ist die Hornbekleidung bei den Insectenfressern, besonders aber bei denen, welche ihre Nahrung aus dem Schlamme hervorziehen, hier können, wie bei den Enten und Schnepfen, die weichen Schnabelränder durch ihren Nervenreichthum zu einem empfindlichen Tastorgan werden. Die Form des Schnabels bietet ebenfalls zahlreiche Verschiedenheiten. Gewöhnlich sind obere und untere Schnabelhälften gleich lang, nicht selten aber wie bei den Raubvögeln überragt der Oberschnabel mit seiner hakig gebogenen Spitze die untere Schnabelhälfte, umgekehrt überragt bei dem Scheerenschnabel der messerförmige Unterschnabel den Oberschnabel um ein sehr beträchtliches. Am kürzesten ist der Schnabel bei den Körnerfressern, am längsten bei den Sumpfvögeln mit langem Hals und Lauf, helmartige Aufsätze des Oberschnabels finden sich bei den Nashornvögeln, eine eigenthümliche Kreuzung der beiden auf- und abwärts gekrümmten Schnabelspitzen bei dem von Tannensamen sich ernährenden Kreuzschnabel.

Nicht minder mannichfach wechselt die Form der Zunge, welche sich meist als hornige Bekleidung zweier am vordern Ende des Zungenbeins befestigter Knorpel- oder Knochenstäbchen darstellt. Nur bei den Papageien und Wasservögeln erscheint die Zunge fleischig, im letztern Falle jedoch mit Reihen von harten Plättchen besetzt, selten wie bei dem Pelican, einigen Raubvögeln und anderen grossschnäbligen Vögeln bleibt sie rudimentär, füllt vielmehr gewöhnlich den Raum zwischen den Aesten des Unterkiefers aus. Vornehmlich dient die Zunge zum Niederschlucken, häufig auch zum Ergreifen der Nahrung und kann durch Muskeln sehr kräftig nach den Seiten bewegt, vorgestossen und zurückgezogen werden. Die letztere

Digitized by Google

Bewegungsform findet sich am vollkommensten bei den Colibris und Spechten ausgebildet, welche sich ihrer gabelförmig gespaltenen oder mit Widerhaken besetzten Zunge zum Anspiesen von Insecten in der Tiefe der Blüthenkelche und in den Ritzen der Baumrinde bedienen. In diesen Fällen greifen die langen zweigliedrigen Zungenbeinhörner bogenförmig über den Schädel bis zur Wurzel des Oberschnabels. Die Mundhöhle, welche sich bei den Pelicanen in einen umfangreichen von den Kieferästen getragenen Kehlsack erweitert, auch bei der männlichen Trappe (*Otis tarda*) mit einem unter der Halshaut herabsteigenden häutigen Sack in Verbindung steht, nimmt das Secret zahlreicher Speicheldrüsen auf. Ein Gaumensegel fehlt. Die muskulöse längsgefaltete Speiseröhre, deren Länge sich im Allgemeinen nach der Länge des Halses richtet, bildet häufig, insbesondere bei den Raubvögeln, aber auch bei den grössern körnerfressenden Vögeln (Tauben, Hühner, Papageien) eine kropfartige Erweiterung, in welcher die Speisen erweicht und zur leichtern Verdauung verändert werden. Bei den Tauben trägt der Kropf zwei kleine rundliche Nebensäcke, deren Wandung zur Brutzeit einen käsigen, zum Aetzen der Jungen in Verwendung kommenden Stoff absondert. Das untere Ende der Speiseröhre erweitert sich in einen drüsenreichen Vormagen, auf welchen der weite Muskelmagen folgt. Während der Drüsenmagen in der Regel eine ovale Form besitzt und an Umfang von dem Muskelmagen übertroffen wird, erscheint dieser je nach der Beschaffenheit der Nahrung mit schwächern (Raubvögeln) oder mit kräftigern (Körnerfresser) Muskelwandungen ausgestattet. Im letztern Falle wird dieser Abschnitt durch den Besitz von zwei festen gegeneinander wirkenden Reibplatten, welche die hornige Innenwand überziehen, zur mechanischen Bearbeitung der erweichten Nahrungsstoffe vorzüglich befähigt. Die Pylorusöffnung des Magens liegt rechtsseitig und schliesst häufig durch eine Klappe gegen das Duodenum ab. Bei einigen Sumpf- und Schwimmvögeln bildet der Pylorustheil einen besondern Nebenmagen, der sich dem dritten Magen der Crocodile vergleichen lässt. Der Dünndarm umfasst mit seiner vordern dem Duodenum entsprechenden Schlinge die langgestreckte Bauchspeicheldrüse, deren Ausführungsgänge nebst den meist doppelten Gallengängen in diesen Abschnitt einmünden, und verläuft verhältnissmässig schwach gewunden bis zum Anfang des kurzen Dickdarms, welcher sich durch eine Ringklappe und durch den Ursprung von 2 Blinddärmen abgrenzt. Während der Dünndarm die Körperlänge meist nur um das zwei- bis dreifache übertrifft, bleibt der Dickdarm mit Ausnahme des zweizehigen Strausses auffallend kurz und geht unter Bildung einer sphincterartigen Ringsfalte in die auch den Urogenitalapparat aufnehmende Kloake über, an deren hinterer Wand ein eigenthümlicher Drüsensack, die *Bursa Fabricii*, einmündet. Die grossen langgestreckten Nieren liegen in den Vertiefungen des Kreuz-

Digitized by Google

beins eingesenkt und zerfallen durch Einschnitte in eine Anzahl von Läppchen, von denen jedes an seiner Oberfläche ein anscheinend gefiedertes Harnkanälchen enthält. Die letztern vereinigen sich zu Stämmchen, welche bündelweise zusammenlaufen und durch starke Aeste die Anfänge der Harnleiter bilden. Diese verlaufen ohne in eine Harnblase einzutreten hinter dem Rectum und münden einwärts von den Genitalöffnungen in die Kloake ein. Das Harnsecret stellt sich nicht wie bei den Säugethieren als Flüssigkeit, sondern als eine weisse, breiartige, rasch erhärtende Masse dar.

Die Vögel, wie überhaupt sämmtliche Warmblüter, besitzen ein vollständig gesondertes rechtes und linkes Herz, welches in der Mittellinie des Brustbeins von einem dünnen, derbhäutigen Herzbeutel umschlossen liegt. Da das Zwergfell nur rudimentär bleibt, gelangt die Brusthöhle nicht zur völligen Sonderung und geht direkt in die grossentheils vom Sternum bedeckte Bauchhöhle über. Der Herzschlag wiederholt sich bei der lebhaften Athmung rascher als bei den Säugethieren. Auch bietet das Herz sowohl in der Lagerung der Kammern, als in der Einrichtung der Klappen mehrfache Eigenthümlichkeiten. Während sich die rechte dünnhäutige Kammer um die conische linke Kammer fast vollständig herumlegt, ohne indess die Spitze des Herzens zu erreichen, bildet ihre gegen den rechten Vorhof gerichtete Klappe im Gegensatze zu der Tricuspidalklappe des Säugethierherzens eine einfache stark muskulöse Platte, welche ihren freien Rand der convex vorragenden Scheidewand beider Ventrikel zuwendet. Dagegen besitzt die linke Kammer an ihrem Eingange zwei oder drei häutige Mitralklappen, während sich am Ursprung von Lungenarterie und Aorta je drei Semilunarklappen finden. Die Aorta der Vögel bildet nach Abgabe der Kranzarterie des Herzens einen an der rechten Seite herabsteigenden Aortenbogen. Wundernetze finden sich ziemlich constant an dem äussern Ast der Carotis und in dem Fächer der Chorioidea, sodann an der vordern Schienbeinarterie und endlich an den tiefen Armvenen einiger Vögel. Das Lymphgefässsystem mündet durch zwei *Ductus thoracici* in die obern Hohlvenen ein, communicirt aber sehr allgemein noch in der Beckengegend mit den Venen. *Lymphherzen* sind nur an den Seiten des Steissbeins beim Strausse und Casuar, sowie bei einigen Sumpf- und Schwimmvögeln angetroffen, werden aber häufig durch blasenartige nicht contractile Erweiterungen ersetzt.

Die *Athmungsorgane* beginnen hinter der Zungenwurzel mit einer Längsspalte, in deren Umgebung häufig Papillen die fehlende Epiglottis ersetzen; selten wird diese durch eine quere Schleimhautfalte mit knorpliger Grundlage vertreten. Die als Kehlritze zu bezeichnende Spalte führt in eine lange von knorpligen oder knöchernen Ringen gestützte Luftröhre, deren obere Partie sich zwar als Kehlkopf darstellt, aber für

Digitized by Google

die Stimmbildung unwesentlich ist. Dagegen folgt mit Ausnahme der Strausse, Störche und einiger Geier an der Theilungsstelle der Luftröhre in die Bronchien ein unterer Kehlkopf, der als Stimmorgan in Verwendung kommt. Die Länge der Luftröhre richtet sich im Allgemeinen nach der Länge des Halses, nicht selten verläuft sie jedoch, vornehmlich im männlichen Geschlechte unter Biegungen und Windungen, die entweder unter der Haut liegen (Auerhahn) und sich bis in die Brusthöhle erstrecken können (*Platalea*) oder selbst in den hohlen Brustbeinkamm eindringen (Kranich, Singschwan). Auch zeigt die Trachea keineswegs überall die gleiche Weite, verengert sich vielmehr oft nach dem untern Kehlkopfe zu oder bildet wie bei zahlreichen männlichen Enten und Sägern inmitten ihres Verlaufes eine oder zwei Erweiterungen; auffallend ist die Längstheilung derselben durch eine mittlere Scheidewand bei den Sturmvögeln (in der untern Hälfte) und bei den Pinguinen (fast in der ganzen Länge des Verlaufes). Das als unterer Kehlkopf bezeichnete Stimmorgan gehört nur ausnahmsweise der Luftröhre ausschliesslich an (*Thamnophilus*), oder liegt auch als paariges Organ vom Ende der Trachea entfernt (*Steatornis*) in den Bronchien, gewöhnlich findet sich dasselbe an der Uebergangsstelle der Luftröhre in die Bronchien, so dass sich beide Abschnitte an seiner Bildung betheiligen. Indem die untern Trachealringe eine veränderte Form erhalten und oft in nähere Verbindung treten, erscheint das Ende der Trachea comprimirt oder blasig aufgetrieben und zu der sog. Trommel umgeformt, welche sich bei den Männchen vieler Enten und Taucher zu unsymmetrischen als Resonnanzapparate wirkende Nebenhöhlen, sog. Pauke und Labyrinth, erweitert. Der in die Bronchien führende Ausgang wird gewöhnlich von einer vorspringenden Knochenleiste, dem *Steg*, in horizontaler Richtung durchsetzt. Derselbe entsendet sowohl an seinem vordern als hintern Ende nach beiden Seiten einen bogenförmig nach abwärts gerichteten Fortsatz und stellt auf diese Art einen zwiefachen Rahmen her, an welchem sich jederseits eine Falte der Innenhaut, die innere Paukenhaut (*M. tympaniformis interna*) ausspannt. Bei den Singvögeln kommt als Fortsetzung der letztern am Steg noch eine halbmondförmige Falte hinzu. In zahlreichen Fällen entwickelt sich auch an der äussern Seite der Trommel entweder zwischen den beiden letzten Trachealringen oder zwischen Trachea und Bronchus oder auch zwischen dem ersten und zweiten Bronchialhalbringe eine Hautfalte, die äussere Paukenhaut (*M. tympaniformis externa*), welche bei Annäherung der entsprechenden Ringe in das Innere des Trommelraumes vorspringt und mit dem freien Rande der innern Paukenhaut jederseits eine Stimmritze bildet. Zur Ausspannung dieser als Stimmbänder fungirenden Falten dient ein Muskelapparat (*Mm. broncho-tracheales*), der die Trachea dem Stege

Digitized by Google

mit den Seitentheilen der Trommel oder auch den vordern Bronchialringen verbindet und am complicirtesten bei den Singvögeln entwickelt ist, deren unterer Kehlkopf 5 oder 6 Paare[1]) solcher Muskeln besitzen kann. Dagegen dienen zur Erschlaffung der Stimmbänder die Herabzieher der Luftröhre (*Mm. ypsilotracheales* und *sternotracheales*), welche theils an der Furcula theils am Brustbein entspringen und eine viel allgemeinere Verbreitung haben. Die beiden Bronchien bleiben verhältnissmässig kurz und führen beim Eintritt in die Lungen in eine Anzahl weiter häutiger Bronchialröhren, welche das Lungengewebe in verschiedener Richtung durchsetzen. Die Lungen hängen nicht wie bei den Säugethieren, von einem Pleurasacke überzogen, frei in einer geschlossenen Brusthöhle, sondern sind durch Zellgewebe an die Rückenwand der Rumpfhöhle angeheftet und an den Seiten der Wirbelsäule in die Zwischenräume der Rippen eingesenkt. Auch zeigt das Verhalten der Bronchialröhren und die Structur der feinern respiratorischen Lufträume[2]) von den Lungen der Säugethiere wesentliche Abweichungen. Während ein Theil der grössern Bronchialröhren ohne sich weiter zu verästeln an der Lungenoberfläche in secundäre Luftsäcke und Luftzellen führt, mit denen auch die Räume der pneumatischen Knochen in Verbindung stehen, führen die anderen in eine Menge pfeifenartig gestellter Röhrchen, welche in paralleler Richtung die Lunge durchsetzen und ringsum in ihrer Peripherie das respiratorische System der alveolären Luftbläschen tragen. Die Wände dieser Kanäle zeigen durch Faltung eine grosse Oberfläche und einen ausserordentlichen Blutreichthum. Die als Luftsäcke und Luftzellen erwähnten Anhänge der Lungen erstrecken sich in ziemlich constanter Anordnung vorn bis in den Zwischenraum der Furcula, sodann als Brustsäcke in den vordern und seitlichen Partien der Brust und als Bauchsäcke nach hinten zwischen die Eingeweide bis in die Beckengegend der Bauchhöhle. Diese Bauchsäcke erlangen bisweilen den bedeutendsten Umfang und führen in die Höhlungen der Schenkel- und Beckenknochen, die kleinern vordern Säcke setzen sich in die Luftzellen der Haut fort, welche vornehmlich bei grossen, vortrefflich fliegenden Schwimmvögeln (*Sula, Pelicanus*) eine solche Ausbreitung erlangen, dass die Körperhaut bei der Berührung ein knisterndes Geräusch vernehmen lässt. Die Bedeutung dieser Lufträume mag eine mehrfache sein. Abgesehen von der Beziehung der oberflächlichen unter der Körperhaut

---

1) Vergl. ausser den Schriften von Savart besonders J. Müller, Handbuch der Physiologie. Bd. II. S. 225, sowie dessen berühmte Abhandlung in den Abhandlungen der Berliner Academie. 1847.

2) Ueber die Lungen des Vogels haben besonders die Arbeiten von Retzius und Lereboullet Aufschluss gegeben.

Digitized by Google

verbreiteten Luftzellen zum Wärmeschutze des Vogels, dienen die Luftsäcke überhaupt nicht nur als aërostatische Einrichtungen zur Herabsetzung des specifischen Gewichtes, sondern kommen auch als Luftreservoirs bei der Respiration in Betracht. Bei solchen Einrichtungen der Lunge und ihrer Lufträume muss im Zusammenhange mit der schon hervorgehobenen rudimentären Form des Zwergfelles und der eigenthümlichen Gestaltung des Thorax der Mechanismus der Athmung ein ganz anderer sein als bei den Säugethieren. Während bei den letztern die Verengerung und Erweiterung der abgeschlossenen Brusthöhle vornehmlich durch die abwechselnde Zusammenziehung und Erschlaffung des Zwergfellmuskels bewirkt wird, tritt bei dem Vogel die Erweiterung des auch die Bauchhöhle umfassenden Brustkorbs als Folge einer Streckung der Sternocostalknochen und der Entfernung des Brustbeins vom Rumpfe ein. Die Respirationsbewegungen werden daher vornehmlich durch die als Inspirationsmuskeln fungirenden Sternocostalmuskeln und Rippenheber veranlasst.

Die *Geschlechtsorgane* der Vögel schliessen sich eng an die der Reptilien an. Im männlichen Geschlechte, welches sich nicht nur durch bedeutendere Grösse und Körperkraft, sondern durch lebhaftere Färbung und schmuckvollere Ausstattung des Gefieders, sowie durch grössere Mannichfaltigkeit der Stimme auszeichnet, liegen an der vordern Seite der Nieren zwei rundlich ovale, zur Fortpflanzungszeit mächtig anschwellende Hoden, von denen der linke gewöhnlich der grössere ist. Die wenig entwickelten Nebenhoden führen in zwei gewundene Samenleiter, welche an der Aussenseite der Harnleiter herabsteigen, in ihrer untern Partie häufig zu Samenblasen anschwellen und an der Hinterwand der Kloake auf zwei kegelförmigen Papillen ausmünden. Ein Begattungsorgan fehlt in der Regel vollständig; bei einigen grössern Raubvögeln und Sumpfvögeln (*Ciconia, Crypturus, Platalea* etc.) erhebt sich jedoch an der Vorderwand der Kloake ein warzenförmiger Vorsprung als Anlage eines Penis. Umfangreicher und weiter ausgebildet erscheint derselbe bei den meisten Struthionen, den Enten, Gänsen, Schwänen und den Baumhühnern (*Penelope, Urax, Crax*). Hier findet sich an der Vorderwand der Kloake ein gekrümmter, von zwei fibrösen Körpern gestützter Schlauch, dessen Ende mittelst eines elastischen Bandes eingezogen wird. Eine oberflächliche Rinne, welche an der Basis derselben zwischen den fibrösen Körpern beginnt und bis zur Spitze sich fortsetzt, dient zur Fortleitung des Spermas während der Begattung. Beim zweizehigen Strausse aber erlangt der Penis eine noch höhere, den männlichen Begattungstheilen der Schildkröten und Crocodile analoge Bildung. Unter den beiden fibrösen Körpern, die mit breiter Basis an der Vorderwand der Kloake entspringen, verläuft ein dritter cavernöser

Digitized by Google

Körper, welcher an der vordern nicht einstülpbaren Spitze in einen schwellbaren Wulst, die Anlage einer *Glans penis*, übergeht [1]).

Die weiblichen Geschlechtsorgane zeigen sich auffallend asymmetrisch entwickelt, indem das Ovarium und der Leitungsapparat der rechten Seite verkümmern oder vollständig verschwinden. Um so umfangreicher werden zur Fortpflanzungszeit die Geschlechtsorgane der linken Seite, sowohl das traubige Ovarium als der vielgewundene Eileiter, an welchem drei Abschnitte unterschieden werden können. Der obere mit weitem Ostium beginnende Abschnitt desselben übernimmt neben der Function der Fortleitung der aus den Ovarien austretenden Eidotter die Bildung des Eiweisses, welches von den Drüsen der längsgefalteten Schleimhaut abgeschieden, den in Spiralbewegungen (*Chalazen!*) herabgleitenden Dotter schichtenweise umlagert. Der nachfolgende kurze und weite Abschnitt, der sog. Uterus, dient zur Erzeugung der mannichfach gefärbten pigmentreichen Kalkschale, der untere kurze und enge Abschnitt mündet an der äussern Seite des entsprechenden Harnleiters in die Kloake ein. Da wo sich im männlichen Geschlechte Begattungstheile finden, treten die Anlagen derselben auch im weiblichen Geschlechte als Clitorisbildungen an derselben Stelle auf.

Die Vögel sind ohne Ausnahme Eierlegend. Während wir bei den Fischen, Amphibien und Reptilien neben den Eier legenden auch lebendig gebärende Arten antreffen, kennen wir kein Beispiel eines lebendig gebärenden Vogels, wenn gleich in seltenen Fällen eine Bebrütung des im Innern des Leitungsapparates zurückgehaltenen Eies bekannt geworden ist. Das ausschliessliche Auftreten der oviparen Fortpflanzungsform steht zweifelsohne mit der Bewegungsart des Vogels im innigen Zusammenhange und bedingt die Verwerthung eines sonst systematisch bedeutungslosen Merkmales als eines wichtigen Characters einer ganzen Classe.

Die Entwicklung des sowohl durch die Grösse des Dotters als durch die Festigkeit der äussern porösen Kalkschale ausgezeichneten Eies [2]) nimmt im Allgemeinen denselben Verlauf wie bei den Reptilien, erfordert indessen einen höhern, mindestens der Temperatur des Blutes gleichkommenden Wärmegrad, der ihm vorzugsweise durch die Körperwärme des brütenden Vogels mitgetheilt wird. Die Befruchtung des Eies erfolgt bereits im obersten Abschnitte des Eileiters vor der Abscheidung des Eiweisses und der Schalenhaut und hat den alsbaldigen

---

1) Vergl. Tannenberg, Abhandlung über die männlichen Zeugungstheile der Vögel. Göttingen. 1840 und J. Müller, Ueber zwei verschiedene Typen in dem Bau der erektilen männlichen Geschlechtsorgane bei den Straussartigen Vögeln. Abhandlungen der Berliner Akademie 1858.

2) Vergl. Tiedemann l. c. S. 145.

Digitized by Google

Eintritt der partiellen Furchung zur Folge, welche nur den hellen Theil des Dotters in der Umgebung des Keimbläschens, den sog. Hahnentritt (*Cicatricula*), den Bildungsdotter, betrifft. Derselbe hat an dem gelegten Eie bereits die Furchung durchlaufen und sich als sog. *Keimscheibe* in zwei Zellenschichten, das obere (sensorielle) und untere Keimblatt gesondert, zu denen am Anfange der Bebrütung noch eine mittlere (motorisch-germinatives Blatt) hinzukommt, während die untere Zellenlage zum Darm-Drüsenblatte wird. Während die Keimhaut eine grössere Ausbreitung nimmt, entsteht in ihrer Mitte eine schildförmige Verdickung und in dieser zur Längsachse des Eies quergerichtet der sog. Primitivstreifen mit der Primitivrinne und den Rückenwülsten. Diese mittlere Partie der Keimhaut bildet im weitern Verlaufe der Entwicklung den Embryo, welcher sich nach der Verwachsung der Rückenwülste zur Bildung des Medullarrohres und nach der Anlage der Chorda dorsalis vom Dotter mehr und mehr emporhebt, bald die Gestalt eines kahnförmigen Körpers annimmt und wie bei den Reptilien die charakteristischen Fötalhüllen, Amnios und Allantois, erhält. Die Dauer der Embryonalentwicklung wechselt ausserordentlich sowohl nach der Grösse des Eies als nach der relativen Ausbildung der ausschlüpfenden Jungen. Während die Eier der kleinsten Vögel etwa 11 Tage bebrütet werden, erfordert beispielsweise die Embryonalentwicklung des Haushuhns 3 Wochen, die des Strausses mehr als 7 Wochen. Der zum Auskriechen reife Vogel sprengt alsdann selbstständig die Schale und zwar am stumpfen Pole mittelst eines scharfen Zahnes an der Spitze des Oberschnabels. Niemals durchlaufen die ausgeschlüpften Jungen eine freie Metamorphose, dieselben besitzen vielmehr im Wesentlichen die Organisation des elterlichen Thieres, wenngleich sie in dem Grade ihrer körperlichen Ausbildung noch weit zurückstehen können. Während die Hühner- und Laufvögel, ferner die meisten Wad- und Schwimmvögel bereits bei ihrem Ausschlüpfen ein vollständiges Flaum- und Dunenkleid tragen und in der körperlichen Ausbildung so weit vorgeschritten sind, dass sie als *Nestflüchter* alsbald der Mutter auf das Land oder in das Wasser folgen und hier unter geschickter Bewegung selbstständig Nahrung aufnehmen, verlassen die guten Flieger und überhaupt diejenigen Vögel, welche vorzugsweise auf Bewegung und Aufenthalt in der Luft angewiesen sind, wie die Gang- und Kletter-vögel, Tauben und Raubvögel, sehr frühzeitig ihre Eihüllen, nackt oder nur stellenweise mit Flaum bedeckt, unfähig sich frei zu bewegen und zu ernähren, bleiben sie als *Nesthocker*, gefüttert und gepflegt von den elterlichen Thieren, noch geraume Zeit im Nest, bis sie fast ausgewachsen durch die Entwicklung der Schwingen zur Flugbewegung befähigt erscheinen.

---

1) Vergl. die Untersuchungen von Remak, Reichert, His u. A.

Digitized by Google

Die *Lebensweise* und *Ernährung* der Vögel steht im innigsten Zusammenhang mit dem Aufenthaltsort und der Bewegungsart. Die bei weitem wichtigste und verbreitetste Bewegungsart ist der Flug, dessen Schnelligkeit, Gewandtheit und Ausdauer nach der Gestaltung des Flügels und des Schwanzes mannichfach wechselt. Beim Vergleiche mit andern Arten der Ortsbewegung erscheint zwar der Flug mit dem grössten Kraftaufwand verbunden, aber auch zu der grössten Schnelligkeit befähigt. Vögel von mittlerer Flugfertigkeit wie z. B. die Haustauben übertreffen die grösste Geschwindigkeit der Dampfwagen. Ungleich grösser aber ist die Schnelligkeit der Falken (Wanderfalken), grösser noch die der Segler, welche sich als fast ausschliessliche Luftthiere nur zum Schlafe und Brutgeschäfte an Mauern und Felswänden anklammern, unfähig, auf dem festen Boden sich fortzubewegen. Nicht minder bewunderungswürdig als die Schnelligkeit erscheint bei diesen Vögeln die Ausdauer des Fluges. Den Fregattvogel (*Tachypetes aquila*) sieht man auf hoher See, viele Meilen vom Festlande entfernt, in den Wolken schweben, und wohl die meisten Zugvögel vermögen tagelang ohne Ermüdung ununterbrochen zu fliegen und so in wenigen Tagen das Ziel ihrer Wanderung (nach Brehm beispielweise in drei bis fünf Tagen von Deutschland aus das Innere Afrikas) zu erreichen. Eben so zahlreiche Abstufungen bietet die Bewegung des Vogels auf dem Lande und im Wasser, welche in einzelnen Fällen auf Kosten des Flugvermögens die ausschliessliche Form der Ortsveränderung wird. Die meisten Landvögel hüpfen auf dem Boden und von Zweig zu Zweig, viele klettern mit grosser Geschicklichkeit an Baumstämmen und Mauern, andere wie der Papagei und Kreuzschnabel bedienen sich zugleich des Schnabels zum Festhalten beim Klettern. Die Wadvögel wie Reiher und Storch schreiten bedächtig in Morästen und Sümpfen, andere wie die Strandläufer und Regenpfeiffer laufen überaus schnell am Ufer und am Strande, die eigentlichen Laufvögel traben und rennen auf Ebenen und im Sande so rasch, dass sie kaum vom Pferde überholt werden, dagegen bewegen sich sämmtliche Schwimmvögel, die theilweise zu den besten und ausdauerndsten Fliegern gehören, auf dem Lande unbeholfen und ungeschickt, die Pelikane, Enten und Steissfüsse watscheln langsam und schwerfällig, andere wie die Alken und Lumme schieben sich, von Flügel und Schnabel unterstützt, rutschend fort. Auch die Bewegung im Wasser unterliegt mannichfachen Modifikationen. Viele Schwimmvögel sind an die Oberfläche des Wassers gebannt, andere tauchen mehr oder minder geschickt in bedeutende Tiefen. Die einen gleiten schaukelnd auf den Wellen des Meeres dahin, andere schwimmen rudernd mehr auf dem ruhigen Wasser der Teiche und Landseen, andere suchen sich vorzugsweise die tobende und brausende Fluth des Meeres und erjagen sich tauchend und schwimmend ihren Nahrungsunterhalt. Die Tiefe, bis zu welcher Wasservögel

Digitized by Google

tauchen, ist eben so verschieden als die Zeit, welche sie unter dem Wasser zubringen. Einige Seevögel tauchen bis auf den Meeresgrund, wo sie Mollusken und Krebse erbeuten und verweilen wie die Eiderenten und Colymbiden wohl 6 Minuten und länger unter dem Wasser. Die einen tauchen als *Stosstaucher* im Fluge aus bedeutender Höhe herabschiessend (Tölpel, Fischadler), die andern als *Schwimmtaucher* von der Oberfläche des Wassers aus in die Tiefe rudernd (Steissfüsse).

Das psychische Leben der Vögel steht ungleich höher als das der Reptilien, ja man kann behaupten, dass die intellectuelle Fähigkeit die vieler Säugethiere bedeutend überragt. Die hohe Ausbildung der Sinne befähigt den Vogel zu einem scharfen Unterscheidungsvermögen, mit dem sich ein gutes Gedächtniss verbindet. Der Vogel lernt allmählig unter Anleitung der Eltern Flug und Gesang, er sammelt Erfahrungen, die er im Gedächtnisse bewahrt und zu Urtheilen und Schlüssen verbindet, er erkennt die Umgebung seines Wohnplatzes, unterscheidet Freunde und Feinde und wählt die richtigen Mittel sowohl zur Erhaltung seiner Existenz als zur Pflege der Brut. Schon die Erfahrungen des täglichen Lebens machen es unzweifelhaft, dass der Vogel Verstand besitzt und diesen durch Uebung im Zusammenleben mit dem Menschen zu einem höhern Grade der Vervollkommnung bringt. Bei einzelnen aber erlangt die Gelehrigkeit und die Fähigkeit der Nachahmung eine ausserordentliche Ausbildung (Staar, Papagei). Nicht minder entwickelt erscheint die Gemüthsseite des Vogels, wie sich nicht nur aus dem allgemeinen Betragen und dem mannichfachen Ausdruck des Gesanges, sondern vornehmlich aus dem Verhalten der beiden Geschlechter zur Zeit der Fortpflanzung ergibt.

Die meisten Vögel zeigen ein heiteres und frohsinniges Wesen und leben mit ihres Gleichen gesellig vereint, schliessen sich wohl auch den Gesellschaften anderer Arten an, andere sind ungesellig, zänkisch und eifersüchtig, vornehmlich wohl in Folge der Nahrungsbedürfnisse, sie leben einsam oder paarweise in bestimmten Bezirken, aus denen sie sogar ihre grossgezogenen Jungen vertreiben. Dagegen erscheinen die Vögel, welche zur Nachtzeit jagen, nach Stimme und Wesen unmuthig, verdriesslich und schwermüthig, die Fischfresser und Aasvögel still und ernst.

Neben den psychischen Functionen, welche sich in der Sphäre des Bewustseins vollziehen, werden die complicirten und oft wunderbaren Handlungen, das wahrhaft künstlerische Bauen und Schaffen durch den Instinkt, das heisst, den durch den Mechanismus der Organisation begründeten unbewusst wirkenden Naturtrieb, bestimmt, und es ist oft schwer zn entscheiden, in wie weit zugleich Gedächtniss und Verstand neben der unmittelbaren und unfreiwilligen Aeusserung des innern Triebes im Spiele sind, Auch die instinctiven Handlungen beziehen sich

Digitized by Google

auf die Erhaltung des Individuums, in ungleich höherem Masse aber, ähnlich wie bei den Insekten, auf die Pflege der Nachkommenschaft.

Ueberhaupt erreichen die Aeusserungen sowohl des intellectuellen als des instinktiven Lebens ihren Höhepunkt zur Zeit der *Fortpflanzung*, welche in den gemässigten und kältern Klimaten meist in den Frühling (beim Kreuzschnabel ausnahmsweise mitten in den Winter) fällt. Zu dieser Zeit erscheint der Vogel in jeder Hinsicht verschönert und vervollkommnet. Die Befiederung zeigt einen intensiven Glanz und reichern Farbenschmuck, vornehmlich im männlichen Geschlecht, welches sich jetzt schärfer und auffallender von dem weiblichen unterscheidet, zuweilen auch besondere vorübergehende Auszeichnungen, wie z. B. einen Halskragen (Kampfhahn), lange Seitenfedern (Paradiesvogel) erhält. Das mehr einfarbige *Winterkleid*, welches die Herbstmauserung gebracht, ist mit einem lebhafter gefärbten *Hochzeitskleid* vertauscht, und zwar nicht, wie man früher glaubte, in Folge einer totalen Erneuerung, sondern einer rasch eintretenden Verfärbung der vorhandenen Federn. Die vollständige Erneuerung des Gefieders tritt im Spätsommer und Herbste ein, mit der sog. Herbstmauser, einem Neubildungsprocess, welcher wohl 4 bis 6 Wochen dauert und durch den Verbrauch von Säften den Vogel in so hohem Grade angreift, dass derselbe während dieser Zeit kränkelt und den Gesang einstellt. Die sog. Frühlingsmauser mag auch hier und da noch mit einer beschränkten Neubildung verbunden sein, im Wesentlichen aber beruht sie, wie neuerdings namentlich Martin und Schlegel gezeigt haben, auf einer Verfärbung des Gefieders, welche nun aber nicht durch die abermalige Lebensthätigkeit der abgestorbenen Pulpa, nicht durch ein erneuertes Wachsthum der alten Federn oder gar Neubildung von Strahlen und Fasern, sondern wahrscheinlich durch die chemische und physikalische Veränderung der vorhandenen Pigmente und wohl auch in Folge des mechanischen Abstossens gewisser Federtheile hervorgerufen wird. Die Stimme[1]) des Vogels, die wir als eine Art Sprache zur Mittheilung verschiedener Empfindungen, die des Wohlbehagens, Furcht und Schrecken, Trauer und Leid aufzufassen haben, tönt zur Fortpflanzungszeit reiner und klangvoller; als Ausdruck der von Zärtlichkeit, Liebe und Lust erfüllten innern Gemüthsstimmung, lässt das Männchen seinen Gesang erschallen, der ebenso wie die Schönheit des männlichen Gefieders als Reizmittel auf das Weibchen wirken mag. Vornehmlich sind es die kleinen Vögel mit einfachem und unscheinbarem Federkleid, welche sich als »*Sänger*« nicht nur durch den reichen Umfang und angenehmen vollen Klang der Stimme auszeichnen, sondern die Töne zu regelmässigen Strophen und diese zu wechselvollen Melodien verbinden. Hier wird der Gesang, der sich in andern Fällen (Schwalbe)

1) Vergleiche unter Anderem A. E. Brehm's „Illustrirtes Thierleben".

Digitized by Google

als ein mehr unregelmässiges und leises *Gezwitscher* darstellt, durch den Vortrag bestimmter Strophen zum *Schlag* (Nachtigall). Von Befiederung und Stimme abgesehen erscheint das ganze Betragen des Vogels unter dem Einfluss der geschlechtlichen Erregung verändert. Gar oft nehmen die Männchen zur Fortpflanzungszeit eine besondere Form des Fluges an oder spielen in eigenthümlichen Bewegungen und Tänzen neben den zur Begattung anzuregenden Weibchen. Am bekanntesten sind diese Liebestänze bei den Waldhühnern, deren »*Balze*«, ein Vorspiel der Begattung, unter grossem Geräusche und verbunden mit mannichfaltigen Gebärden und Tönen in früher Morgenstunde beginnt und bis nach Sonnenaufgang mehrere Stunden andauert. Sehr allgemein kämpfen die eifersüchtigen Männchen um den Besitz des Weibchens mit besonderer Hartnäckigkeit und Wuth, unter andern die Finken (Finkenstechen), Hühnervögel (Sporn) und Kampfstrandläufer (Kragen), deren Kampf nicht selten mit dem Tode des einen Gegners endet. Mit Ausnahme der Hühner, Fasane u. a. leben die Vögel in Monogamie. Beide Geschlechter halten meist treulich zusammen, vertheidigen sich gegenseitig und bleiben zuweilen (Storch, Taube, Adler) sogar zeitlebens verbunden. Oft leben dieselben nur zur Fortpflanzungszeit paarweise vereinigt, indem sie sich zusammenschaaren und in grösseren Gesellschaften Züge und Wanderungen unternehmen. Indessen gibt es auch für das Zusammenwandern vereinzelter Päärchen einige Beispiele. Die meisten Vögel bauen ein Nest und wählen für dasselbe einen geeigneten Platz meist in der Mitte ihres Wohnbezirkes. Nur wenige (Steinkäuze, Ziegenmelker etc.) begnügen sich damit ihre Eier einfach auf dem Erdboden abzulegen, andere (Raubmöven, Seeschwalben, Strausse) scharren wenigstens eine Grube aus, oder (Waldhühner) treten eine Vertiefung in Moos und Gras ein. Andere, wie die Schnepfen, Strandläufer, Kiebitze und Möven errichten in dieser Mulde eine Unterlage aus Stängeln und Laub, Moos und Gras, die auf einer vollkommneren Stufe des Nestbaues, z. B. bei Gänsen und Schwänen noch von einem Aussenbau umgeben wird. Die meisten und namentlich kleinern Vögel kleiden den letztern noch mit einer lockern und wärmeschützenden Innenlage von Haaren und Wolle, Federn und Dunen aus und flechten das Nest aus Reisern und Halmen zu einem weit kunstvolleren Baue. Viele sind Höhlenbrüter und nehmen schon vorhandene natürliche oder künstliche Höhlungen zum Nestbau in Besitz, graben sich auch Nistlöcher in der Erde oder meiseln sich dieselben in Bäumen aus (Specht), zahlreiche andere bauen in niedrige Gebüsche oder hoch auf dem Gipfel der Bäume, an Häusern und Thürmen, wenige legen schwimmende Nester auf der Oberfläche von Teichen an (Steissfüsse und Wasserhühner) und befestigen dieselben seitlich an Wasserpflanzen. Am kunstvollsten aber sind die Nester von Vögeln, welche fremde Stoffe mit ihrem klebrigen Speichel zusammen-

Digitized by Google

leimen (Kleiber), oder feine Geflechte aus Moos, Wolle und Halmen verweben. Unter den erstern sind die Spechtmeisen, Mauersegler und Schwalben hervorzuheben, vor allem aber die Salanganen, welche zu dem Aussenbau des essbaren Nestes das klebrige Secret ihrer Speicheldrüsen verwenden. Unter den Webern aber erreichen die höchste Kunst die Webervögel und Beutelmeisen. Beide hängen ihre fest geschlossenen retorten- oder beutelförmigen Nester am Ende eines biegsamen Zweiges meist über dem Wasser auf, jene bauen eine lange und enge Eingangsröhre, die von oben nach unten an der Aussenseite des Baues herabläuft, diese setzen dem beutelförmigen Neste einen seitlichen, als Eingang dienenden Hals an. In der Regel nisten die Vögel einsam, selten zu kleinen oder grössern Gesellschaften vereinigt auf gemeinsamen Brutplätzen am Erdboden (Möven, Seeschwalben) oder an Bäumen (Webervögel). Die afrikanischen Webervögel führen ihre Kunstbauten theilweise so dicht an einander auf, dass die ganze Einsiedelung einem gemeinsamen Baue gleicht; eine Art, der Siedelweber (*Plocius socius*) errichtet aus Stroh und gröbern vegetabilischen Materialien ein gemeinschaftliches Dach, unter welchem dicht gedrängt die einzelnen Nester der Art befestigt werden, dass sich ihre kreisrunden Oeffnungen sämmtlich nach unten kehren. Die Nester werden nun nicht zum wiederholten Brüten benutzt, dagegen neue Nester unter die alten gehängt, bis endlich der ganze Bau durch die vermehrte Last zusammenbricht. Dieselben Vögel bauen aber noch besondere Nester zum Aufenthals der Männchen, ähnlich wie unter den europäischen Formen die Beutelmeise Hängematten-ähnliche Geflechte zum Schlafen errichtet. In der Regel baut das Weibchen ausschliesslich das Nest, und die Hülfe des Männchens beschränkt sich auf das Herbeitragen der Materialien. Das Erstere ist der Künstler, während das letztere nur Handlangergeschäfte besorgt, doch gibt es auch Beispiele für die directe Betheiligung des Männchens an der Ausführung des Kunstbaues (Schwalbe, Webervögel), in andern Fällen (Hühnervögel, Edelfink) nimmt das Männchen am Nestbau überhaupt gar keinen Antheil. Nach Vollendung des Nestes legt das Weibchen das erste Ei ab, auf welches möglichst rasch gewöhnlich in Intervallen von einem zu einem Tage die übrigen Eier des Geleges folgen. Die Zahl der zu einem Gelege gehörigen Eier ist nach Aufenthalt und Ernährungsweise der Vögel sehr verschieden. Viele Seevögel, wie z. B. die Alken und Pinguine, Lummen und Sturmvögel legen nur ein Ei, die grossen Raubvögel, Tauben, Segler, Ziegelmelker und Kolibri's zwei Eier. Ungleich höher steigt die Zahl derselben bei den Singvögeln, noch mehr bei den Schwimmvögeln der Teiche und Flüsse, bei den Hühnern und Straussen. Ebenso verschieden ist die Dauer der Brutzeit, welche der Dauer der Embryonalentwickelung parallel, nach der Grösse des Eies und dem Grade der Ausbildung des ausschlüpfenden Jungen sich richtet. Während die

Digitized by Google

Kolibris und Goldhähnchen 11 bis 12, die Singvögel 15 bis 18 Tage brüten, brauchen die Hühner drei Wochen, die Schwäne die doppelte Zeit und die Strausse 7 bis 8 Wochen zum Brutgeschäft. Dieses beginnt erst wenn das Gelege vollzählig ist und beruht im Wesentlichen auf einer gleichmässigen Erwärmung der Eier durch den Körper des brütenden Vogels. Gar oft wird die Ausstrahlung der Körperwärme durch nackte Stellen, sog. Brutflecken, begünstigt, welche in Folge des Ausfallens oder Ausrupfens der Federn an Brust und Bauch auftreten, überall da, wo sich das Männchen am Brüten betheiligt, auch dem männlichen Geschlechte eigenthümlich sind. In der Regel liegt allerdings das Brutgeschäft ausschliesslich der Mutter ob, die während dieser Zeit vom Männchen mit Nahrung versorgt wird. Nicht selten aber, wie bei den Tauben, Kiebitzen und zahlreichen Schwimmvögeln, lösen sich beide Gatten regelmässig ab, das Männchen sitzt dann freilich nur kürzere Zeit am Tage, das Weibchen die ganze Nacht hindurch auf dem Neste. Beim Strauss brütet das Weibchen nur die erste Zeit, später werden die Rollen gewechselt, und das Männchen übernimmt das Brutgeschäft vornehmlich zur Nachtzeit fast ausschliesslich. Auffallend ist das Verhalten zahlreicher Kukuke, insbesondere unseres einheimischen Kukuks (auch des Trupials), welcher Nestbau und Brutpflege anderen Vögeln überlässt und seine kleinen Eier einzeln in Intervallen von etwa 8 Tagen dem Eiergelege verschiedener Singvögel unterschiebt. Möglicherweise dürfte diese seltsame Eigenthümlichkeit aus der Ernährungsart, vielleicht im Zusammenhang mit der langsamen Reife der Eidotter im Ovarium Erklärung finden. Die Pflege und Auffütterung der Jungen fällt meist ausschliesslich oder doch vorwiegend dem weiblichen Vogel zu, dagegen nehmen beide Eltern gleichen Antheil an dem Schutze und der Vertheidigung der Brut gar oft in der muthigsten Weise und selbst mit Aufopferung ihres eigenen Lebens. Auch nach ihrem Ausfliegen bleiben die Jungen noch lange unter Schutz und Pflege der Eltern, sie werden zur Bewegung und Arbeit angehalten, in Sprache und Gesang unterrichtet, zum Fluge und Auffinden der Nahrung angeleitet. In den kalten und gemässigten Gegenden brüten die Vögel gewöhnlich nur einmal im Jahre zur Frühlingszeit, bei vielen und namentlich den kleinern Singvögeln folgt indess noch im Sommer eine zweite Brut nach, in den heissen Klimaten dagegen wiederholen sich die Bruten in grösserer Zahl.

Von den Thätigkeiten abgesehen, welche auf die Fortpflanzung Bezug haben, äussert sich der Instinkt der Vögel vornehmlich im Spätsommer und Herbst als ein Trieb zur Wanderung und noch räthselhafter als zuverlässiger Führer auf der Wanderschaft. Nur wenige Vögel der kälteren und gemässigten Klimate halten im Winter an ihrem Brutorte aus und vermögen dem gesteigerten Bedürfnisse des Wärmeschutzes durch reichliche Nahrungszufuhr zu genügen (Steinadler, Eulen,

Digitized by Google

Raben, Elstern, Spechte, Zaunkönige, Meisen, Waldhühner etc.). Viele streichen ihrer Nahrung halber in grössern und kleinern Kreisen umher, fliegen von nördlichen Bergabhängen auf südliche und sonnige Höhen (Drosseln, Berg- und Edelfinken), aus den Wäldern in die Gärten (Spechte), bei Schneefall aus dem Felde in die Strassen (Goldammer, Finken, Haubenlerche) und Gehöfte (Sperling), andere unternehmen weite Wanderungen, je nach der Strenge des Winters in nähere oder entferntere Gegenden, ohne einen regelmässigen Zug zu haben (Leinfinken, Zeisige, Seidenschwänze). Noch grösser aber ist die Zahl der *Zugvögel*, welche noch vor Eintritt der kalten und nahrungsarmen Jahreszeit von einem wunderbaren Drange zur Abreise ergriffen, früher oder später aus nördlichen Klimaten in gemässigte, aus diesen in südliche Gegenden fliegen. Die europäischen Zugvögel haben ihre Winterherberge vorherrschend in den Küstenländern des Mittelmeeres bis in das tropische Afrika hinein. Die Zugvögel der westlichen Halbkugel wandern südostwärts. Nach Vollendung des Brutgeschäftes und der Erziehung der Jungen beginnt der Zug. Zahlreiche Arten versammeln sich in Schaaren und üben sich vorher hoch in den Lüften im Flug, sie ziehen zu grossen Gesellschaften vereint wie die Wandertauben, Schwalben und Störche, Dohlen, Krähen und Staare, Wildgänse und Kraniche, oft wie die letztern in der Anordnung eines Keils, selten fliegen männliche und weibliche Schwärme getrennt, andere wandern vereinzelt (Schnepfen) oder paarweise. Im Allgemeinen ist die Zeit der Abreise für die einzelnen Arten eine bestimmte, wenngleich sie durch besondere Umstände früher oder später eintreten kann. Zuerst mit Anfang August verlassen uns die Mauersegler, dann folgen Kukuke, Pirole, Blaukehlchen, Würger, Wachteln u. A. Anfangs September ziehen zahlreiche Singvögel, unter ihnen Nachtigall und Grasmücke, später die Schwalben, zahlreiche Enten und Raubvögel ab, im Oktober verlassen uns Bachstelzen, Rothkehlchen und Lerchen, Singdrosseln und Amseln, Sperber und Bussarde, Schnepfen, Wasserhühner und Gänse. Dagegen rücken zu dieser Zeit eine Anzahl nördlicher Vögel zur Ueberwinterung ein, z. B. der rauhfüssige Bussard, Wasserpieper, Goldhähnchen, Enten, Möven etc. und noch im November und December kommen Schwärme von Saatkrähen und durchziehenden Saatgänsen an. Die Richtung des durch Gegenwind beförderten Zuges ist vorherrschend südwestlich, wird aber durch den Lauf der Flüsse und die Lage der Thäler vielfach verändert. Viele Vögel insbesondere die starken und vorzüglichen Flieger ziehen am Tage mit Unterbrechung der Mittagsstunden, andere wie die Eulen und schwache schutzbedürftige Tagvögel benutzen die Nacht, einige ziehen nach Umständen am Tage oder zur Nachtzeit, Schwimmvögel (Taucher, Säger, Cormorane) legen wohl regelmässig einen Theil der Reise schwimmend, gute Läufer (Rohrhühner, Wachtelkönig) laufend zurück. Gegen Ende des Winters und

Digitized by Google

im Verlaufe des Frühlings kehren die Vögel von ihrem Winteraufenthalte in die Heimath zurück, durchschnittlich in umgekehrter Reihenfolge ihres Abzugs; die Zugvögel, welche im Herbst am längsten aushalten, sind die ersten Boten des nahenden Frühlings. Merkwürdigerweise finden sie ihre alten Wohnplätze und Brutorte wieder und nehmen nicht selten von ihrem vorjährigen Neste von Neuem Besitz (Storch, Staar, Schwalbe etc.). Endlich dürfte hervorzuheben sein, dass zuweilen auf der Wanderung begriffene Vögel in ferne Gegenden verschlagen werden, grosse Seevögel wurden mitten auf dem Festland, der Riesensturmvogel auf dem Rhein angetroffen, Bewohner Amerika's verflogen sich nach Europa (Helgoland), Vögel aus den Sandwüsten Afrika's wie der isabellfarbene Läufer und das Flughuhn nach Deutschland. Neuerdings hat besonders das Auftreten des kirgisischen Steppenhuhns (*Syrrhaptes paradoxus*) in den Niederungen Norddeutschlands und auf den Dünen einiger Inseln (Borkum, Helgoland) Aufsehen erregt. Zum wiederholten Male sind grössere und kleinere Schwärme dieses Steppenbewohners in Deutschland, Holland und Frankreich angetroffen, vielleicht durch die grosse Dürre der Vegetation und in Folge des Austrocknens von Quellen und Lachen aus ihrem Heimathsland vertrieben.

Die geographische Verbreitung der Vögel erscheint im Zusammenhange mit der leichten und raschen Ortsveränderung minder scharf begrenzt als bei andern Thierklassen. Immerhin haben die einzelnen Klimate ihre Charactervögel: In den kalten Regionen treten nur spärliche Landvögel, vornehmlich Körnerfresser auf (Fringilla, Emberiza, Tetrao), dagegen herrschen die Schwimmvögel in ungewöhnlichem Masse vor. Die Alken und Taucher gehören der nördlichen, die Pinguine der südlichen kalten Zone an. In den heissen Gegenden ist die Zahl der Körnerfresser und Insectenvögel am reichsten vertreten, Raubvögel finden sich überall verbreitet, die Aasvögel dagegen gehören fast ausschliesslich den wärmern und heissen Klimaten an.

Für die geologische Geschichte dieser Classe liegt nur ein sehr geringes Material vor. Von der fiederschwänzigen *Archaeopteryx lithographica* des Jura abgesehen, gehören die ältesten Reste von Schwimm- und Sumpfvögeln der Kreide an. In der Tertiärzeit werden zwar die Ueberreste häufiger, indessen für eine nähere Bestimmung unzureichend, dagegen treten im Diluvium zahlreiche Typen jetzt lebender Nesthocker sowie merkwürdige Riesenformen auf, von denen einzelne nachweisbar in historischer Zeit ausgestorben sind (*Palaeornis, Dinornis, Palapteryx, Didus*).

Besondere Schwierigkeiten bietet die Systematik der Vögel. Linné unterschied 6 Ordnungen als Raubvögel (*Accipitres*), Raben (*Picae*), Schwimmvögel (*Anseres*), Laufvögel (*Grallae*), Hühner (*Gallinae*), Sperlingsvögel (*Passeres*), während Cuvier die Picae zu der Ordnung

Digitized by Google

der Klettervögel oder *Scansores* erweiterte. Später sind von den zahlreichen Ornithologen eine Menge von Veränderungen versucht; et wurden eine Reihe von Systemen mit vermehrter Zahl der Ordnungen aufgestellt. Mit Recht trennte man die Strausse und Verwandte, während die Spaltung der *Passeres* in *Clamatores* und *Oscines* minder durchführbar erscheint. Von anderen wurden auch die Papageien und Tauben als Ordnungen gesondert. In neuester Zeit hat Huxley die Zahl der Ordnungen auf Grund osteologischer und anatomischer Gesichtspunkte auf 3 reducirt, von denen die erste die der fiederschwänzigen Vögel, *Saururae* [1]), auf die fossile Gattung *Archaeopteryx* gegründet ist. Indessen entfernen sich diese soweit von den jetzt lebenden Vögeln, dass sie mindestens als Unterklasse diesen gegenüber gestellt werden dürften, welche man zunächst in die beiden Huxley'schen Gruppen der *Ratitae* und *Carinatae* spalten könnte. Die erstern umfassen die büschelschwänzigen Laufvögel (*Cursores*) und haben im Zusammenhang mit der Rückbildung ihrer Flugmuskulatur ein flaches der Crista entbehrendes Sternum. Ihre Federn entbehren der festen Vereinigung der Strahlen zu einer Fahne. Die *Carinatae* dagegen zeichnen sich durch den Besitz eines starken nur bei Strigops rudimentären Brustbeinkammes und von festen Schwung- und Steuerfedern aus.

1. Ordnung: **Natatores, Schwimmvögel.**

Wasservögel mit kurzen oft weit nach hinten gerückten Beinen, mit Schwimm- oder Ruderfüssen.

Die Körpergestalt der Schwimmvögel, welche ihrer Ernährung entsprechend auf das Wasser angewiesen sind, variiren ausserordentlich je nach der besonderen Anpassung an den Wasseraufenthalt. Alle besitzen ein dichtes fest anliegendes Gefieder, eine sehr reiche und warme Dunenbekleidung und eine grosse zum Einölen der Federn dienende Bürzeldrüse. Der Hals ist überall lang, die Beine sind dagegen kurz, weit

---

1) Für diese an die Reptiliengattung *Compsognathus* (*Ornithoscelida*) anschliessende Gruppe ist in erster Linie der Besitz eines körperlangen Schwanztheils der Wirbelsäule, an welchem die Federn fiederständig angeordnet waren, charakteristisch. Da die Matatarsalstücke nicht anchylosiren, kommt es nicht zur Bildung eines wahren Vogellaufes. Leider ist die Beschaffenheit des Schädels und der Kiefer im Dunkeln geblieben, da diese Theile an dem einzigen bekannt gewordenen und unvollständigen Abdruck des Sohlenhofer Schiefers fehlen. *Archaeopteryx* H. v. M., *A. lithographica* H. v. M.

Vergl. ausser H. v. Meyer in der Palaeontographica T. X und A. Wagner in den Sitzungsberichten der Münchener Academie. 1861

R. Owen, On the Archaeopteryx etc. Phil. Transact. 1863.

Digitized by Google

nach hinten gerückt und meist bis zur Fussbeuge befiedert, sie enden entweder mit ganzen oder gespaltenen Schwimm- oder Ruderfüssen. Alle schwimmen vortrefflich, bewegen sich dagegen bei der Kürze und hintern Stellung der Beine auf dem Lande meist schwerfällig; viele besitzen aber ein ausgezeichnetes und andauerndes Flugvermögen, während andere ganz und gar flugunfähig fast ausschliesslich an das Wasser gebannt sind. Selten sind die Beine enorm verlängert wie bei den zu den Stelzvögeln hinführenden Flamingos. Die Bildung der Flügel erscheint demnach einem grossen Wechsel unterworfen. Während dieselben im letztern Falle auf kurze Ruderstummel mit schuppenartigen Federn ohne Schwungfedern reducirt sind, treten andererseits die längsten und besten Flügel mit sehr zahlreichen Armschwingen gerade in dieser Gruppe auf. Derartige Vögel bringen den grössten Theil ihres Lebens in der Luft zu. Auch tauchen die meisten mit grossem Geschick, indem sie aus der Luft im Stosse herabschiessen (*Stosstaucher*), oder beim Schwimmen plötzlich in die Tiefe des Wassers rudern (*Schwimmtaucher*). Je vollkommener diese Fähigkeiten ausgebildet sind, um so mehr erscheinen die Füsse verkürzt und dem hintern Ende genähert, um so schwerfälliger muss die Bewegung des fast senkrecht gestellten Rumpfes auf dem Lande werden. Eben so verschieden als die Bildung der Flügel ist die Gestalt des Schnabels, der bald hoch gewölbt und mit schneidenden Rändern bewaffnet ist, bald flach und breit, bald verlängert und zugespitzt erscheint. Hiernach wechselt auch die Art der Ernährung, im erstern Falle haben wir es mit Raubvögeln zu thun, die besonders Fische erbeuten, im letztern mit Vögeln, welche von Würmern und kleinern Wasserthieren, aber auch von Fischen leben. Die Schwimmvögel mit breitem weichhäutigen Schnabel gründeln im Schlamme und nähren sich ausser von Würmern und kleinern Wasserthieren auch von Sämereien und Pflanzenstoffen. Die Schwimmvögel leben gesellig, aber in Monogamie und halten sich in grossen Schaaren an den Meeresküsten oder auf den Binnengewässern, zum Theil aber auch auf der hohen See in weiter Entfernung von den Küsten auf. Sie sind grossentheils Strich- und Zugvögel, nisten in der Nähe des Wassers oft auf gemeinschaftlichen Brutplätzen und legen Eier in verschiedener Zahl entweder unmittelbar auf den Boden, oder in Löchern, oder in einfachen kunstlosen Nestern ab. Viele sind für den Haushalt des Menschen theils wegen des Fleisches und der Eier, theils wegen der Dunen und des Pelzes, theils endlich wegen der als Dünger benutzten Excremente (Guano) ausserordentlich wichtig.

Die drei ersten Familien werden zuweilen als *Urinatores* gesondert.

Digitized by Google

1. Fam. *Impennes*, Pinguine. Vögel von fast walzenförmigem Körper, mit dünnem Halse und kleinem Kopf. Die Flügel bleiben kurze Stummel, entbehren der Schwungfedern und sind flossenähnlich mit kleinen schuppenartigen Federn bedeckt. Der Schwanz ist kurz und enthält schmale steife Federn. Die Befiederung bildet einen äusserst dichten wärmeschützenden Pelz, welcher im Vereine mit der subcutanen Fettbildung auf das Leben dieser Thiere in kalten Regionen hinweist. Der Schnabel ist sehr kräftig, scharfkantig, vorn etwas gebogen, mit gerader oder schiefer Nasenfurche. Die kurzen Schwimmfüsse besitzen eine verkümmerte nach vorn gerichtete Hinterzehe und sind so weit nach hinten gerückt, dass der Körper auf dem Lande fast senkrecht getragen werden muss. Diese auffallende Kürze und Stellung der Beine theilen die Pinguinen mit den Alken und Tauchern und werden desshalb auch häufig mit diesen als „*Steissfüssler*" vereinigt. Sie fliegen gar nicht, können sich nur sehr schwerfällig auf dem Lande bewegen, wobei ihnen der kurze steife Schwanz als Stütze dient; im Wasser, ihrem eigentlichen Elemente, sinken sie tief bis zum Halse ein, schwimmen und rudern mit bewunderungswürdigem Geschick und sind vorzügliche Schwimmtaucher. Die Thiere leben gesellig in den kältern Meeren der südlichen Halbkugel, haben an den Küsten, besonders auf den Inseln des stillen Oceans ihre Brutplätze und stehen hier zur Brutzeit in aufrechter Haltung und in langen Reihen — sog. Schulen — geordnet. Sie legen in einer Erdvertiefung nur ein Ei ab, welches sie in aufrechter Stellung bebrüten, aber auch zwischen den Beinen im Federpelze eingeklemmt mit sich forttragen können. Beide Geschlechter betheiligen sich am Brutgeschäfte.

Aptenodytes Forst. Schnabel länger als der Schädel, dünn und gerade, an der Spitze gekrümmt. Oberkiefer in ganzer Länge gefurcht. *A. patagonica* Forst., Königstaucher.

Spheniscus Briss. Schnabel kürzer als der Kopf, comprimirt unregelmässig, quer gefurcht, mit nach innen umgebogenen Rändern. *S. demersus* L., Brillentaucher, Südafrika und Amerika.

Eudyptes Viell. Schnabel an der Wurzel comprimirt, schief gefurcht, mit hakig gebogener Spitze und Federbusch. *E. chrysocoma* L., Südsee, Patagonien, schnellt sich als Sprungtaucher aus dem Wasser hervor.

2. Fam. *Alcidae*, Alken. Unterscheiden sich von den Pinguinen vorzugsweise durch die Flügel, welche zwar noch kurz und stark ausgebogen zum Fluge wenig tauglich erscheinen, aber bereits kleine Schwungfedern entwickeln. Die Beine sind ein wenig mehr nach vorn gerückt, so dass der Körper in schiefer Richtung getragen wird. Die Schwimmfüsse mit rudimentärer oder ohne Hinterzehe. Der Schnabel ist meist hoch und stark, mehr oder minder comprimirt und oft eigenthümlich gefurcht und hakig gebogen. Sie leben gesellig in grossen Schaaren in den nördlichen Polarmeeren, schwimmen und tauchen geschickt, fliegen auch, wenn auch schwerfällig und haben ihre gemeinsamen Brutplätze an den Küsten (Vogelberge), wo sie ihre Eier einzeln in Erdlöchern oder Nestern ablegen und die ausschlüpfenden Jungen auffüttern. Viele ziehen im Winter in die gemässigten Gegenden. Es sind tölpelhafte leicht zu erjagende Vögel, welche ihres Pelzes und der Eier, weniger des thranigen Fleisches halber geschätzt werden.

Alca L. Schnabel mittellang, stark comprimirt, mit gekielter Firste, hakiger Spitze und queren Gruben. Schwanz zugespitzt, kurz, mit 12 Federn. *A. impennis* L., Riesenalk. Flügel verkümmert, flugunfähig. Schnabel von der Wurzel zur Spitze sanft gekrümmt. Lebte noch am Anfange dieses Jahrhunderts auf Island und Grönland, scheint gegenwärtig aber ausgerottet. In den „Küchenabfällen" Dänemarks Knochenreste häufig. *A. torda* L., Tordalk, flugfähig. Lebt mit den Lummen an gleichen Oertlichkeiten im hohen Norden, wo er auf den „Vogelbergen" brütet, besucht im Winter Norwegen und selbst die Nord- und Ostseeküste.

Digitized by Google

Mormon Ill., Papageitaucher. Schnabel kurz, fast so hoch als lang, mit stark gekrümmter Firste, quer gefurchten Seiten und wulstig verdickter Wachshaut. Füsse 3zehig. *M. arcticus* Ill. (*fratercula* Temm.), Larventaucher. Oberes Augenlid mit stumpfem schwieligen Fortsatz. Arktisch. *M.* (*Cheniscus*) *Lunda* Pall. Ueber dem Augenlid ein Büschel verlängerter Federn, Nordmeere und Eismeer.

Phaleris Temm., Schmucktaucher. Schnabel kurz comprimirt, ohne wulstig verdickte Wachshaut, mit gebogenen Rändern. Kopf zuweilen mit Federbüschel. Flügel mittellang, spitz. *Ph.* (*Tyloramphus*) *cristatella* Stell., Nordostasien und Nordwestamerika. *Ph. psittacula* Pall.

Mergulus Viell. (*Arctica* Moehr.), Alk-lumme. Schnabel kurz, dick, oben gewölbt, aber kaum comprimirt, ohne Querfurchen, mit scharfem Einschnitt vor der Spitze. Nasenlöcher eirund mit grosser Deckhaut. *M. alle* L., Krabbentaucher, Spitzbergen, Grönland, im Winter weiter südlich (Helgoland).

Uria Lath., Lumme. Schnabel lang und gerade, wenig comprimirt, mit sanft gewölbter Firste. Flügel relativ lang, erste Schwinge am längsten. Fuss langzehig. Bewohner des nördlichen Eismeeres, wichtiges Nahrungsmittel. *U. troile* Lath., dumme Lumme. *U. grylle* Cuv., Teiste, Grylllumme. Sämmtlich gemein an den Küsten der nördl. Meere, wandern im Winter weiter südlich und kommen auch an die deutschen Küsten, legen 2 Eier.

3. Fam. *Colymbidae*, Taucher. Der walzenförmige gestreckte Körper besitzt einen runden Kopf mit spitzem geraden Schnabel, wird von kurzen weit nach hinten gerückten Beinen getragen und endet mit kurzem verkümmerten Schwanz. Der frei vorstehende Lauf ist seitlich stark comprimirt und bildet vorn und hinten schneidende Firsten. Die Füsse sind Schwimmfüsse oder gespaltene Schwimmfüsse, stets mit häutig gesäumter Hinterzehe, im letztern Falle mit breiten glatten Nägeln. Die Flügel bleiben zwar kurz und stumpf, gestatten aber immerhin einen raschen, wenn auch nicht andauernden Flug. Auf dem Lande dagegen können sich diese Vögel nur unbeholfen unter ziemlich aufrechter Haltung des Körpers bewegen, zumal ihnen im Schwanze oft die steifen Steuerfedern fehlen. Um so vollendeter aber ist die Fertigkeit ihrer Bewegungen im Wasser, sie schwimmmen vortrefflich und tauchen mit angelegten Flügeln, theils um drohender Gefahr zu entgehen, theils der Nahrung halber, die aus Gewürm, Fischen und kleinen Batrachiern, auch wohl Pflanzen besteht. Sie bauen auf dem Wasser ein kunstlos geflochtenes schwimmendes Nest, in welches nur wenige Eier abgelegt werden. Sie bewohnen paarweise sowohl die Meere als die Binnengewässer der gemässigten Zone und wählen sich einen wärmern Aufenthalt für den Winter. Ihr dichter Pelz ist sehr geschätzt.

Podiceps Lath. Kopf mit Federhauben geschmückt, Zehen gelappt, gespaltene Schwimmfüsse. Zügelgegend nackt. Schwanz auf einen Büschel zerschlissener Federn reducirt. *P. cristatus* L., der grosse Haubentaucher, auf allen Binnenseen Deutschlands, in Europa und Nordamerika, mit Kragen und doppeltem Kopfbüschel. *P. subcristatus* Bechst., mit rostbraunem Hals und schwarzer Haube. *P. minor* Gm., *auritus* Gm., *cornutus* Gm.

Colymbus L., Seetaucher. Mit Schwimmfüssen, kurzem Schwanz und ganzrandiger Hinterfirste des Laufes. Bewohnen die nördlichen Meere, brüten aber auf Binnengewässern und überwintern in gemässigtern Gegenden. *C.* (*Eudytes*) *arcticus, septentrionalis, glacialis* L., Eistaucher.

4. Fam. *Lamellirostres*, Siebschnäbler. Mit breitem, am Grunde hohen Schnabel, welcher von einer weichen nervenreichen Haut bekleidet an den Rändern durch Querblättchen wie gezähnelt erscheint und mit einer nagelartigen Kuppe endet. Die Quer-

Digitized by Google

blätter stellen eine Art Sieb her, durch welches beim Gründeln im Schlamme die kleinen Würmer und Schnecken zurückgehalten werden, während das Wasser abfliesst. Dem Schnabel entsprechend ist die grosse fleischige am Rande gefranste Zunge zum Seihen eingerichtet. Der Körper der Enten ist meist gedrungen, schwerfällig, mit weichem lebhaft gefärbten Gefieder bekleidet und zur Fettbildung geneigt. Der Hals lang und frei beweglich. Die Flügel erreichen eine mässige Länge, tragen kräftige Schwungfedern und überragen niemals den kurzen Schwanz. Die Füsse sind Schwimmfüsse mit rudimentärer, bald nackter, bald häutig umsäumter Hinterzehe. Die Thiere bewohnen vorzugsweise die Binnengewässer, schwimmen und tauchen vorzüglich, gründeln häufig in senkrechter Stellung nach unten gekehrt, und fliegen auch andauernd und gut, während sie sich auf dem Lande nur schwerfällig bewegen. Ihre Nahrung besteht sowohl aus Insekten, Würmern und Mollusken, als aus Blättern und Sämereien. Ihre geistigen Fähigkeiten stehen am höchsten unter den Wasservögeln. Das Weibchen baut ein kunstloses Nest am Rande oder in der Nähe des Wassers, auch in Baum- und Felsenhöhlen, kleidet dasselbe mit Dunen aus und brütet die zahlreichen Eier ohne Hülfe des Männchens. Die ausgeschlüpften Jungen verlassen das Nest sogleich und schwimmen mit der Mutter umher. Sie leben gesellig in grossen Schaaren meist in den nordischen und gemässigten Ländern und überwintern als Zugvögel in den gemässigten und wärmern Gegenden.

Phoenicopterus L. Schnabel in der Mitte geknickt, mit niedrigen dicht gestellten Lamellen. Unterschnabel hoch, Oberschnabel flach. Beine sehr lang mit kurzer Hinterzehe und ganzen Schwimmhäuten. *Ph. antiquorum* L., Flamingo, Nordafrika.

Cygnus L., Schwan. Mit sehr langem Hals und wohl entwickelten Blättchen am Rande des breiten mindestens kopflangen Schnabels, mit nackter von der Wachshaut bekleideten Zügelgegend. Hinterzehe ohne Hautsaum. Schwimmen gut und gründeln, gehen aber schlecht auf dem Lande. *C. olor* L., der Höckerschwan, mit schwarzem Höcker an der Basis des rothen Oberschnabels, im Norden Europas. *C. musicus* Bechst., Singschwan, mit langer gewundener Luftröhre im hohlen Kamm des Brustbeins, in den nördlichen gemässigten und kalten Gegenden. Andere Arten in Südamerika und Neuholland.

Anser L., Gans. Schnabel kopflang, am Grunde hoch, vorn verschmälert mit breitem Nagel. Querblättchen oben einreihig, unvollkommen. Beine mässig lang, minder weit nach hinten gerückt. Die Gänse laufen besser als die Enten, schwimmen dagegen weniger und haben daher eine kürzere Schwimmhaut. Sie tauchen nicht, nähren sich mehr von Pflanzenkost und entbehren der auffallenden Geschlechtsverschiedenheiten, wie wir sie am Hochzeitskleide der Enten antreffen. *A. cinereus* Meyer, Graugans, ist die Stammart der zahmen Hausgans und gehört dem nördlichen Europa an. *A. hyperboreus* L., Schnee- oder Polargans, nistet im hohen Norden. *A. segetum* L., Saatgans, mit raschem Fluge, brütet im Norden und erscheint bei uns im Frühjahr und Herbste auf dem Durchzuge. *A. albifrons* L., Lachgans. *Bernicla brenta* Steph. *B. torquata* Boie, Ringelgans. *Coreopsis nova-Hollandiae* Lath. *Chenalopex aegyptiacus* Eyt.

Anas L., Ente. Die Füsse niedriger und weit nach hinten gerückt, der Hals kurz, der Schnabel vorn flach und breit, mit kleinem Nagel und Querlamellen am Rande des übergreifenden Oberkiefers versehen. Im männlichen Geschlechte ist die Färbung des Gefieders lebhafter und durch den metallischen „Spiegel" ausgezeichnet. Die Hinterzehe bald mit, bald ohne Hautsaum, im erstern Falle tauchen die Enten gut.

Hinterzehen ohne Hautsaum: *Anatinae*. *A.* (*Aix*) *sponsa* Boie, Nordamerika. *A. boschas* L., Stockente. Stammart der mannichfach abändernden Hausente. *A.* (*Tadorna*) *tadorna* L., Brandente. *A. Penelope* L., Pfeifente. *Anas strepera* L.,

Digitized by Google

Schnatterente. *A. acuta* L., Spiessente. *A. querquedula* L., Kneckente. *A. moschata* Flem. *A. crecca* L, Krieckente. *A.* (*Spatula*) *clypeata* Boie, Löffelente.

Die hintere Zehe ist umsäumt: *Fuligulinae. A.* (*Somateria*) *mollissima* L., Eiderente, am Meere im Norden, wegen der Dunen geschätzt. *A.* (*Oidemia*) *nigra* L., Trauerente. *A. fusca* L., Sammetente. *A. spectabilis* L., Königsente. *A.* (*Fuligula*) *marila* L., Bergente. *A. ferina* L., Tafelente. *A. fuligula* L., Reiherente. *A. rufina* Br., Kolbenente. *A.* (*Clangula*) *clangula* L., Schnellente. *A.* (*Harelda*) *glacialis* L., Eisente. *A. histrionica* L., *Erismatura leucocephala* Eyt.

Mergus L., Säger. Körperform zwischen Ente und Scharbe. Der gerade und schmale Schnabel ist an seinen Rändern bezahnt und greift vorn mit hakiger Kuppe über. Die Federn am Scheitel haubenartig gestellt. Lauf stark comprimirt, die hintere Zehe des Fusses umsäumt. Fliegen geschickt und klettern gut, nähren sich von Fischen. Brüten im Norden und besuchen im Winter gemässigte Gegenden. *M. merganser* L., *serrator* L., *albellus* L.

5. Fam. *Steganopodes* [1]), Ruderfüsser. Grosse Schwimmvögel von gestreckter Körperform, mit kleinem Kopf, wohl entwickelten oft langen und spitzen Flügeln und mit Ruderfüssen. Der lange Schnabel variirt in seiner Form ungemein, besitzt aber fast immer Seitenfurchen, durch welche die Firste des Oberschnabels von den Seitentheilen abgesetzt wird. In diesen Furchen liegen die kleinen Nasenlöcher. Bald endet der Schnabel mit hakiger Spitze, in andern Fällen scharf gekielt oder flach, mehr oder minder löffelförmig. Dann kann sich die Haut zwischen den Unterkieferästen zu einem umfangreichen Sacke zur Aufnahme der Beute erweitern. Viele haben nackte Hautstellen an der Kehle und Augengegend. Die Beine rücken mehr nach der Mitte des Leibes vor und gewähren dem Körper schon einen sicheren Gang. Sie besitzen trotz der Körpergrösse ein gutes andauerndes Flugvermögen und entfernen sich zuweilen viele Meilen von den Küsten des Meeres. Sie nähren sich von Fischen, die sie im Stosse tauchend erbeuten und legen ein kunstloses Nest auf Felsen oder Bäumen an (mit 1 oder 2 Eiern), in welchem die Jungen als Nesthocker noch eine Zeitlang gefüttert werden.

Pelecanus L., Pelican, Kropfgans. Hals lang, Schnabel flach und lang, mit hakiger Spitze und mit Kehlsack zwischen den weit gespaltenen Unterkieferästen, die Zunge klein und verkümmert, die Pneumacität der Knochen und der Haut in hohem Grade entwickelt. *P. onocrotalus* L., Pelikan, hat in Afrika, Westasien und im südöstlichen Europa seine Heimath, liebt die Mündungen grosser Ströme und seichte Buchten des Meeres und wandert sehr unregelmässig, verirrt sich auch gelegentlich nach Deutschland. *P. crispus* Bruch., *P. minor* Rüpp.

Haliaeus Ill. (*Graculus* Gray), Scharbe. Mit mässig langem comprimirten, vorn hakenförmig umgebogenen Schnabel, abgerundetem Schwanz und stark bekrallten Schwimmfüssen. Kehle nackt. Lauf sehr kurz, comprimirt, Zehen lang. *H. carbo* Dumt., Cormoran. *H. cristatus* Gould., Krähenscharbe, Europa, Asien.

Tachypetes Vieill. Schnabel sehr lang, mit scharfer hakiger Spitze. Kopf ganz befiedert. Flügel und Schwanz sehr lang, letzterer tief gegabelt. Lauf kurz, bis zu den Zehen befiedert, diese mit stark ausgeschweifter halber Schwimmhaut. *T. aquila* L., Fregattvogel.

Sula Briss. Kopf nackt mit langem geraden, an der Spitze wenig herab-

1) J. F. Brandt, Beiträge zur Naturgeschichte der Vögel. Mém. de l'Acad. de St. Petersburg. 6 Sér. Tom. 5.

Digitized by Google

gekrümmtem Schnabel mit mässigem Kehlsack. Flügel sehr lang. Schwanz keilförmig zugespitzt. *T. bassana* (*alba*) L., Tölpel, Nordeuropa.

Plotus L. Der lange Schnabel mit gesägten Rändern ohne Spur eines Hakens. Zügel und Kehle nackt. Hals dünn und sehr lang. Schwanz abgerundet. *P. anhinga* L., Schlangenhalsvogel, Gewässer Mittelamerikas. *P. Vaillantii* Temm., Südafrika u. a. A.

Phaëton L. Kopf ganz befiedert, mit langem geradspitzigen, an den eingezogenen Rändern gesägtem Schnabel. Schwanz kurz mit 2 sehr langen Federn. *Ph. aethaereus* L., *Ph. phoenicurus* Gm., Tropikvogel. Beide in den tropischen Theilen des indischen Oceans.

6. Fam. *Laridae*, Möven. Leichtgebaute Schwalben- oder Tauben-ähnliche Schwimmvögel mit langen spitzen Flügeln und oft gabligem Schwanz, verhältnissmässig hohen dreizehigen Schwimmfüssen und freier Hinterzehe. Der gradgestreckte und comprimirte Schnabel endet mit scharfer Spitze oder hakenförmig umgebogener Kuppe, Nasenlöcher spaltförmig. Ihre langen spitzen Flügel befähigen sie wie die Sturmvögel, mit denen sie oft als „*Longipennes*“ vereinigt werden, zu einem schnellen und ausdauernden Fluge. Sie ernähren sich besonders von Fischen und verschiedenen Wasserthieren, die sie theils schwimmend, theils als Stosstaucher erbeuten, oder wie die Raubmöven anderen schwächern Möven abjagen und halten sich besonders in der Nähe der Küsten auf, fliegen aber auch weit ins Festland hinauf und besuchen nicht selten fischreiche Binnengewässer. Die Färbung des Gefieders variirt nach dem Alter und der Jahreszeit, ist jedoch im ausgewachsenen Zustand überall weiss mit schwarz oder rauchbraun gemischt. Sie nisten in grossen Gesellschaften am Ufer, legen in Vertiefungen oder kunstlosen Nestern meist 2 bis 4 Eier ab, erhalten zu dieser Zeit Brutflecken, brüten abwechselnd in beiden Geschlechtern und füttern die Jungen noch lange Zeit nach deren Ausschlüpfen. Sind meist Strich- und Zugvögel und haben theilweise eine doppelte Mauser.

Sterna L., Seeschwalbe. Der lange Schnabel mit sanft gebogener Firste, ohne Haken. Läufe lang. Füsse mit ausgerandeten Schwimmhäuten. Schwanz schwalbenähnlich, gablig ausgeschnitten. *St. hirundo* L., *minuta* L., *caspica* Pall., *nigra* Briss., *anglica* Temm. u. a. A. *Hydrochelidon fissipes* Gray, *Anous stolidus* Leach.

Larus L., Möve. Von kräftigem Körperbaue und bedeutenderer Grösse, mits tärkerem hakig gebogenen Schnabel und gerade abgeschnittenem Schwanz. *L. minutus* Pall., Zwergmöve. *L. ridibundus* L., Lachmöve. *L. canus* L., Sturmmöve. *L. argentatus* Brunn., Silbermöve. *L. fuscus* L., Heringsmöve. *L. marinus* L., Mantelmöve. *L. tridactylus* L., dreizehige Möve.

Lestris Ill., Raubmöve. Der kräftige Schnabel ist an der Wurzel mit einer Wachshaut umgeben und an der Spitze hakig gebogen. Sind schlechte Stosstaucher, leben hoch im Norden von Eiern und jungen Vögeln und jagen andern Möven die Beute ab. *L. catarractes* L., *L. parasitica* L., Norddeutsche Küsten. *L. crepidata* Br., Arct. Meer.

Rhynchops L., Scheerenschnabel. Mit hohem stark comprimirten Schnabel, an welchem der messerförmige Unterschnabel weit vor dem gefurchten Oberschnabel vorsteht. Schwanz gablig. *R. nigra* L., Tropen.

7. Fam. *Procellaridae*, Sturmvögel. Mövenähnliche Vögel mit sog. Rostrum compositum. Der langgestreckte starke Schnabel ist an der Spitze hakig gebogen und sowohl durch die tiefe Furche, welche Kuppe und Dille von den Seitentheilen des Schnabels trennen, als durch röhrige Aufsätze der Nasenöffnungen ausgezeichnet. An den Schwimmfüssen fehlt die Hinterzehe ganz oder ist auf einen Nagel tragenden Stummel reducirt. Die Sturmvögel sind wahre pelagische Vögel, welche sich bei

Digitized by Google

grosser Leichtigkeit und Ausdauer des Fluges weit vom Lande entfernen und theilweise im tobenden Sturm auf der Oberfläche der hochgehenden Wellen flatternd Beute zu erwerben im Stande sind. Dann zeigen sie sich oft in der Nähe der Schiffe. Dagegen tauchen nur wenige Arten. Zu gemeinsamen Brutplätzen wählen sie klippige und felsige Küsten, auf denen das Weibchen ein Ei ablegt und mit dem Männchen abwechselnd bebrütet. Die Jungen werden noch eine Zeit lang gefüttert.

Diomedea L. Schnabel länger als der Kopf, am Ende hakig gebogen. Nasenlöcher seitlich an der Schnabelbasis auf kurzen Röhren. Hinterzehe fehlt. *D. exulans* L., Albatros, südl. Meere. *D. chlororhynchus* Lath., Cap.

Procellaria L. Schnabel nicht so lang als der Kopf. Nasenlöcher auf der Basis der Firste am Ende einer gemeinsamen Röhre. Rudimentäre Hinterzehe vorhanden. *P.* (*Fulmarus*) *glacialis* L., Eissturmvogel, vom Arkt. Meer bis zu den norddeutschen Küsten. *Pr.* (*Daption*) *capensis* Leach., *Pr.* (*Ossifraga*) *gigantea* Gm., Antarkt. Meer. *Prion* Lac., *P. Banksi* Gould. u. a. G.

Thalassidroma Vig. Schnabel kurz, nach vorn verschmälert, ohne Zähne *Th. pelagica* L., St. Petersvogel, Sturmschwalbe, Atl. Ocean.

Puffinus Briss. Nasenöffnung deutlich desondert mit breiter Scheidewand. *P. anglorum* Temm., Nordatl. Ocean. *P. obscurus* Gm., Amerika. *P. major* Fab.

2. Ordnung: Grallatores, Sumpfvögel, Wadvögel, Stelzvögel.

Vögel mit langem dünnen Halse und langem Schnabel, mit verlängerten Wadbeinen.

Die Wad- oder Stelzvögel sind durch die Bedürfnisse der Nahrung grossentheils auf das Wasser oder sumpfige feuchte Distrikte hingewiesen, diesen jedoch in anderer Weise angepasst, als die Schwimmvögel. Sie leben mehr in sumpfigen Distrikten, am Ufer der Flüsse und der Seen, am Gestade des Meeres und in seichten Gewässern, und durchschreiten diese mit ihren langen Beinen, um kleine Insekten, Schnecken und Gewürm oder Frösche und Fische aufzusuchen. Sie besitzen daher meist sehr hohe Stelzfüsse mit grossentheils nackter, frei aus dem Rumpfe hervorstehender Schiene und sehr langem, oft getäfeltem oder geschientem Lauf. Einige haben Laufbeine und sind gewissermassen Erdvögel (Trappe), andere (Wasserhühner) schliessen sich in ihrer Lebensweise und durch die Kürze der Beine und Bildung der Zehen den Schwimmvögeln an, schwimmen und tauchen gut, fliegen aber schlecht, wieder andere nähern sich auch durch die Schnabelform und die Fähigkeit des raschen Laufens den Hühnervögeln (Wiesenschnarrer und Hühnerstelzen), die wahren und echten Sumpfvögel dagegen schreiten auf sumpfigen Grunde in seichtem Wasser, laufen wohl auch rasch und behend am Ufer umher, schwimmen aber weniger, fliegen jedoch schnell und ausdauernd, viele (Reiher) fliegen hoch in den Lüften. Durch die bedeutende Höhe der Beine erscheint die Harmonie der Körperform auffallend gestört, denn der Höhe der Extremität entspricht ein sehr langer Hals und meist auch ein langer Schnabel. Uebrigens variirt die Grösse und

Digitized by Google

Form des letztern sehr mannichfach; da wo besonders kleinere Würmer, Insektenlarven und Weichthiere aus dem Schlamme und loser Erde aufgesucht werden, ist der Schnabel lang, aber verhältnissmässig schwach und weich, mit einer nervenreichen empfindlichen Spitze ausgestattet; in anderen Fällen erscheint derselbe sehr stark, kantig, hart und zum Raube von Fischen und Fröschen, selbst auch kleinern Säugern geeignet, endlich in den bereits erwähnten Uebergangsgruppen nach Art des Hühnerschnabels kurz und stark, mit etwas gewölbter Kuppe, zu einer omnivoren Nahrungsweise eingerichtet. Auch die Füsse zeigen sich nach der Grösse und Verbindung der Zehen sehr verschieden. Die vierte Zehe ist bald verkümmert, bald lang und bewaffnet, selten dagegen fehlt sie vollständfg. Ganze Schwimmhäute kommen selten vor (*Flamingo*), häufiger schon Lappensäume (*Fulica*), oder halbe Schwimmhäute zwischen den Zehen (Löffelreiher). Sehr oft sind die Zehen durch grosse Häute ganz oder halb geheftet, oder vollständig frei (Schnepfen), auch wohl zugleich sehr lang (*Rallidae, Parra*). Die Flügel erlangen meist eine mittlere Grösse, der Schwanz dagegen bleibt kurz, das Gefieder erscheint mehr gleichförmig und einfach, nur sehr selten mit prachtvollem und glänzendem Farbenschmuck. Die meisten Sumpfvögel sind Zug- oder Strichvögel der gemässigten Gegenden und leben paarweise in Monogamie. Sie bauen kunstlose Nester auf der Erde, am Ufer oder auf Bäumen und Häusern, seltener auf dem Wasser. Rücksichtlich der Fortpflanzung sind sie theils Nesthocker, theils Nestflüchter.

1. Fam. *Alectoridae,* Hühnerstelzen. Vermitteln den Uebergang der Sumpfvögel zu den Hühnervögeln, indem sie mit den erstern die langen Beine, mit den letztern die Schnabelform und Lebensweise gemeinsam haben. Der kräftige und kurze Schnabel hat eine gewölbte Kuppe und übergreifende Ränder des Oberschnabels. Die Flügel sind zwar stark, aber kurz und gestatten keinen ausdauernden und raschen Flug, dienen aber zur Vertheidigung und sind oft mit einem spornartigen Daumennagel bewaffnet. Derartige Vögel (*Palamedea chavaria*) werden in Südamerika gezähmt und den Hühnern und Gänsen zum Schutze beigesellt. Auch die Beine sind kräftig und oft zum raschen Laufen geschickt, sie enden mit kurzen, halb oder ganz gehefteten Zehen und verkümmerter Hinterzehe (nähern sich den Laufvögeln). Sie leben mehr in warmen Ländern auf freien Feldern oder sumpfigen Gegenden, legen ihre Eier in flache Erdgruben und ernähren sich omnivor von Sämereien, Würmern und Insecten.

Otis L. Schnabel kurz, seitlich comprimirt, mit hoher Firste. Flügel spitz. Mit Lauffüssen, deren Zehen kurz geheftet sind und stumpfe Nägel tragen. *O. tarda* L., Trappe. Lebt als Strichvogel in den Feldern im südöstlichen Europa mit 1 oder 2 Weibchen zusammen. *O. tetrax* L., mehr im Süden. *Eupodotis* Less. Zahlreiche andere Trappenarten kommen in Indien und Afrika vor.

Dicholophus Ill. Schnabel stark, mit hakig gekrümmter Spitze. Stirnfedern schopfartig verlängert. Beine hoch. *D. cristatus* Ill., Cariama, in Brasilien, lebt von Eidechsen und Schlangen wie der Stelzgeier in Südafrika.

Psophia L. Mit gewölbtem Schnabel und kurzen gerundeten Flügeln. Lauf lang. Hinterzehe kurz. *Ps. crepitans* L., Trompetenvogel, Südamerika, nördlich des Amazonenstromes.

Digitized by Google

Palamedea L. Schnabel comprimirt, mit zahlreichen schwachen Hornlamellen Kopf mit schlankem cylindrischen Horn. Flügel mit Krallen bewehrt. *P. cornuta* L. *Chauna* Ill. Kopf ohne Horn. *Ch. chavaria* Ill., Südamerika.

2. Fam. *Charadriidae*, Läufer. Mit ziemlich dickem Kopfe, kurzem Halse und mittellangem hartrandigen Schnabel. Nisten meist in einfachen Erdvertiefungen. Beide Geschlechter in Färbung meist wenig verschieden.

1. Unterf. *Cursorinae*, Rennvögel. Schnabel kurz oder von mittlerer Länge, meist leicht gekrümmt und tief gespalten. Flügel lang und spitz. Hinterzehe fehlt oder ist sehr kurz und vom Boden erhoben. Vorderzehen vollkommen gespalten.

Cursorius Lath. Schnabel gebogen. Lauf hoch mit queren Tafeln. Schwanz kurz mit 12 bis 14 Federn. *C. europaeus* Lath. = *C. isabellinus* Meyer, Nordafrika und Südeuropa. *Hyas* Glog. *H. aegyptius* Vieill., Crocodilwächter. *Glareola* Briss., *Gl. pratincola* L., Donauländer. *Gl. melanoptera* Nordm., Südrussland.

2. Unterf. *Charadrinae*, Regenpfeifer. Schnabel gerade gestreckt, von mittlerer Grösse mit harter Hornbekleidung. Flügel mässig lang. Füsse dreizehig.

Oedicnemus Temm., Triel. Kann als Verbindungsglied der Läufer und Regenpfeifer betrachtet werden. Kopf dick, mit geradem kopflangen an der Spitze kolbig verdicktem Schnabel. Flügel mittellang, die zweite Schwungfeder die längste. - Lauf lang mit dreizehigen ganz gehefteten Füssen. *Oed. crepitans* Temm. Lebt in den Steppen im Süden Europas, Afrikas und Westasiens, auch auf grossen Brachfeldern Deutschlands und geht zur Nachtzeit auf Raub von Kerfthieren, Feldmäusen, Amphibien aus.

Charadrius L., Regenpfeifer. Von geringerer Körpergrösse, kurzem Halse, ziemlich grossen spitzen Flügeln und mittellangen Beinen, meist 3zehig. Der grosse Kopf mit kürzerem ziemlich hohen Schnabel. Lassen ihre pfeifende Stimme bei gewitterschwüler Luft erschallen. Bewohnen wasserreiche Gegenden vornehmlich des Nordens, nisten in einfachen Vertiefungen (Nestflüchter) und leben von Insekten. Zugvögel. *Ch. pluvialis* L., *auratus* Suck., Goldregenpfeifer. Bewohner der Tundra. *Ch.* (*Eudromias*) *morinellus* L., auf Hochgebirgen. *Ch.* (*Aegialtes*) *hiaticula* Blas. Keys. und *minor* Boie, Flussregenpfeifer, in Deutschland. *Ch. cantianus* Boie (*albifrons*), Europ. Küsten.

3. Unterf. *Vanellidae*, Kiebitze. Mit mässig starkem Schnabel, ziemlich hohen Läufen und meist 4zehigen Füssen. Zuweilen mit Federhaube und Sporen am Flügel. Scheue, wachsame Vögel, die meist sumpfiges Terrain, seltener Steppen bewohnen.

Vanellus L. Schnabel schlank, vorn bauchig gewölbt. Flügel stumpf. Kopf mit Federhaube. Flügel stumpf. Vornehmlich Bewohner von Marschen. *V. cristatus* M., Deutschland und Holland. Zugvogel, der schon vor Ausgang des Winters zurückkehrt. Bei *Hoplopterus* Bp. findet sich ein Flügelsporn. *H. spinosus* Bp., Sporenkiebitz, Egypten. *Squatarola helvetica* Gray., *Chaetusia gregaria* Bp. u. z. a.

4. Unterf. *Haematopodinae*. Schnabel ungefähr so lang oder länger als der Kopf, comprimirt. Die Hinterzehe kann fehlen. Flügel spitz, die erste Schwungfeder am längsten. Strandvögel.

Strepsilas Ill. Schnabel kürzer als der Lauf, mit ziemlich grader vorn aufgebogener Firste. Lauf kurz, kräftig. Vorderzehen ohne Bindehaut, Hinterzehe ziemlich gross den Boden berührend. Schwanz abgerundet. *St. interpres* Ill., Steinwälzer. Kosmopolit am Strande des Meeres. Zugvogel.

Haematopus L. Schnabel länger als der Kopf, stark comprimirt, vorn keilförmig. Füsse dreizehig, mit gehefteten Zehen. Schwanz kurz, gerade abgestutzt. *H. ostralegus* L., Austernfischer. *Pluvianellus* Hombr. Jacq., *Aphriza* Aud.

3. Fam. *Scolopacidae*, Schnepfenvögel. Kopf mittelgross, stark gewölbt, mit langem dünnen und meist weichem von nervenreicher Haut überkleideten Schnabel.

Digitized by Google

Beine meist schwach und schlank. Die Vorderzehen geheftet oder mit kurzen Schwimmhäuten. Die Hinterzehe ist klein oder fehlt. Die spitzen Flügel reichen bis zum Schwanzende, die vordere Schwungfeder am längsten. Bewohnen feuchte und sumpfige Orte vornehmlich der nördlichen und gemässigten Klimate und leben während der Brutzeit paarweise, sonst meist gesellig.

1. Unterf. *Totaninae*, Wasserläufer. Vermitteln den Uebergang von Strandläufern und Schnepfen. Körperform leicht, zierlich, mit mittellangem Hals und relativ kleinem Kopf, dessen Schnabel bis zur Mitte hin weich, an der Spitze aber hornig und hart ist. Am Schnabel fehlt noch der Tastapparat der echten Schnepfen. Bewohner der Ufer fliessender und stehender Gewässer, sind Zugvögel und schliessen sich oft Flügen fremder Vogelarten an. Waten in das Wasser hinein.

Totanus Bechst. Schnabel ziemlich lang, zuweilen an der Spitze aufwärts gekrümmt. Die Nasenfurche reicht bis zur Mitte des Schnabels. Zehen halb oder ganz geheftet. *T.* (*Actitis*) *hypoleucos* Temm., Sandpfeifer. Allgemein verbreitet. Baut ein einfaches Nest im Gebüsch. *T. glottis* Bechst., Regenschnepfe. Im Norden der alten Welt. *T. ochropus* Temm., *T. stagnalis* Temm., *T. calidris* Bechst., *T. fuscus* Leisl., *T. glareola* Temm.

Limosa Briss., Pfuhlschnepfe. Körper gross, kräftig, mit sehr langem, bald geradem, bald aufwärts gebogenem biegsamen Schnabel, an welchem die Nasenfurche bis zur Spitze reicht. *L. rufa* Briss., Sumpfwater. Brütet in Nordeuropa und Nordasien.

Himantopus Briss., Storchschnepfe, Strandreuter. Schnabel lang, dünn und schwach. Beine sehr lang, mit nur 3zehigem halbgehefteten Fuss. *H. rufipes* Bechst., Südeuropa, Nordafrika und Mittelasien.

Recurvirostra L., Säbelschnabler. Schnabel lang und schwach, platt und aufwärts gekrümmt. Beine hoch mit halben Schwimmfüssen, deren Hinterzehe zuweilen verkümmert. *R. avocetta* L., Avocette, Küstenländer Europas.

2. Unterf. *Tringinae*, Strandläufer. Schnabel mindestens so lang als der Kopf, schwach und biegsam, am Rande verbreitert. Beine ziemlich lang, mit drei langen, zuweilen vollkommen getrennten Vorderzehen, meist mit kleiner Hinterzehe. Harmlose gesellige Vögel, die am Meeresgestade und Flussufern leben und hier auf dem Boden ihr einfaches Nest bauen. Ziehen in der Abend- und Morgendämmerung und Nachts.

Calidris Ill. Fuss ohne Hinterzehe. Vorderzehen fast ganz getrennt. *C. arenaria* Ill. Von Lerchengrösse. Lebt zur Brutzeit paarweise hoch im Norden Europas, überwintert im Süden Europas in grossen Zügen vereint.

Tringa L. Schnabel gerade, am Ende breit und flach, Fuss 4zehig, Zehen frei. *T. cinerea* Gm. *Actodroma minuta* Kp., Zwergstrandläufer. *Pelidna subarquata* Br., Zwergbrachvogel u. z. a. G.

Machetes Cuv. Schnabel so lang als der Kopf, kürzer als der Lauf, an der Spitze kaum verbreitert. Fuss halb geheftet, 4zehig. *M. pugnax* Cuv., Kampfhahn. Das grössere Männchen im Hochzeitskleid sehr verschieden gefärbt, mit Kampfkragen. Leben im Sommer auf sumpfigen Flächen im Norden der alten Welt und sind bekannt durch die Kämpfe der Männchen zur Zeit der Fortpflanzung. Männliche und weibliche Züge wandern getrennt in Keilform und bleiben auch in der Winterherberge abgesondert.

Phalaropus Briss. Schnabel an der Spitze etwas abwärts gebogen, breit und etwas glatt. Fuss niedrig, mit halben Schwimmhäuten und gelappten Zehen. Heimathen als Meeresvögel im hohen Norden der alten und neuen Welt und schwimmen ausserordentlich leicht. Männchen mit 2 Brutflecken, sollen allein brüten. *Ph.* (*Lobipes* Cuv.) *hyperboreus* Lath., *Ph. rufus* Bechst., Finmarken, Grönland.

Digitized by Google

3. Unterf. *Scolopacinae,* Schnepfen. Der weiche Schnabel viel länger als der hochstirnige Kopf, mit gefurchter Firste. Spitze des Oberschnabels verdickt, über die des Unterschnabels gebogen. Leib verhältnissmässig kurz, kräftig. Bewohner der nördlichen und gemässigten Gegenden, die einen von feuchten Waldungen, die anderen von Sümpfen. (Dämmerungsvögel. Ziehen vereinzelt. Bohren mit dem Schnabel im weichen Boden).

Limicola Koch., Schnepfenstrandläufer. Leib ziemlich gestreckt mit verhältnissmässig kleinem Kopf. Schnabel sanft abwärts gebogen. *L. pygmaea* L. Brütet im hohen Norden der alten und neuen Welt.

Scolopax L. Schnabel stark an der Spitze rund. Beine stämmig kurz, bis auf die Ferse befiedert. Die lange Hinterzehe mit kurzer Kralle. *S. rusticola* L., Waldschnepfe. Tritt in einer grössern und kleinern (oft als Arten unterschiedenen) Varietät auf im Norden Europas und Asiens. Soll in günstigen Jahren zweimal brüten.

Gallinago Leach. Schnabel von bedeutender Länge. Beine mittellang, über der Ferse nackt. Fuss mit ganz getrennten Zehen. Nagel der Hinterzehe lang, gekrümmt. Flügel stark ausgeschnitten. *G. media* Gray (*scolopacina* Bp.), Sumpfschnepfe, Bekassine, Norden Europas und Asiens. *Philolimnos* Br. *Ph. gallinula* L., Moorschnepfe, von Lerchengrösse.

4. Unterf. *Numeninae,* Brachvögel Bilden den Uebergang zum Ibis unter den Reihern. Körper schlank mit langem Halse, kleinem Kopfe, langen abwärts gebogenem Schnabel, dessen Spitze hornig ist. Beine hoch, weit über die Ferse hinauf nackt, mit ganz gehefteten Zehen.

Numenius Möhr. *N. arquatus* L., grosser Brachvogel. Brütet im Norden Europas und Asiens, lebt auf der Wanderung auch im mittlern Europa (vornehmlich auf ausgedehnten Mooren). *N. phaeopus* L.

4. Fam. *Herodii = Ardeidae,* Reihervögel. Grosse Stelzvögel mit kräftigem gestreckten Leib, langem Hals und kleinem theilweise nackten Kopf. Schnabel kräftig, ohne Wachshaut, mit scharfen harten Rändern, an der Spitze zuweilen gebogen, selten löffelförmig verbreitert. Die hohen weit über die Ferse hinaus nackten Beine meist mit ganz gehefteten Füssen, deren Hinterzehe den Boden berührt. Leben auf sumpfigen Boden und nähren sich von Mollusken, Insekten und Wirbelthieren, bauen meist auf Bäumen und sind Nesthocker.

1. Unterf. *Ibidinae.* Der lange rundliche Schnabel von der Wurzel nach der Spitze zu allmählich verjüngt und sichelförmig gekrümmt. Flügel gross, breit und abgerundet. Theilweise nackt am Hals und Gesicht. Bewohner der warmen, weniger der gemässigten Länder, erstere Strich-, letztere Zugvögel. Leben gesellig und sind vorsichtig kluge Vögel.

Falcinellus Bechst. Lauf vorn getäfelt. Die Flügel decken den kurzen Schwanz. Zweite Schwinge am längsten. Kralle der Mittelzehe kammförmig gezähnt. *F. igneus* Gray., Sichelreiher, Donau-tiefländer, Südrussland, Italien, Spanien, Afrika etc. Fliegen in einer wellenförmigen Kette.

Ibis Moehr. Gesicht theilweise nackt. Dritte Schwinge am längsten. *I. rubra* Vieill., Scharlachibis, Mittelamerika.

Threskiornis Gray. Lauf vorn und hinten retikulirt. Kopf und Hals nackt. Schulterfedern zerschlissen. *Th. religiosa* Cuv., der heilige Ibis, verehrt theils wegen der Vertilgung des Ungeziefers, theils wegen seines Erscheinens zur Zeit des steigenden Nils, gewissermassen als Segensbote. *Geronticus calvus* Wagl , Südafrika.

2. Unterf. *Plataleinae,* Loffelreiher. Der lange Schnabel vorn stark abgeplattet und spatelförmig verbreitert, das Ende des Oberschnabels abgerundet, nagelförmig

Digitized by Google

herabgebogen. Die Vorderzehen durch grosse Spannhäute verbunden und stumpf bekrallt. Leben gesellig, auch zur Brutzeit.

Platalea L. Kopf befiedert, bloss an der Kehle nackt, mit langem Nackenschopf. *P. leucorodia* L., von Holland bis Mittelindien und Afrika.

Ajaja Rchb. Kopf kahl. *A. ajaja* L., Südamerika u. a. G.

3. Unterf. *Cancrominae*, Kahnschnäbler. Der kräftige hochbeinige Leib dickhalsig mit grossem breiten und kahnförmig gewölbten Schnabel, dessen Spitze hakig gebogen ist.

Balaeniceps Gould. Schnabel gekielt mit stark hakiger Spitze und lederartiger Haut zwischen den Unterschnabelästen. Am Hinterkopf ein kurzer Federschopf. Flügel breit und lang. *B. rex* Gould., lebt gesellig auf sumpfigen Distrikten des weissen Nils von Fischen. Brütet während der Regenmonate in einem einfachen Nest auf dem Boden.

Cancroma L. Körperform der eines Nachtreihers ähnlich. Schnabel flach gewölbt mit stumpfkantiger Firste und hakiger Spitze. *C. cochlearia* L., bewohnt waldige Flussufer Brasiliens und lebt von kleinen Wasserthieren.

4. Unterf. *Ardeinae*. Leib mehr oder minder gestreckt, mit langem Hals. Der kleine Kopf meist mit Federbusch im Nacken und langem starken, seitlich comprimirtem scharfkantigen Schnabel. Die hohen Beine mit langzehigem scharfbekrallten Fuss. Flügel lang und breit, aber meist stumpf. Meist sind 3te bis 5te Schwinge am längsten. Tückische zanksüchtige Vögel, in zahlreichen Arten über alle Länder, den hohen Norden ausgenommen, verbreitet. Bauen ihre grossen Nester im Röhricht und auf Weiden.

Nycticorax Steph., Nachtreiher. Leib gedrungen, mit kurzem dicken, an der Firste gebogenem Schnabel, mittelhohen Füssen und breiten Schwingen. Jagen in der Dämmerung und Nacht. *N. griseus* Strickb., bewohnt vornehmlich die Donautiefländer und Holland, vereinzelt Deutschland und überwintert in Egypten. *Ardetta* Bp., Zwergrohrdommel. *A. minuta* L., von Holland, auch Deutschland bis nach Spanien und Griechenland verbreitet.

Botaurus Steph. Leib gedrungen mit dickem Hals, hohem Schnabel, fast bis zur Ferse befiedertem Schienbein, ohne Federbusch. *B. stellaris* L., Rohrdommel. Von Holland zu den Donautiefländern bis Mittelsibirien verbreitet, lebt im Röhricht von Seen und Teichen, lässt seine dumpfe Stimme ertönen und überwintert in Afrika. *Eurypyga* Ill., führt zu den Ralliden hin. *E. Helias*, Sonnenreiher, Guiana.

Ardea L. Leib schmächtig gestreckt mit langem Hals, sehr langem Schnabel und Federschopf im Nacken. *A. cinerea* L., bewohnt, den hohen Norden ausgenommen, fast alle Länder der alten Welt und brütet wie alle Reiher gern in gemeinsamen Ansiedelungen. *A. Goliath*, Riesenreiher, Mittelafrika. *A. purpurea* L., Südeuropa. *Herodias* Boie, Schmuckreiher. Mit einigen langen Rückenfedern und weissem Gefieder. *H. alba* L. = *egretta* Bechst., Silberreiher, Südosteuropa, gelegentlich in Deutschland. *H. garzetta* L., kleiner Seidenreiher.

Scopus Briss. *Sc. umbretta* Gm., Schattenvogel, Afrika.

5. Unterf. *Ciconiinae*, Störche. Von plumpem Körperbau, mit dickem hohen Schnabel und hohen Beinen. Die Vorderzehen mit grosser Spannhaut verbunden, aber kurz und stumpf bekrallt. Oft finden sich nackte Stellen an Kopf und Hals. Leben besonders in ebenen wasserreichen Gegenden und Waldungen, haben keine Stimme, klappern aber mit dem Schnabel. Bauen grosse Nester aus dürren Reisern meist auf hohen Bäumen.

Ciconia L. Der lange kegelförmige Schnabel mit scharfen eingezogenen Rändern. 3te bis 5te Schwinge am längsten. *C. alba* L., Storch. Schmutzigweiss mit schwarzen

Digitized by Google

Schwingen, rothem Schnabel und Beinen, von Norddeutschland bis zur Türkei verbreitet. Zieht in grossen Schaaren in das Winterquartier. *C. nigra.* *Sphenorhynchus* Hempr., *Melanopelargus* Rchb.

Mycteria L., Sattelstorch. Der lange Schnabel oben wenig, unten stark aufwärts gebogen, zuweilen mit sattelförmiger Wachshaut. Lauf sehr lang. Die zweite und dritte Flügelschwinge am längsten. Bewohnen vornehmlich Afrika, Südamerika. *M. senegalensis,* Riesenstorch. *M. americana* L., Südamerika.

Leptoptilus Less., Marabu. Mit vierseitigem, vorn keilförmig zugespitztem Schnabel, nacktem Kopf und nackter Kehle, an der ein Kehlsack mit Kropf herabhängt. Vierte Schwinge am längsten. Gefrässige leicht zähmbare Vögel. *L. argala* Temm., Ostindien. *L. americana* L., die lockeren Steissfedern als Schmuckfedern benutzt.

Anastomus Bp., Klaffschnabel. Der seitlich zusammengedrückte Schnabel klafft in der Mitte seiner Ränder. Flügel gross, breit und zugespitzt, die ersten 3 Schwingen am längsten. Hals und Brust mit schuppigen Federn. Lauf sehr lang. Bewohner von Afrika und Südasien. *A. lamelligerus* Temm., Ostindien.

Tantalus L. Der Schnabel am Grunde hoch, vorn leicht abwärts gebogen. Kopf nackt. Flügel lang und spitz. Die zweite und dritte Schwinge am längsten. *T. ibis* L., Afrika. *T. loculator* L., Südamerika.

6. Unterf. *Gruinae,* Kraniche. Sehr grosse Vögel mit kleinem Kopf, langem Hals und sehr langen Beinen, mit stumpfrückigem spitzen Schnabel. Hinterzehe kurz und vom Boden erhoben. Nähren sich von Körnern und Pflanzen, auch Insekten und bewohnen vornehmlich sumpfige und morastige Ebenen der nördlichen gemässigten Klimate. Vorsichtige kluge gesellige Vögel, ziehen bis zwischen die Wendekreise. Führen zu den Hühnerstelzen hin.

Grus L. Schnabel länger als der Kopf, mit spitzem leicht gewölbten Ende. Kopf theilweise nackt. Füsse halbgeheftet. *G. cinerea* Bechst., gemeiner Kranich. Bewohnen im Sommer den Norden der alten Welt und sind Zugvögel, die in keilförmigen Reihen fliegen und ihre Heerstrassen regelmässig einhalten. In unseren Gegenden ziehen sie Ende März und Anfang Oktober durch.

Anthropoides Vieill. Schnabel nur kopflang, rund. Kopf ganz befiedert, jederseits mit einem Federschopf am Hinterhaupt. *A. virgo* L., Jungfernkranich, Südeuropa und Mittelasien. Zieht bis nach Mittelafrika und Südindien.

Balaearica Briss., Kronenkranich. Schnabel kegelförmig, kürzer als der Kopf. Kehle und Schnabelbasis mit Karunkeln. Deckfedern des Flügels lang, zerschlissen. Scheitel mit einer Krone borstenähnlicher Federn. *B. pavonina* Gray, Mittelafrika.

5. Fam. *Rallidae,* Wasserhühner. Führen theils zu den Schwimmvögeln, theils zu den Hühnervögeln hin. Der Schnabel ist stark, nicht sehr lang, hoch und seitlich comprimirt, mit durchgehenden spaltförmigen Nasenlöchern. Flügel kurz, kaum zuweilen die Basis des Schwanzes bedeckend, abgerundet, daher der Flug meist ein schwerfälliger. Auch der Schwanz ist kurz, ebenso die fast bis zur Fussbeuge befiederten Beine. Um so länger aber erscheinen die meist dünnen lang bekrallten Zehen, die bald ganz getrennt sind, bald von gelappten Hautsäumen umzogen werden und im Verein mit der langen dem Boden aufliegenden Hinterzehe dem Körper eine grosse Unterstützungsfläche gewähren. Daher vermögen die Thiere so geschickt über die mit Pflanzen bedeckte Wasseroberfläche der Teiche zu laufen. Die meisten leben paarweise auf Sümpfen und Teichen, schwimmen gut, tauchen selbst theilweise und nähren sich omnivor, grossentheils aber von Wasserthieren. Ihr Nest, im Gras oder zwischen schwimmenden Pflanzen und Schilf errichtet, enthält ein zahlreiches Gelege, das von beiden Geschlechtern abwechselnd bebrütet wird. Die ausschlüpfenden Jungen

Digitized by Google

verlassen alsbald das Nest und folgen der Mutter. Die meisten sind Zugvögel und ziehen zur Nachtzeit.

1. Unterf. *Rallinae.* Schnabel meist so lang oder länger als der Kopf, hoch, aber gerade und ohne nackte Stirnschwiele. Hals und Lauf von mittlerer Länge. Gefieder reich, wasserdicht. Leben theils auf sumpfigen oder feuchten Wiesen und Feldern, theils auf Teichen und Seen, verstehen sich geschickt zwischen den Gegenständen der Umgebung zu verbergen, haben eine laute Stimme, die sie vornehmlich Morgens und Abends erschallen lassen. Leben zur Brutzeit vereinzelt, sonst wohl in kleinen Flügen. Uebergangsformen von den Schnepfen sind *Rhynchaea* Cuv., Schnepfenralle, *Rh. capensis* Cuv.; von den Reihern *Eurypyga* Ill., *E. Helias* Ill., Sonnenreiher.

Rallus Bechst. Schnabel mit umgebogenen Rändern und abgerundeter Firste. Schwanz kurz, aber von den Flügeln überragt, dritte Schwinge am längsten. Männchen grösser und lebhafter gefärbt. *R. aquaticus* L, Wasserralle, Nord- und Mitteleuropa bis Mittelasien. Theilweise Standvogel. *Aramus* Vieill., *Aramides* P., Brasilien u. a. G.

Crex Bechst. Mit grossem Kopf und etwas kürzerem starken Schnabel, zweite Schwinge am längsten. Hinterzehe kürzer. *Cr. pratensis* L., Wiesenschnarre oder Wachtelkönig, auf Wiesen und Getreidefeldern Europas, ist mehr Nacht- als Tagvögel und verlässt uns Ende August. *Cr.* (*Ortygometra* Leach.), *porzana* L., Rohrhuhn, Europa. Hier schliessen sich zahlreiche aussereuropäische Gattungen an. — *Parra jacana* L., Amerika. *Ocydromus* Wagl., *O. australis* Strickl., Neuseeland.

2. Unterf. *Gallinulinae,* Wasserhühner. Der kürzere aber starke hohe compresse Schnabel mit nackter Stirnschwiele und kurzer Nasengrube. Dritte und vierte Schwinge meist am längsten. Bewohnen die gemässigten und wärmern Klimas, laufen minder geschickt als die Rallen, aber schwimmen und tauchen.

Porphyrio Briss., Sultanshuhn. Schnabel sehr hoch und stark, fast von Kopfeslänge, mit breiter Stirnschwiele. *P. veterum* Gm. (*hyacinthinus* Temm.), Südeuropa, besonders Sicilien und auf den griech. Inseln, wurde von den Alten gezähmt und in der Nähe der Tempel gehalten. Andere Arten in Afrika und Indien. — *Notornis* Ow., *N. Mantelli* Gould., Neuseeland. *Tribonyx* Du Bus., *Apterornis coerulescens* Schl., Mascarenen.

Gallinula Briss. (*Stagnicola* Br.). Schnabel kegelförmig comprimirt, mit feingezähneltem Rande und Stirnschwiele, mit langen an der Sohle breiten Zehen. Zweite und dritte Schwinge am längsten. *C. chloropus* Lath., Teichhuhn, bewohnt gesellig schilfreiche Teiche, ist bei uns Zugvögel, im Süden Strich- und Standvogel.

Fulica L. Schnabel höher mit dicker Stirnschwiele. Die Zehen mit Lappensäumen. Dritte Schwinge am längsten. Steuerfedern fast rudimentär. *F. atra* L., Blesshuhn. Auf schilfbewachsenen Seen und Teichen Europas. Zugvogel. *Podoa surinamensis* Ill.

3. Ordnung: Gallinacei = Rasores, Hühnervögel.

Land- und Erdvögel von mittlerer, zum Theil bedeutender Körpergrösse, von gedrungenem Baue, mit kurzen abgerundeten Flügeln, starkem meist gewölbten und an der Spitze herabgebogenen Schnabel und kräftigen Sitzfüssen, meist Nestflüchter.

Die Hühnerartigen Vögel besitzen im Allgemeinen einen gedrungenen reich befiederten Körper, mit kleinem Kopf und kräftigem Schnabel,

Digitized by Google

kurzem oder mittellangem Hals, meist kurzen abgerundeten Flügeln, mittelhohen Beinen und wohlentwickeltem aus zahlreichen Steuerfedern zusammengesetzten Schwanz. Nicht selten finden sich am Kopfe nackte und schwielige Stellen und grell gefärbte schwellbare Kämme und Hautlappen, letztere vornehmlich als Auszeichnungen des männlichen Geschlechts. Der Schnabel ist in der Regel kurz, breit und hoch und charakterisirt sich sowohl durch die übergreifenden schneidenden Ränder als die herabgebogene Spitze des gewölbten Oberschnabels. An seiner Basis bleibt er weichhäutig und mit Federn bekleidet, zwischen denen eine häutige oder knorplige Schuppe als Bedeckung der Nasenlöcher hervortritt. Selten zeigt sich der Schnabel nach Art des Taubenschnabels verlängert und verschmächtigt. Das Gefieder der Hühnervögel ist derb und straff, nicht selten schön gezeichnet und mit weichen metallisch glänzenden Farben geziert. Diese sind vorzugsweise Auszeichnungen des männlichen Geschlechts, das nicht nur durch Körpergrösse, sondern auch durch reichere Farbenpracht sehr auffallend vom weiblichen verschieden ist, auch zuweilen noch einen besondern Schmuck durch die ungewöhnliche Entwicklung der Bürzel- und Deckfedern des Schwanzes erhält. Die Zahl der Steuerfedern erhebt sich meist über 12 und steigt bis 18 und 20. Die Flügel sind in der Regel kurz und abgerundet, mit 10 Handschwingen und 12 bis 19 Armschwingen. Daher erscheint der Flug bei den meisten Hühnern schwerfällig und geräuschvoll, nur wenige fliegen andauernd in bedeutender Höhe, schnell und mit geschickten Wendungen (Steppenhühner). Um so kräftiger gestalten sich die niedrigen oder mittelhohen Beine, die man als das hauptsächliche Bewegungsorgan der Hühnervögel bezeichnen kann. Dieselben sind meist bis zur Fussbeuge, selten bis zu den Zehen befiedert und enden mit Wandelfüssen oder Sitzfüssen, deren Hinterzehe in einiger Höhe vom Boden eingelenkt ist, zuweilen aber bis auf den Nagel verkümmert. Die stumpfen wenig gebogenen Nägel der langen Vorderzehen erscheinen vornehmlich zum Scharren tauglich und sollen bei manchen Arten zu bestimmten Jahreszeiten erneuert werden. Oberhalb der Hinterzehe findet sich oft im männlichen Geschlechte am Lauf ein spitzer nach innen gerichteter Sporn, der dem Thiere als Waffe dient. Die Hühner sind fast über die ganze Erde verbreitet und halten sich als Erdvögel vornehmlich auf dem Boden auf, theils in Wäldern, theils auf bebauten Feldern, auf grasreichen Ebenen und Steppen, vom hohen Gebirge an bis zur Meeresküste herab. Weniger zum Fluge, dagegen vorzüglich zum ausdauernden Laufen tauglich, suchen sie ihren Lebensunterhalt auf dem Boden, ernähren sich hauptsächlich von Beeren, Knospen, Körnern und Sämereien, indessen auch von Insekten und Gewürm; sie bauen auch ihr kunstloses Nest meist auf der flachen Erde oder in niedrigem Gestrüpp, seltener auf hohen Bäumen und legen in dasselbe

Digitized by Google

meist eine grosse Zahl von Eiern. In der Regel lebt der Hahn mit zahlreichen Hennen vereint und kümmert sich weder um Nestbau noch um Brutpflege. Die Jungen verlassen das Ei in ziemlich vorgeschrittener körperlicher Ausbildung und sind meist Nestflüchter, indem sie schon vom ersten Tage an der Mutter folgen und selbstständig Futter aufnehmen. Die Hühner erweisen sich überaus leicht zähmbar und wurden daher sowohl des wohlschmeckenden Fleisches als der Eier halber schon seit den ältesten Zeiten als Hausthiere nutzbar gemacht. Vornehmlich waren es die Bewohner der Waldungen Südasiens, welche von den Culturvölkern Europas als Hausvögel gezähmt und in zahlreichen Abänderungen gezüchtet wurden. In dieser Hinsicht dürften die Hühner in der Classe der Vögel eine ähnliche Stellung wie die Hufthiere unter den Säugern einnehmen, zumal sie denselben auch in der polygamischen Lebensweise und in der hohen Ausbildung der neugeborenen Jungen und in anderen Eigenthümlichkeiten verglichen werden können.

1. Fam. *Crypturidae*, Steisshühner. Kleine Rallenähnliche Hühnervögel mit sanft gebogenem und gestrecktem Schnabel, langem Halse, ohne oder mit sehr kurzen unter dem Deckgefieder versteckten Steuerfedern des Schwanzes. Lauf lang, die Hinterzehe klein oder völlig verkümmert. Sie sind Bewohner Südamerikas, halten sich im Dickicht der Wälder, im Gebüsche oder im Gras auf, laufen sehr schnell und scharren auf dem Boden eine Mulde aus, in welche sie ihre zahlreichen schön gefärbten Eier legen.

Crypturus Ill. (*Tinamus* Lath.). Steuerfedern fehlen, Hinterzehe bis auf den Nagel verkümmert. *Cr. cinereus* Lath. *Rhynchotus* Sp. *Rh. rufescens* Inambu, Brasilien. *Tinamotis* Vig., kurze Steuerfedern vorhanden. *T. elegans* D'Orb., Südamerika.

2. Fam. *Penelopidae*, Jakuhühner. Grosse hochbeinige Baumvögel mit wohlgebildeten Schwingen und langem abgerundeten Schwanz, durch die Bildung des ausstülpbaren Penis an die dreizehigen Strausse sich anschliessend. Der Schnabel mit kuppig gewölbter oder hakig gebogener Spitze trägt wie der theilweise nackte, mit Hauben, Hautlappen etc. ausgestattete Kopf die Charaktere des Hühnerschabels, die sehr langen Läufe sind vorn mit doppelten Schilderreihen bekleidet, hinten ohne Sporn. Die Hinterzehe ist keineswegs verkürzt und mit drei Vorderzehen in gleicher Höhe eingelenkt, von denen die mittlere an Grösse bedeutend hervorragt. Sie leben in Monogamie und bewohnen die Waldungen Südamerikas, fliegen schwerfällig und ohne Ausdauer, laufen schnell und halten sich vornehmlich auf Bäumen auf, wo sie auch ihre kunstlosen Nester bauen. Einige werden gezähmt und sind ihres Fleisches halber geschätzt.

Crax L., Hokko. Schnabel hoch an der Spitze stark gekrümmt, mit zusammengedrückter Kuppe. Wachshaut über die Zügel und über einen Höcker auf der Schnabelwurzel ausgebreitet. Kopf mit kammförmiger Federhaube. *Cr. alector* L., Hokko, Südamerika.

Urax Cuv., Helmhuhn. Schnabel kürzer mit kurzer Wachshaut. An der Schnabelbasis erhebt sich ein die Stirn überragender horniger Höcker. *U. pauxi* L., *U. galeata* Cuv., Mexiko.

Oreophasis Gray. Schnabel gestreckt, theilweise seidenartig mit Federn bekleidet, mit Stirnhorn. *O. Derbyanus* Gray, Guatemala.

Digitized by Google

Penelope L., Jaku. Schnabel schlank, ohne Wachshaut, Zügel und Kehle nackt. *P. cristata* Gm., Brasilien.

Meleagris L. Schnabel kurz, oben gewölbt. Fleischlappen an der Kehle und am Grunde des Oberschnabels. Schwanz breit, aufrichtbar. *M. mexicana* Gould., Stammform des *M. gallopavo* L.

Hier schliessen sich vielleicht am besten die Schopfhühner *Opisthocomidae* an, mit nackter Zügel-, Wangen und Kehlgegend. *Opisthocomus cristatus* Ill., Brasilien, stinkt nach frischem Dünger.

3. Fam. *Megapodidae,* Fusshühner. Hochbeinige Hühner von mittlerer Grösse, mit kurzem breiten Schwanz und grossen stark bekrallten Wandelfüssen, deren lange Hinterzehe in gleicher Höhe mit den Vorderzehen eingelenkt ist. Der kleine Kopf, Hals und Kehle bleiben theilweise nackt. Sie bewohnen Neuholland, Oceanien, das ostindische Inselgebiet und bekümmern sich nicht um ihre Brut, indem sie die ungewöhnlich grossen Eier in einem mit Blättern untermischten Erdhaufen einscharren, in welchem durch Gährung der Pflanzenstoffe die nöthige Brutwärme erzeugt wird. Das Junge verlässt das Ei mit vollständiger Befiederung und ernährt sich alsbald ohne Hülfe der Eltern.

Megacephalon Temm. Kopf mit grossem nackten Höcker, welcher sich über die Nasenöffnungen fortsetzt. *M. maleo* Temm., Maleo, auf Celebes. *M. ocellata* Temm. *Catheturus Lathami* Gray, Neu-Süd-Wales.

Megapodius Quoy Gaim., *tumulus*, Fusshuhn, im nordöstlichen Neuholland.

4. Fam. *Phasianidae,* echte Hühner. Der theilweise, besonders in der Wangengegend unbefiederte Kopf ist häufig mit gefärbten Kämmen oder Hautlappen oder Federbüschen geziert und besitzt einen mittellangen stark gewölbten Schnabel mit kuppig herabgebogener Spitze. Die mittellangen abgerundeten Flügel oft mit verlängerten Armschwingen. Der lange oft verbreiterte Schwanz enthält eine grosse Zahl von Steuerfedern und im männlichen Geschlechte oft lange in eigenthümlicher Haltung getragene Deckfedern. Die kräftigen Sitzfüsse sind mit Scharrkrallen bewaffnet und tragen eine schwache etwas höher eingelenkte Hinterzehe, über welcher sich im männlichen Geschlecht ein starker Sporn erhebt. Beide Geschlechter sind auffallend verschieden, das männliche grösser und reicher geschmückt. Bewohner der alten Welt.

Gallus Briss. Mit gezacktem Scheitelkamm und einem oder zwei herabhängenden Hautlappen am Unterkiefer. Schwanz dachförmig, mit 14 Steuerfedern, zu denen beim Männchen grosse sichelförmig herabhängende Deckfedern hinzukommen. *G. bankiva* Temm., Bankivahahn, mit goldgelben Halsfedern, in den Wäldern Java's und Sumatra's, gilt als Stammvater des Haushahns. Die zahlreichen domesticirten Abarten mögen theilweise auch auf andere wilde Stammarten zurück zu führen sein. *G. varius* Gray, Java.

Lophophorus Temm, Glanzfasan. Mit kurzem und breitem abgerundeten Schwanz. *L. refulgens* Temm., im Hochgebirge des Himalaya.

Phasianus L. Ohne Scheitelkamm und Kehllappen, mit nackten warzigen Wangen. Schwanz lang, mit 18 Steuerfedern, die nach der Spitze verschmälert sind. Leben in buschigen Hainen. *Ph. colchicus* L., gemeiner Fasan, *Ph. pictus* L, Goldfusan, *Ph.* (*Gallophasis*) *nycthemerus* L., Silberfasan, China. *Euplocamus ignitus* Gray, Sumatra.

Pavo L., Pfau. Kopf klein, ohne Lappen, mit Federbusch. Die langen mit Augenflecken gezierten Deckfedern des Schwanzes bilden den prächtigen aufrichtbaren Schweif des Männchens. *P. cristatus* L.

Polyplectron Temm. Die Deckfedern des langen dachförmigen Schwanzes erreichen nur die halbe Schwanzlänge. *P. bicalcaratum* L., Malacca, Sumatra.

Argus Temm. Armfedern ausserordentlich verlängert. Der lange dachförmige

Digitized by Google

Schwanz mit verlängerten Mittelfedern. *A. giganteus* Temm., Arguslasan, Malacca, Borneo.

Numida L. Körper gedrungen, mit theilweise nacktem, Lappenanhänge tragendem Kopf, kurzem Hals und Schwanz. Federn des Rückens und Deckfedern des Schwanzes stark verlängert. *N. meleagris* L., Perlhuhn, Nordafrika. *N. cristata* Pall., Südafrika. *N. vulturina* Hdw., Madagascar.

5. Fam. *Tetraonidae*, Feldhühner. Der Körper ist gedrungen, der Hals kurz, der Kopf klein und befiedert, höchstens mit einem nackten Streifen über dem Auge. Schnabel kürzer, höher und stärker. Beine niedrig, meist bis auf die Zehen herab befiedert. Schwanz kurz mit hoch eingelenkter verkümmerter Hinterzehe, die zuweilen auch vollständig ausfällt. Ebenso fehlt der Sporn im männlichen Geschlecht, welches überhaupt vom weiblichen meist wenig verschieden ist. Sie leben theils in Wäldern, theils in offenen Feldern, in der Regel gesellig.

1. Unterf. *Tetraoninae*, Waldhühner. Nasengruben mit kleinen Federn ausgefüllt. Schnabel kurz, an der Basis breit. Flügel von mittlerer Länge. Lauf zuweilen bis zu den Zehen befiedert.

Tetrao L., Waldhuhn. Mit stark gewölbtem herabgebogenen Schnabel, rothem schwieligen Streif über dem Auge und befiederten Läufen. Zehen mit Hornschildern und Federfransen am Rande. Leben in bewaldeten Gegenden. *T. urogallus* L., Auerhahn. Einer der grössten Landvögel Deutschlands, bewohnt vorzugsweise Nadelholzwaldungen in Gebirgsgegenden des östlichen Europas und Asiens, fliegt schwerfällig mit ungeheuerem Geräusch und ernährt sich von Baumknospen, Beeren und Tannennadeln *T.* (*Lyrurus*) *tetrix* L., Birkhuhn, in gebirgigen mit Wiesen abwechselnden Waldungen. Bastarde zwischen beiden Arten als *T. medius* Meyer bekannt. *T.* (*Bonasa*) *bonasia* L., Haselhuhn, lebt in Monogamie. *T. cupido* Gm., Prairiehuhn, Nordamerika u. a. amerik. Arten.

Lagopus Vieill., Schneehuhn. Beine bis an die Zehenspitze befiedert. Die Farbe des Gefieders wechselt nach der Jahreszeit und ist im Winter weiss. Leben in Monogamie. *L. albus* Vieill., Moorschneehuhn, in Skandinavien. *L. alpinus* Nilss., Felsen- oder Alpenschneehuhn.

Perdicinae, Feldhühner. Nasengrube nackt. Schnabel kurz und dick, comprimirt. Läufe lang, unbefiedert, vorn beschildert, selten mit Sporen.

Perdix Ill., Feldhuhn. Sind Stand- und Strichvögel der gemässigten und wärmern Zonen, leben auf freien Feldern, ausser der Brutzeit oft kettenweise vergesellschaftet, aber stets in Monogamie. *P. cinerea* Briss., Rebhuhn. *P.* (*Caccabis*) *saxatilis* M. W., Steinhuhn, mit schwieligen Läufen, bewohnt steinige und felsige Gegenden der Schweiz, Tyrols und Italiens. *P. rubra* Temm., Rothhuhn, vertritt in Südwesteuropa das Steinhuhn. *P. francolinus* L. = *Francolinus vulgaris* Steph., Frankolinhuhn. Mit längerem Schnabel und höherm im männlichen Geschlechte bespornten Fuss, Südeuropa, Afrika.

Coturnix dactylisonans Meyer, Wachtel. Von geringer Grösse mit längern spitzen Flügeln, lebt in Polygamie und ist Zugvogel. *Ortyx virginianus* Gould., Nordamerika. *Cyrtonyx massena* Gould. u. a. amerikanische Formen.

6. Fam. *Pteroclidae*, Flughühner. Kleine Hühner mit kleinem Kopf, kurzem Schnabel, niedrigen schwachen Beinen, langen spitzen Flügeln und keilförmigem Schwanz. Lauf kurz, meist befiedert. Die kurzzehigen Füsse mit hochsitzender stummelförmiger Hinterzehe, oder ohne die letztere. Sie fliegen schnell und ausdauernd, laufen dagegen schlecht und leben auf dürren Steppen und sandigen Ebenen, deren Färbung sich im Gefieder wiederholt.

Pterocles Temm., Steppenhuhn. Mit nacktem Lauf und rudimentärer Hinterzehe.

Digitized by Google

Pt. arenarius Temm. *Pt. alchata* Gray, Gangaflughuhn, in Kleinasien und Afrika, aber auch im südlichen Europa.

Syrrhaptes Ill., Fausthuhn. Mit ringsum befiedertem Lauf und verwachsenen befiederten Zehen, ohne Hinterzehe. *S. paradoxus* Pall., in den Steppen der Tartarei, seit einigen Jahren im nördlichen Deutschland.

Hier schliesst sich die Gattung *Turnix* Vieill. an.

4. Ordnung: **Columbinae**[1]**, Tauben.**

Nesthocker mit schwachem weichhäutigen in der Umgebung der Nasenöffnungen blasig aufgetriebenen Schnabel, mit mittellangen zugespitzten Flügeln und niedrigen Spaltfüssen mit aufliegender Hinterzehe.

Die Tauben schliessen sich am nächsten den Hühnern und unter diesen den Wüstenhühnern an, zeigen indessen in Körperbau, Lebensweise und Fortpflanzung wesentliche Eigenthümlichkeiten, welche die Trennung von jener Ordnung rechtfertigen. Sie sind Vögel von mittlerer Grösse mit kleinem Kopf, kurzem Hals und niedrigen Beinen. Der Schnabel ist länger als bei den Hühnern, aber weit schwächer, höher als breit, und an der hornigen etwas aufgeworfenen Spitze sanft gebogen. An der Basis des Schnabels erscheint die schuppige Decke der Nasenöffnungen bauchig aufgetrieben, nackt und weichhäutig. Die Flügel sind nur mässig lang, aber zugespitzt, mit 10 Handschwingen und befähigen zu einem ebenso raschen als gewandten Fluge. Der schwach gerundete Schwanz enthält in der Regel 12, selten 14 oder 16 Steuerfedern. Das straffe, schön gefärbte Gefieder liegt dem Körper glatt an und zeigt sich nach dem Geschlechte kaum verschieden. Die niedrigen Beine sind wohl zum Gehen, aber nicht zum schnellen und anhaltenden Laufe tauglich und enden mit Spaltfüssen oder Wandelfüssen, deren wohl entwickelte Hinterzehe dem Boden aufliegt. Der Lauf ist an der Vorderseite getäfelt, an der hintern Fläche gekörnt oder netzähnlich gefeldert. Anatomisch weichen die Tauben von den Hühnervögeln vornehmlich durch die auffallende Kürze der Blinddärme und durch den Besitz eines paarigen Kropfes ab, der zur Brutzeit bei beiden Geschlechtern ein rahmartiges Secret zur Aetzung der Jungen absondert. Ueber alle Erdtheile verbreitet (besonders reich zwischen den Wendekreisen auf den Inseln der Südsee), halten sie sich paarweise oder zu Gesellschaften vereint vorzugsweise in Wäldern auf und nähren sich fast ausschliesslich von Körnern und Sämereien. Die im Norden lebenden Arten sind Zugvögel, die anderen Strich- und Standvögel. Sie leben in Monogamie

1) Temmink et Prévost, histoire naturelle générale des Pigeons. Tom. I und II. Paris. 1808—1843.

C. L. Bonaparte, Iconographie des Pigeons. Paris. 1857.

Digitized by Google

und legen zwei, selten drei Eier in ein kunstloses auf Bäumen und im Gebüsch, selten auf dem flachen Erdboden aus dürren Reisern etc. aufgebautes Nest. Am Brutgeschäft betheiligen sich beide Geschlechter. Die Jungen verlassen das Ei fast ganz nackt und mit geschlossenen Augenlidern und bedürfen als Nesthocker geraume Zeit hindurch der mütterlichen Pflege.

1. Fam. *Columbidae.* Schnabel stets ungezähnt mit glatten Rändern. Lauf ziemlich kurz, meist mit befiederten Fersen. Nur die Kuppe und Spitze des Schnabels hornig. Meist 12 Steuerfedern.

Columba L. Schwanz mässig lang. Aeussere Zehen am Grunde geheftet. *C. livia* L., Felstaube, schieferblau mit weissen Flügeldeckfedern und 2 schwarzen Flügel- und Schwanzbinden. Stammform der zahlreichen Rassen der Haustaube. Nistet auf Felsen und Ruinen und ist an den Küsten des Mittelmeeres weit über Europa und Asien verbreitet. *C. leuconota* Vig. *C.* (*Palumboenas*) *oenas* L., Holztaube, nistet auf Bäumen u. z. a. A.

Palumbus Kp. Schwanz lang, Lauf sehr kurz, Vorderzehen leicht geheftet. *P. torquatus* Leach. (*C. palumbus* L.), Ringeltaube, Europa, Asien und Nordafrika.

Ectopistes Sws. Schwanz sehr lang, keilförmig. Flügel stark zugespitzt. Kopf klein. *E. migratorius* L., Wandertaube, Nordamerika. *Macropygia phasianella* Gould., Neu Süd-Wales.

Turtur Slb. Körper klein, zierlich, mit kleinem Kopf, länglichem abgerundeten Schwanz und nacktem Lauf. *T. auritus* Bp., Turteltaube, Südeuropa, Westasien und Nordafrika. *T. risorius* Sws., Westasien. *Chamaepelia passerina* L.

Zenaida Bp. Der kleine kräftige Körper mit starken langen Läufen. Erdvögel. *Z. amabilis* B., Amerika nebst z. a. G. u. A.

Phaps Gould., Schillertaube. Schnabel kräftig, fast so lang als der Kopf. Schwanz kürzer als die kurzen Flügel, mit 16 Steuerfedern. *Ph. chalcoptera* Slb., Australien. *Chalcophaps indica* Gray. *Geopelia striata* Gray, Java.

Caloenas Bp. Die Wachshaut an der Basis des starken Schnabels vor der Stirn kuglig aufgetrieben. Hals und Nackenfedern verlängert. Lauf ziemlich hoch. *C. nicobarica* Gray, südwestl. Asien.

Goura Flem. Der grosse hühnerähnliche Körper trägt auf dem Kopf eine Krone zerschlissener Federn. Armschwingen länger als die Handschwingen. Schwanz lang, mit 16 Steuerfedern. *G. coronata* Flem., Neuguinea, Java.

Andere Gattungen sind *Ptilinopus* Sws., Australien, *Carpophaga* Slb., Molukken.

2. Fam. *Didunculidae.* Der comprimirte Schnabel am Unterkiefer gezähnt, mit hakig übergreifender Spitze.

Didunculus Peale. Lauf stark, 2 Zähne am Unterschnabel, Zehen mit langen krummen Krallen. *D. strigirostris* Gould., Samoa- und Schiffcrinseln.

An diese Familie anschliessend hat man die ausgestorbenen Dronten, *Ineptae*, zu den taubenartigen Vögeln gestellt. Dieselben waren zur Zeit Vasco di Gama's auf einer kleinen Insel an der Ostküste Afrikas und auf den Mascarenen noch häufig, sind aber seit 2 Jahrhunderten aus der Reihe der lebenden Vögel verschwunden. Soweit wir die Erscheinung des Vogels aus den erhaltenen (in Oxford und Kopenhagen aufbewahrten) Resten von Schädel, Schnabel und Beinen und aus älteren Beschreibungen, insbesondere nach einem im Britischen Museum aufbewahrten Oelgemälde beurtheilen können, war der *Dodo, Didus ineptus* L., ein unbeholfener Vögel, grösser als der Schwan, mit zerschlissenem Gefieder, kräftigen 4zehigen Scharrfüssen und starkem tiefgespaltenen Schnabel.

Digitized by Google

5. Ordnung: Scansores, Klettervögel.

Nesthocker mit kräftigem Schnabel, straffem dunenarmen Gefieder und Kletterfüssen.

Man vereint in dieser ziemlich künstlich begrenzten Ordnung eine Anzahl verschiedenartiger Vogelgruppen, welche wesentlich nur im Bau der Füsse übereinstimmen und dem entsprechend vornehmlich nur zum Klettern befähigt erscheinen, indess auch in der Art dieser Bewegung mehrfach auseinanderweichen und in mehreren Familien der Gangvögel ihre nächsten Verwandten haben. Bei *Trogon* und Verwandten sind die erste und zweite Zehe nach vorn, die dritte und vierte nach hinten gestellt. Der Schnabel ist überaus kräftig, bald lang, geradgestreckt und kantig, zum Hämmern und Meiseln an Bäumen geeignet (Spechte), bald kurz und hakig herabgekrümmt (Papageien), oder von kolossaler Grösse und mit gezähnten Rändern (Tukan). Die Beine enden mit langzehigen Kletterfüssen, deren Aussenzehe in einigen Fällen als Wendezehe nach vorn gedreht werden kann, und sind am Laufe selten befiedert, häufiger vorn mit Halbgürteln und Schienen, hinten mit Täfelchen besetzt. Die Flügel bleiben verhältnissmässig kurz und enthalten ziemlich allgemein 10 Handschwingen, der Schwanz dagegen entwickelt sich häufig zu bedeutender Länge und kommt zuweilen als Stemmschwanz beim Klettern in Verwendung. Es sind lebhafte, leicht bewegliche Vögel, die weniger gut fliegen, als behende an Stämmen oder an Zweigen klettern. Die meisten entbehren eines complicirtern Muskelapparates am untern Kehlkopf und haben eine einfache durchdringende schreiende Stimme, einige aber sind ganz besonders zur Nachahmung complicirter Laute befähigt. Die meisten bewohnen Waldungen, nisten in hohlen Bäumen und nähren sich von Insecten, einzelne aber auch von kleinen Vögeln, andere von Früchten und Pflanzenstoffen.

1. Fam. *Rhamphastidae*, Tukane. Rabenähnliche Vögel mit colossalem überaus leichten zahnrandigen Schnabel und fiederspaltiger Hornzunge. Mundwinkel ohne Bartborsten. Das Gefieder zeigt auf schwarzem Grunde besonders an Brust und Kehle grelle Farben. Flügel abgerundet, mit 10 Hand- und 13 Armschwingen. Schwanz lang, keilförmig, mit 10 Steuerfedern. Sie bewohnen die Urwälder Brasiliens und nähren sich von Früchten der Bananen und Guarabäume, wahrscheinlich aber auch von Eiern, Insekten und selbst jungen Vögeln, sind wenigstens im gezähmten Zustande omnivor.

Rhamphastus L. Schnabelgrund höher und breiter als der Kopf, mit verborgenen Nasenlöchern. *R. toco* L.

Pteroglossus Ill. Schnabel kleiner mit sichtbaren Nasenlöchern. *Pt. Aracari* Ill., Arassari. *Pt. Gouldii* Natt.

2. Fam. *Galbulidae* Gray, Glanzvogel. Mit langem geraden vierkantigen Schnabel, dessen Basis von Borsten umstellt wird. Flügel abgerundet, Schwanz meist lang. Läufe sehr kurz und meist befiedert. Die Innenzehe kann fehlen. Gefieder meist metallisch glänzend. Südamerikanisch.

Digitized by Google

Galbula Moehr. Schnabel an der Firste und Dillenkante gekielt. *G. viridis* Lath., Südamerika. *Urogalba paradisea* Lath., *Brachygalba albiventris* Bp., *Jacamerops grandis* Cuv., Guiana.

3. Fam. *Trogonidae.* Schnabel kurz und stark, mit meist gezähnten Rändern und weiter Mundspalte, mit Borsten am Mundwinkel. Flügel kurz, abgerundet, Schwanz lang. An den kurzläufigen Füssen sind erste und zweite Zehe nach vorn, dritte und vierte nach hinten gerichtet. Gefieder der Männchen mit metallischem Glanz.

Trogon Moehr. Schnabel mit stark gekrümmter Firste. Läufe ganz befiedert. *T. curucui* L., Brasilien. *Harpactes fasciatus* Gm., Ceylon. *Priotelus albicollis* Gould. *Hapaloderma narina* Le Vaill., Südafrika.

Calurus Swains. Schnabelränder ungezähnt. Flügeldecken verlängert. *C. resplendens* Gould., Centralamerika.

4. Fam. *Bucconidae* (*Capitonidae*), Bartvögel. Schön gefärbte Vögel der Tropengegenden mit mittellangem, nach der Spitze zu comprimirtem und hier gekrümmten Schnabel. Mundwinkel von zahlreichen steifen Borsten umstellt. Schwanz mittellang, mit geradem oder abgerundetem Hinterende.

Bucco Cuv. Schnabel kegelförmig gerade, mit stark-hakiger Spitze, höher als breit. *B. collaris* Lath., Brasilien. *B. macrorhynchus* Gm., Südamerika. *B. rubecula* Spix. *Malacoptila* Gray. Schnabel ohne Endhaken. *M. fusca* Gm., Südamerika.

Megalaema Gray. Schnabel lang comprimirt, mit langen Bartborsten. *M. grandis* Gm., Indien.

Pogonias Ill. Oberschnabel jederseits mit 1 oder 2 Zähnen. *P. dubius* Gm., Afrika. *Tetragonops* Jard., *Trachyphonus* Ranz. u. a. G.

5. Fam. *Cuculidae,* Kukuke. Mit langem sanftgebogenen an der Spitze zuweilen ausgerandeten tiefgespaltenen Schnabel, mit langen spitzen Flügeln, keilförmigem zugespitzten Schwanz und Wendezehe. Sind scheue, vereinzelt lebende Waldvögel von trefflichem Fluge und nähren sich von Insecten, insbesondere von Bärenraupen, deren Haare in den Magenwandungen festhaften, verschmähen aber auch nicht kleinere Wirbelthiere. Vornehmlich in der alten Welt (Afrika und Ostindien) verbreitet, sind die Arten der gemässigten und kalten Gegenden Zugvögel. Einige bauen ein Nest in hohlen Bäumen, andere und unter diesen der europäische Kukuk legen ihre Eier in langen Zwischenräumen und einzeln in die Nester kleiner Singvögel ab und überlassen den Pflegeeltern die Erziehung ihrer Jungen.

Cuculus L. Schnabel schlank, leicht gebogen, die runden Nasenlöcher von schlanker Haut umgeben. *C. canorus* L., europäischer Kukuk, sperberartig, mit gewelltem Gefieder. *Coccystes glandarius* L., Heherkukuk, im südlichen Europa und Afrika, legt sein Ei in das Nest der Nebelkrähe und Elster. *Chrysococcyx chalcites* Ill., Goldkukuk, in Südafrika, überträgt sein Ei (wie auch die übrigen Arten) mit dem Schnabel in das Nest eines Insektenvogels. *Scythrops novae Hollandiae* Lath. *Coccygus americanus* Bp., in Nordamerika, brütet selbstständig *Diplopterus guira* L., Brasilien. *Indicator minor* Cuv., Honigkukuk, in Afrika. *Phönicophaes pyrrhocephalus* Forst., Ceylon. *Saurothera viatica* Lichtenst., Eidechsenkukuk, auf Jamaika. *Crotophaga* L., Madenfresser, mit hohem compressen Schnabel, im südlichen Amerika. *Cr. major* L., *ani* L., beide in Brasilien. *Centropus aegyptius* L., Spornkukuk.

6. Fam. *Musophagidae.* Vom Habitus der Hühnervögel, mit kräftigem hohen am Rande gezähnten und auf der Firste gekielten Schnabel. Die Beine mit langen getäfelten Läufen. Die äussere Zehe ist eine Wendezehe. Flügel mittellang. Schwanz breit und lang, mit 10 Steuerfedern. Bewohner Afrikas, welche von Früchten leben und in Baumhöhlen nisten.

Digitized by Google

Corythaix Ill. Kopf mit beweglicher Haube. Die Spitze des hohen, kurzen stark comprimirten Schnabels greift über. *C. persa* L., Guinea.

Musophaga Isert. Schnabelfirste über der Stirn scheibenförmig verbreitert. Aussenzehe unvollständige Wendezehe. *M. violacea* Isert., Westafrika. *Schizorhis africana* Lath.

Bei *Colius* Briss., der hier sich anschliessen dürfte, ist die Aussen- und Innenzehe Wendezehe. *C. capensis* Gm., Afrika.

7. Fam. *Picidae*, Spechte. Kräftig gebaute Klettervögel mit starkem meiselförmigen vorn zugespitzten Schnabel ohne Wachshaut, mit quergeschildertem Lauf, stark bekrallten Füssen und festem 12 Steuerfedern fassenden Schwanz. Gefieder straff, sehr arm an Dunen, ohne Nestdunenkleid. Die lange und platte hornige Zunge trägt an ihrem Ende pfeilartig kurze Widerhaken und kann in Folge eines eigenthümlichen Mechanismus des Zungenbeines weit vorgeschnellt werden. Die Zungenbeinhörner reichen in weitem Bogen gekrümmt über den Schädel bis zur Schnabelbasis und werden durch einen besondern Muskelapparat in ihrer Scheide zurück bewegt. Sie gleiten dann am Schädel herab und suchen mit starkem Federdruck die Basis des Zungenbeins nach vorn zu treiben. Es sind ungesellige Vögel, die sehr geschickt unter Beihülfe des Stemmschwanzes an Bäumen aufwärts klettern und sich von Insekten ernähren, die sie durch kräftiges Hämmern aus ihren Verstecken, z. B. aus Ritzen der Baumrinde hervortreiben. Auch meiseln sie in morschen Bäumen Löcher aus und benutzen dieselben wie zufällig vorhandene Baumhöhlen als Bruträume, in denen sie einmal jährlich ihre weissen porzellanglänzenden Eier ablegen. Sie gehören allen Welttheilen an, halten sich vornehmlich in Waldungen auf, kommen indessen im Winter als Strichvögel auch in Gärten, haben eine laute schreiende Stimme. Viele nützen durch Vertilgen schädlicher Insekten, einige richten durch Zerstören von Obst grossen Schaden an (*Melanerpes*).

Picus L. Schnabel stark, mit scharfer Firste und Leisten zu der Seite derselben, mit meiselförmiger Spitze. Schwanz keilförmig, mit steifen Schaftenden der Steuerfedern.

P. (*Dryocopus*) *martius* L., Schwarzspecht, Europa und Asien. *P. pileatus* L., Nordamerika. *P.* (*Campophilus*) *principalis* Gray, Centralamerika.

P. (*Dendrocopus*) *leuconotus* Bechst., Nordöstl. Europa. *P. major* L., *P. medius* L., *P.* (*Piculus*) *minor* L., Buntspechte Europas. *P.* (*Apternus*) *tridactylus* L. Ohne innere Hinterzehe, Nordeuropa und Asien. *P.* (*Sphyrapicus*) *varius* L., Nordamerika, Cuba.

P. (*Gecinus*) *viridis* L., Grünspecht, *P. canus* Gm., Grauspecht, beide in Europa. *P.* (*Melanerpes*) *erythrocephalus*, Nordamerika. *Colaptes* Sws. *C. auratus* Sws., Goldspecht, Nordamerika. *C. arator* Cuv., Cap.

Picumnus Temm. Schnabel höchstens so lang als der Kopf, kegelförmig comprimirt. Schwanz kurz, mit weichen Steuerfedern. *P.* (*Picumnoides*) *abnormis* Temm., Java. Indischer Archipel. *P. cirratus* Temm., Brasilien.

Iynx L. Schnabel kegelförmig, spitz, kürzer als der Kopf. Gefieder locker und weich. Zunge ohne Widerhaken. Schwanz abgerundet, mit biegsamen Steuerfedern. *I. torquilla* L., Wendehals. Von Europa bis Asien und Nordafrika verbreitet.

8. Fam. *Psittacidae*[1]), Papageien. Klettervögel der wärmern Klimate, mit dickem, stark gekrümmtem Schnabel, fleischiger Zunge und kräftigen kurzläufigen Beinen, deren paarzehige Füsse handartig zum Ergreifen der Nahrung benutzt werden.

---

1) O. Finsch, Die Papageien, monographisch bearbeitet. Leyden. 1867.

Digitized by Google

Der gezahnte Oberschnabel wird an seiner mit dem Stirnbein gelenkig verbundenen Wurzel von einer Wachshaut bedeckt und greift mit langer hakenförmiger Spitze über den kurzen und breit abgestutzten Unterschnabel über. Schienen bis zur Ferse befiedert. Lauf netzförmig getäfelt. Das lebhaft gefärbte Gefieder enthält oft sog. Staubdunen, deren Enden abgestossen werden und den Puderbeleg der Haut veranlassen. Flügel mit 10 Handschwingen, Schwanz stets mit 10 Steuerfedern. Es sind überaus bewegliche und geistig hoch begabte Vögel, welche unterschiedlich, theilweise sehr geschickt, theilweise langsam und schwerfällig fliegen, aber unter Beihülfe ihres Schnabels überaus sicher und behende von Zweig zu Zweig klettern. Hinsichtlich dieser Eigenschaften sind sie gewissermassen die Affen unter den Vögeln. Ihre Sinneswerkzeuge sind vortrefflich entwickelt, sie besitzen ein treffliches Gedächtniss, sind gelehrig und leicht zähmbar. Dazu kommt, dass ihre stark schreiende Stimme überaus bildsam und zur Nachahmung verschiedenartiger Laute selbst der menschlichen Stimme überaus befähigt ist. Sie halten sich vorzugsweise in Waldungen der Tropengegenden auf, leben in Gesellschaften vereinigt und nähren sich von Früchten und Sämereien, aber auch von animalen Stoffen. (Einige Arten mit Pinselzungen geniessen auch Honig). Sie bauen in Baumlöchern oder in Höhlungen von Felsen, zuweilen (Erdpapageien) auf der Erde, legen meist nur 2, seltener 3 oder 4 Eier in das Nest und lieben auch zur Brutzeit die Geselligkeit. Die meisten gehören Amerika, viele auch den Molukken und Australien an. Aermer an Papageien sind Polynesien, Neuseeland und Afrika.

1. Subf. *Plictolophinae,* Cacadus. Kopf meist mit beweglicher Scheitelhaube. Schnabel sehr stark comprimirt, so hoch als lang. Oberschnabel mit tiefer Ausbuchtung und queren Leisten hinter der Spitze. Flügel lang bis zur Hälfte des Schwanzes reichend. Dieser kurz und breit.

Plictolophus Vig. *Pl. leucocephalus* Less., goldschöpfiger Cacadu. *Pl. sanguineus* Gould., Nordaustralien. *Nymphicus Novae-Hollandiae* Gray.

Calyptorhynchus Vig. Horsf. Schnabel an der Basis dick, mit gekielter Firste, ohne Feilkerben. Schwanz lang abgerundet. *C. galeatus* Lath., Helmkacadu, Van-Diemensland.

Microglossus Geoffr. Schnabel sehr gross, mit weit vorragender dünner Spitze, sperrend. *M. aterrimus* Wagl., Australien.

2. Subf. *Sittacinae* = *Platycercinae,* Sittiche. Mit mässig spitzen selten abgerundeten Flügeln und langem stufigen Keilschwanz.

Sittace Wagl. (*Ara* Briss. = *Macrocercus* Veill.). Schnabel sehr gross, mit stark überhängender Spitze, mit Zahnausschnitt und Feilkerben. Zügel nackt. Schwanz lang und stufig. *S. militaris* L., Mexico. *S. severa* L., Brasilien.

Conurus Kuhl., Keilschwanzsittich. Zügel befiedert. Schnabel kräftig, mit Zahnausschnitt und Feilkerben. Schwanz keilförmig, kürzer als die Flügel. *C. smaragdinus* Gray, Chile.

Palaeornis Vig. Schnabel kräftig mit deutlichem Zahnausschnitt. Die 2 mittlern Federn des langen Keilschwanzes sehr lang. *P. Alexandri* L., Ceylon.

Melopsittacus Gould. Schnabel mit 2 bis 3 Zähnelungen vor der Spitze. Schwanz lang, abgestuft. *M. undulatus* Shaw., Wellenpapagei, Australien.

Pezoporus Ill. Schnabel kurz und dick, ohne Zahnausschnitt. Zügel befiedert. *P. formosus* Lath., Erdpapagei, Australien.

Platycercus Vig. Oberschnabel kurz und kräftig, mit stark gekrümmter Spitze. Schwanz breit stufig. *Pl. Pennantii* Lath., Australien u. a. A.

3. Subf. *Psittacinae.* Schwanz kurz abgestutzt oder abgerundet. Zügel meist befiedert.

Psittacus L. Schnabel mit abgerundeter Firste und stark gekrümmter Spitze.

Digitized by Google

Zügel nackt. Flügel fast so lang als der Schwanz. *P. erithacus* L., Jaci, Westafrika. *Eclectus* Wagl. u. a. G.

Chrysotis Sw. Schnabel mit gefurchter Leiste, stark gebogen. Flügel sehr kurz. Zügel befiedert. *Ch. amazonica* L., *Ch. festiva* L., Brasilien.

Psittacula Kuhl. Schnabel hoch, mit kurzer hakiger Spitze, mit Randzahn und Feilkerben. Flügel lang und spitz. *Ps. passerina* L., Zwergpapagei, Brasilien.

Loriculus Blyth. Steuerfedern oft ganz bedeckt von den verlängerten Schwanzfedern. *L. galgulus* L., Sundainseln.

4. Subf. *Trichoglossinae.* Zungenspitze pinselförmig, mit fadigen Hornpapillen. Schnabel von mässiger Stärke, ganzrandig, ohne Zähne und Kerben.

Lorius Briss. Flügel mit langer Spitze. Schwanz abgerundet. *L. garrulus* L., Java.

Trichoglossus Vig Schwanz lang, keilförmig. *Tr. papuensis* L., Neu-Guinea. *Nestor* Wagl. *N. productus* Gould. *N. meridionalis* L., Neuseeland.

5. Subf. *Strigopinae,* Nachtpapageien. Von eulenähnlichem Habitus, mit halben Federschleier. Nasenlöcher frei, mit gewulsteten Rändern. Schwanz abgerundet. *Strigops* Gray. *St. habroptilus* Gray, Neuseeland.

6. Ordnung: Passeres (Insessores), Gangvögel.

Nesthocker mit hornigem der Wachshaut entbehrenden Schnabel, getäfeltem oder gestieltem Laufe, mit Wandel-, Schreit- oder Klammerfüssen, häufig mit Singmuskelapparat.

Die Vögel, welche wir in dieser umfangreichen Ordnung zusammenfassen, haben bei einer geringen Durchschnittsgrösse und einer überaus verschiedenen Schnabelform ein treffliches Flugvermögen, bewegen sich hüpfend, seltener schreitend auf dem Erdboden und halten sich vorzugsweise auf Bäumen und im Gesträuch auf. Gewöhnlich werden sie nach dem Besitze eines Singmuskelapparates in zwei Ordnungen gesondert, als Oscines oder Singvögel und Clamatores oder Schreivögel, eine Trennung, die um so künstlicher erscheint, als sich in beiden Gruppen die nämlichen Typen der Schnabelform und gesammten Körpergestaltung wiederholen. Allerdings unterscheiden sich Singvögel und Schreivögel im Allgemeinen durch die Bekleidung des Laufes und die Bildung der Schwingen. Bei den erstern werden die Seitentheile des Laufes fast stets von einer zusammenhängenden Hornschiene verdeckt, während die Schreivögel niemals gestiefelte Läufe aufzuweisen haben; sodann bleiben die Deckfedern an den Flügeln der Singvögel ungemein kurz, ebenso die erste der 10 Handschwingen, welche nicht selten auch vollständig wegfällt. Bei den Schreivögeln dagegen reicht diese Schwinge wenigstens über die halbe Länge der nachfolgenden Handschwingen hinaus. Diese Unterschiede stehen indessen mit dem Vorhandensein oder Mangel eines Singmuskelapparates in gar keiner innern Beziehung und erscheinen überhaupt als auf zu untergeordnete Merkmale gegründet, als dass bei der Uebereinstimmung zahlreicher Schrei- und Singvögel in der gesammten Erscheinung und Lebensweise eine Sonderung zulässig wäre. Auch

Digitized by Google

würden auf Grund einer reichen und wohlausgebildeten Muskulatur des untern Kehlkopfs eine Anzahl von Formen unter den Sängern aufzunehmen sein, deren Stimme sich wie die der Raben als ein lautes unangenehmes Geschrei kund gibt. Dagegen führt die Sonderung unserer Vögel nach der Schnabelform zu Abtheilungen, denen mit grösserm Rechte der Werth von bessern Gruppen zugeschrieben werden kann. Die einen und zwar sowohl Sing- als Schreivögel haben einen breiten und flachen, tief gespaltenen Schnabel (*Fissirostres*), andere einen grossen verschieden gestaltenen, aber überaus leichten Schnabel (*Levirostres*), andere (*Tenuirostres*) besitzen einen dünnen, pfriemenförmig verlängerten Schnabel, wieder andere (*Dentirostres*) zeichnen sich durch einen stärkern, seitlich eingekerbten Schnabel aus, endlich gibt es zahlreiche Gangvögel mit starkem kegelförmigen Schnabel, der besonders zum Zerdrücken von Körnern und Sämereien geeignet ist (*Conirostres*). Die bei weitem meisten Gangvögel leben in Monogamie, oft in Schwärmen und Gesellschaften vereinigt, viele bauen überaus kunstreich und sind Zugvögel.

1. Gruppe: Levirostres, Leichtschnäbler.

Schreivögel mit grossem, aber leichtem Schnabel, kurzen schwachen Beinen und Schreitfüssen (*Syndactylae*) oder Spaltfüssen, die wenig zum Klettern, um so mehr aber zum Umklammern von Zweigen geeignet sind. Sie fliegen schnell und gewandt, haben nur eine eintönige schreiende Stimme und nisten meist in Erdlöchern und Baumhöhlungen. Werden von einigen Ornithologen mit mehreren Familien der Klettervögel in einer besondern Ordnung der Coccygomorphen vereinigt.

1. Fam *Buceridae*, Nashornvögel. Rabenähnliche Vögel von bedeutender Grösse, mit colossalem überaus leichten gezähnelten und abwärts gekrümmten Schnabel und hornartigem Aufsatz am Grunde des Oberschnabels. Zügel und andere Theile des Kopfes zuweilen nackt. Schwanz mit 10 oder 12 Steuerfedern. Bewohner der alten Welt. Sie schliessen sich den Ramphastiden an, nähren sich von Früchten, Insekten und kleinern Thieren und nisten in Baumlöchern.

Bucorvus Less. (*Bucorax* Sund.). Der lange gekrümmte Schnabel am Grunde mit offenem längsgefalteten Aufsatz. Läufe länger als die Mittelzehe. *B. abyssinicus* Gm.

Buceros L. Schnabel mit hornähnlichem Aufsatz, nach vorn stark comprimirt. Läufe kurz. *B. rhinoceros* L., Sumatra. *B. monoceros* Shaw., Ostindien. *B. bicornis* L., Ostindien. *B. galeatus* Gm., Sumatra.

Toccus Less. Schnabel ohne eigentliches Horn. *T. erythrorhynchus* Bp., Afrika u. a. G.

Euryceros Less. Schnabel mit breitem Stirnaufsatz der hochgewölbten Firste. Schwanz mit 12 Steuerfedern. *E. Prevostii* Less., Madagaskar.

2. Fam. *Halcyonidae*, Eisvögel. Mit grossem Kopf und langem gekielten kantigen Schnabel, verhältnissmässig kurzen Flügeln, deren Deckfedern lang sind und kurzem meist 12 Steuerfedern enthaltenden Schwanz. Läufe niedrig, vorn getäfelt, mit Schreitfüssen. Die prächtig gefärbten etwas unförmig gestalteten Vögel leben vereinzelt am Ufer von Flüssen und Bächen und nähren sich vornehmlich von grössern Insekten und von Fischen. Mit überaus niedrigen Beinen ausgestattet, meiden sie den

Digitized by Google

Erdboden und halten sich mehr auf Zweigen niedriger Bäume auf, von denen aus sie ihre Beute auflauern. Dagegen tauchen sie sehr geschickt und fliegen pfeilschnell, aber nicht gerade gewandt. Ihre Eier legen sie in Erdhöhlen und Löchern ab und benutzen als Unterlage die Fischgräten ihres Gewölles. Die meisten gehören den wärmern Ländern der östlichen Halbkugel an.

Alcedo L. Schnabel lang, gerade, comprimirt. Nasenlöcher von einer befiederten Schuppe bedeckt. *A. ispida* L., Europa und Nordafrika. *A. cristata* L., Cap. *A.* (*Ceryle* Boie) *rudis* L., Afrika. *Alcyone* Sws., Innenzahn rudimentär. *A. diemensis* Gould., Australien.

Halcyon Sws. Schnabel am Grunde breiter, ohne Furchen des Oberschnabels. *H. cancrophaga* Lath., Westafrika. *Pelargopsis capensis* L.

Paralcyon Glog. (*Dacelo* Leach.). Schnabel breit, mit kahnartig erweitertem Unterschnabel. *D. gigas* Glog., Australien. *Tanysiptera* Vig.

3. Fam. *Meropidae*, Bienenfresser. Mit langem sanft abwärts gebogenen und comprimirten Schnabel, buntem Gefieder und sehr schwachen Beinen. Flügel mittellang, zugespitzt, mit langen Deckfedern. Fliegen wie die Schwalben überaus gewandt und fangen wie diese im Fluge ihre Beute, vornehmlich Bienen und Insekten. Bewohnen die warmen Länder der alten Welt und nisten gesellig in Erdhöhlungen.

Merops L. Der lange Schnabel mit langer Dillenkante. Die beiden mittlern Steuerfedern verlängert. *M. apiaster* L., südl. Europa, Westasien und Nordafrika. *Melittophagus hirundinaceus* Rchb., Südafrika. *Nyctiornis amictus* Sws., indischer Archipel u. a. G.

4. Fam. *Coracidae*, Racken. Grosse schön gefärbte Vögel, mit scharfrandigem tief gespaltenen und an der Spitze übergebogenen Schnabel, langen Flügeln und Spaltfüssen. Sie sind scheu und ungesellig und bewohnen vorzugsweise die wärmern Gegenden der alten Welt.

Coracias L. Schnabel mit leicht gebogener comprimirter Firste. *C. garrula* L., Blauracke, Mandelkrähe. Bei uns Zugvogel.

Eurystomus Vieill. Schnabel kurz und breit, mit starkhakig gebogener Spitze. *E. orientalis* Steph.

Als besondere Unterfamilie kann man die amerikanischen Sägeracken, deren Schnabelränder gesägt sind, die Gattungen *Momotus* Lath. (*Prionites* Ill.), *Prionirhynchus* Scl. u. a. hier anschliessen lassen. *M. brasiliensis* Lath., Peru.

2. Gruppe: Tenuirostres, Dünnschnäbler.

Schreivögel und Singvögel mit dünnem langen Schnabel und Wandelfüssen oder Spaltfüssen mit langer Hinterzehe. Schliessen sich durch die Art ihrer Bewegung theilweise den Klettervögeln an und nähren sich von Insekten.

1. Fam. *Upupidae*, Wiedehopfe. Schön gefärbte Schreivögel von schlankem Körperbau, mit langem seitlich comprimirten Schnabel, kurzer dreieckiger Zunge und langen stark abgerundeten Flügeln. Werden oft zu den Coccygomorphen gestellt.

Upupa L. Schwanz mit 10 Steuerfedern. Kopf grad abgestutzt, mit zweireihigem Federbusch. *U. epops* L., Wiedehopf, bei uns Zugvogel, zieht aus dem Mist der Viehheerden die zur Nahrung dienenden Insekten hervor, daher der Gestank des Vogels. Ist ein scheuer und furchtsamer Erdläufer. *Irrisor capensis* Less.

2. Fam. *Trochilidae*, Kolibris. Die kleinsten aller Vögel, ohne Singmuskelapparat, mit buntem metallglänzenden oft prachtvoll schillernden Gefieder und zierlichen

Digitized by Google

Wendel- oder Spaltfüssen. Der lange und dünne pfriemenförmige, verschieden gebogene Schnabel stellt durch die überragenden Ränder des Oberschnabels eine Röhre dar, aus der die bis zur Wurzel gespaltene lange Zunge wie bei den Spechten vorgeschnellt werden kann. Flügel lang und spitz, mit meist 10 Handschwingen. Fliegen pfeilschnell und holen schwebend kleine Insekten aus Blüthenkelchen hervor. Sie gehören ausschliesslich Amerika an, die in die gemässigten Regionen hineinreichenden Arten sind Strichvögel. Werden neuerdings mit den Caprimulgiden und Cypseliden als Macrochires oder Cypselomorphae vereint.

Rhamphodon Less. Schnabel kräftig, gerade, mit kurzhakiger Spitze und gekerbten Rändern. Flügel fast so lang als der abgerundete Schwanz. *Rh. naevius* Less., Brasilien. *Polytmus* Briss. u. a. G.

Phaëthornis Sws. Schnabel minder stark, leicht gebogen. Schwanz lang, keilförmig, mit verlängerten Mittelfedern. *Ph. superciliosus* Sws., Brasilien.

Campylopterus Sws. Schnabel hoch, comprimirt, wenig gebogen. Schwanz breit, rund. *C. latipennis* Cab., Guiana. *Eupetomena* Gould. u. a. G.

Lampornis Sws. Schnabel abgeplattet, gebogen, viel länger als der Kopf. Flügel über den Schwanz hinausragend. *L. mango* Sws., Brasilien. *Chrysolampis moschita* Gray, Guiana.

Heliothrix Boie. Schnabel am Grunde flach und breit, mit pfriemenförmiger Spitze. *H. aurita*, Guiana. *Hylocharis sapphirina* Gray, Brasilien.

Trochilus L. Das prächtig metallisch schillernde Gefieder mit vergrösserten schuppenähnlichen Kehlfedern (Kehlschild). Schwanz gablig. *Tr. colubris* L., Nordamerika. *Lophornis magnifica* Pp., Brasilien.

3. Fam. *Cinnyridae* = *Meliphagidae*, Honigsauger. Kleine prachtvoll gefärbte Vögel von gedrungenem Körperbau, mit Singmuskelapparat, mit gestrecktem sanft gebogenen Schnabel, hochläufigen Beinen, mittellangen Flügeln und langem Schwanz. Von den 10 Handschwingen ist die erste kurz, kann auch ausfallen. Sie haben eine lange röhrenförmige, an der Spitze gespaltene oder pinselförmige Zunge, mit der sie Insekten aus den Blüthen hervorholen, daneben aber auch Blüthenstaub und Honig verzehren. Die Honigsauger bewohnen vorzugsweise das wärmere Afrika und Asien, auch Australien und halten paarweise nach der Brutzeit auch in kleinen Gesellschaften zusammen. Ihr Nest ist ein kunstreicher Bau und hängt an dürren Zweigen befestigt.

Zosterops Vig. Schnabel conisch mit pfriemenförmiger Spitze. Weisser Federring um das Auge. 9 Handschwingen. *Z. capensis* Sund.

Meliphaga Lew. Schnabel schlank und lang, mit langer gekrümmter Dillenkante. *M. auricornis* Sws., Australien.

Nectarinia Ill. Schnabel lang, gekrümmt, mit fein gekerbten Rändern. Gefieder metallisch glänzend. 10 oder 12 Steuerfedern. *N. famosa* Ill., *N.* (*Cinnyris* Cab. Mit 12 Steuerfedern) *splendida* Cuv., Südafrika. *Chalcomitra amethystina* Rchb., Südafrika u. z. a. G.

4. Fam. *Certhiadae*, Baumläufer. Singvögel mit langem wenig gebogenen Schnabel, spitzer Hornzunge, getäfeltem Lauf und langer scharf bekrallter Hinterzehe. Flügel mit 10 Handschwingen, von denen die erste kurz bleibt. Schwanz gerade oder

---

1) Lesson, Histoire naturelle des oiseaux-manches. Paris. 1829—33.

Gould, A Monograph of the Trochilidae etc. London. 1850—1859.

E. Moulsant et Jul. et W. Verraux, Essai d'une classification méthodique des Trochilidés. Paris. 1866.

Digitized by Google

keilförmig, zuweilen mit steifen Steuerfedern. Sie klettern wie die Spechte, niemals aber wie die Spechtmeisen kopfabwärts und leben einsam oder paarweise in Wäldern und Gärten, wo sie mit dem Schnabel ähnlich wie die Spechte an Bäumen meiseln.

Certhia L. Schnabel lang, ohne Borsten. Steuerfedern steif. *C. familiaris* L., Baumläufer. *Caulodromus* Gray.

Tichodroma Ill., Mauerläufer, mit weichem biegsamen Schwanz. *T. muraria* Ill.

5. Fam. *Dendrocolaptidae* = *Anabatidae.* Schreivögel mit starkem geraden oder gebogenen an der Spitze stets comprimirten Schnabel. Flügel mit 10 Handschwingen und kurzen Deckfedern, der Bildung des Kehlkopfes nach *Tracheophones.* Leben in Amerika.

Dendrocolaptes picumnus Licht., *Anabates cristatus* Spix, Brasilien. *Schizura Desmursii* Rchb., Chile. *Geositta cunicularia* Gray, Patagonien.

3. Gruppe: Fissirostres, Spaltschnäbler.

Kleine und mittelgrosse Vögel mit kurzem Hals, plattem Kopf, flachem tief bis in die Augengegend gespaltenen Schnabel, langen spitzen Flügeln und schwachen Wandelfüssen oder Klammerfüssen. Sie fliegen überaus schnell und gewandt, mit bewunderungswürdiger Ausdauer, fangen ihre Nahrung, insbesondere Fliegen. Netzflügler und Schmetterlinge im Fluge mit geöffnetem Schnabel und leben vornehmlich in wärmern Klimaten. Die Bewohner der gemässigten und nördlicheren Gegenden sind Zugvögel. Bei der Kürze und Schwäche ihrer Beine vermeiden sie den Erdboden, benutzen dagegen ihre Füsse zum Anklammern auf Mauern etc. Die meisten jagen am Tage, viele in der Dämmerung und Nacht, einige sind im Besitze eines Singmuskelapparats und haben einen lieblich zwitschernden Gesang, andere entbehren desselben und bringen einförmig schrillende Töne hervor.

1. Fam. *Hirundinidae*, Schwalben. Kleine zierlich gestaltete Singvögel mit breitem dreieckigen an der Spitze zusammengedrückten Schnabel, 9 Handschwingen und langem Gabelschwanz. Sind über alle Erdtheile verbreitet und fertigen als Kleiber ein kunstvolles Nest. Die Europäischen überwintern in Mittelafrika.

Hirundo L. Schnabel kurz 3seitig. Lauf nackt. Erste und zweite Schwinge gleich lang. *H. rustica* L., Rauchschwalbe. *H.* (*Chelidon* Boie. Lauf befiedert) *urbica* L., Hausschwalbe. *H.* (*Cotyle* Boie. Nasenlöcher frei, Schwanz wenig ausgeschnitten, mässig lang) *riparia* L., Uferschwalbe, nistet in selbstgegrabenen Erdlöchern am Ufer. *H. rupestris* Scop., Felsenschwalbe, südl. Frankreich.

2. Fam. *Cypselidae*, Segler. Schwalbenähnliche Schreivögel mit schmalen säbelförmig gebogenen Flügeln, 7 bis 8 Armschwingen, 10 Handschwingen, kurzen befiederten Läufen und stark bekrallten Klammerfüssen, zuweilen mit nach innen gerichteter Innenzehe. Der Schwanz enthält nicht wie bei den echten Schwalben 12, sondern nur 10 Steuerfedern. An den Flügeln fällt der ungemein kurze Oberarm und der lange Handtheil auf, wodurch sie sich wie auch in der Bildung des Schwanzes den Kolibris nähern. Fliegen meist sehr hoch, überaus schnell und ausdauernd, klettern auch geschickt an Felsen und Mauerwänden empor. Sie bauen ähnlich wie die Schwalben, einige auch als Höhlenbrüter und benutzen ihren klebrigen Speichel zur Verkittung fremden Materiales.

Collocalia Gray, Salangane. Lauf nicht befiedert, länger als die Mittelzehe.

Digitized by Google

Schwanz leicht ausgerandet. Mit nach hinten gerichteter Innenzehe, berühmt durch die essbaren Nester, zu deren Bau sie ausser Algen das zähe gummiartige Secret ihrer Speicheldrüsen (Sublingualis) verwenden. *C. esculenta* L., in Ostindien. *C. fuciphaga* Shaw., verwebt in den Nestbau verschiedene Pflanzentheile.

Cypselus Ill. Läufe befiedert. *C. apus* L., Thurmschwalbe. *C. melba* L. (*alpinus*), Alpenschwalbe.

3. Fam. *Caprimulgidae*, Nachtschwalben, Ziegenmelker. Schreivögel mit kurzem ungemein flachen dreieckigen Schnabel, von Lerchen- bis Rabengrösse, mit weichem eulenartigen nach Art der Baumrinde gefärbten Gefieder. Die Beine sind sehr schwach und kurz, am Fusse richtet sich die Hinterzehe halb nach innen, kann aber auch nach vorn gewendet werden. Die Mittelzehe ist lang und trägt zuweilen eine kammförmig gezähnelte Kralle. Leben vorzugsweise im Walde und nähren sich insbesondere von Nachtschmetterlingen, die sie während des raschen leisen Fluges mit offenem Rachen erbeuten. Sie legen in der Regel 2 Eier, ohne eine Grube zu scharren oder eine Unterlage zu bauen, auf dem flachen Erdboden.

Caprimulgus L. Mundspalte bis dicht unter die Augen reichend. Rand des ungezähnten Schnabels von steifen Borsten eingefasst. *C. europaeus* L., Ziegenmelker. *C. ruficollis* Temm., in Spanien.

Hydropsalis Wagl. Schnabel länger. Schwanz gablig. *H. torquata* Gm., Leierschwalbe, in Südamerika. *Steatornis* Humb., Schnabel länger als breit, mit einem Zahn. *St. caripensis* Humb., Guacharo. *Nyctidromus guianensis* Gm., Südamerika u. z. a. G.

4. Gruppe: Dentirostres, Zahnschnäbler.

Vorwiegend Singvögel von meist zierlichem Körperbau und geringer Grösse, mit verschieden gestaltetem, oft pfriemenförmigem, zuweilen schwach gebogenem Schnabel, dessen Oberschnabel an der Spitze mehr oder minder ausgeschnitten ist. An den mittellangen Flügeln verkümmert die erste der zehn Handschwingen, kann auch wohl ganz fehlen. Im Schwanze finden sich fast ausnahmslos 12 Steuerfedern. Sie sind Baumvögel mit überaus gewandten Bewegungen, hüpfen ebenso leicht auf dem Erdboden als sie rasch und behende fliegen und nähren sich vornehmlich von Insekten. Die meisten sind Bewohner der gemässigten und kälteren Gegenden, verlassen im Winter ihre Heimath, wenige streichen in benachbarten Gebieten oder sind überhaupt Standvögel (Amsel). Sie leben in Monogamie und brüten mehrmals im Jahre in sehr verschiedenen meist kunstvoll gefertigten Nestern.

1. Fam. *Corvidae*, Raben. Grosse Singvögel mit laut schreiender Stimme. Schnabel stark und dick, vorn etwas gekrümmt und leicht ausgebuchtet. Nasenöffnungen von langen Borstenhaaren umstellt. Sie haben einen feinen Geruchssinn und leben gesellig. Einzelne stellen Vögeln und kleinern Säugethieren nach, wohl alle zeigen einen instinktiven Hass gegen Raubvögel.

Corvus L. Schnabel lang und kräftig mit ganzrandiger Spitze. Flügel lang und spitz. Schwanz ziemlich lang abgerundet. *C. corax* L., Kolkrabe. Die grösste Rabenart in Europa, welche Mäuse und Maulwürfe, aber auch Haasen erbeutet. *C. cornix* L., Nebelkrähe. *C. corone* L., Rabenkrähe, soll nach Gloger nur die schwarze Varietät der erstern sein. *C. frugilegus* L., Saatkrähe. *C. monedula* L., Dohle.

Pica Briss. Der lange starke Schnabel mit hakiger Spitze und leichter Aus-

Digitized by Google

randung. Schwanz lang, keilförmig. *P. caudata* Ray, Elster, Europa, Asien und Nordamerika.

Nucifraga Briss. Schnabel lang, mit sehr langer Dillenkante. Schwanz seitlich abgerundet. *N. caryocatactes* L., Nussheher.

Pyrrhocorax Vieill. Schnabel schlank, leicht gekrümmt, hell gefärbt. Flügel lang, bis an das Ende des Schwanzes reichend. *P. alpinus* Vieill., Alpenkrähe, Schweiz. *P.* (*Fregilus* Cuv.) *graculus* Temm., Steinkrähe, Griechenland.

Garrulus Briss. Schnabel kurz und kräftig, an der Spitze übergebogen und leicht ausgerandet. *G. glandarius* L., Eichelheher. Ueberall in Europa, mit Ausnahme der nördlichsten Länder. *Psilorhinus* Rüpp., *Cyanocorax* Boie, *Gymnorhina* Gray u. z. a. exotische Gattungen.

Oriolus L. (*Oriolidae*). Schnabel ziemlich kegelförmig abgerundet, mit schwachem Endhaken. Schwanz gerade abgestutzt. *O. galbula* L., Pirol, bei uns vom Mai bis August. *Chlamydodera* Gould.

2. Fam. *Paradiseidae*, Paradiesvogel. Lebhaft gefärbte Vögel mit sanft gebogenem oder geradem comprimirten Schnabel. Füsse sehr stark und grosszehig. Die beiden mittlern Steuerfedern fadenförmig verlängert und nur an der Spitze mit kleiner Fahne. Männchen mit Büscheln zerschlissener Federn an den Seiten des Körpers und auch an Hals und Brust.

Paradisea L. *P. apoda* L., *P. regia* L., Neuguinea u. z. a. A. u. G.

3. Fam. *Sturnidae*, Staare. Singvögel mit geradem oder wenig gebogenem starken Schnabel, dessen Spitze selten auch nur schwach eingekerbt ist, ohne Bartborsten. Flügel mit 10 Handschwingen. Sie leben gesellig und werden überaus nützlich durch Vertilgung lästiger Insekten.

Sturnus L. Schnabel lang und spitz, geradegestreckt, Schwanz kurz, Flügel lang und spitz. *St. vulgaris* L., der gemeine Staar, bei uns Strich- und Zugvogel.

Pastor Temm. Schnabel beträchtlich kürzer, leicht gekerbt. *P. roseus* Temm., Staaramsel, im südl. Europa. *Acridotheres* Vieill.

Gracula L. Schnabel lang mit breiter Basis. Kopf mit 2 nackten Hautlappen. *G. religiosa* L., Ostindien.

Buphaga L. Schnabel nach vorn comprimirt. Lauf kurz und stark. *B. africana* L., Madenhacker, frisst die Oestruslarven aus der Haut der Rinder. *Lamprotornis* Temm. u. a. G.

Durch den Besitz von nur 9 Handschwingen unterscheiden sich die den Staaren sonst nahe verwandten amerikanischen meist gelb gefärbten *Icteriden*, Trupiale.

Icterus jamacai Daud., Brasilien. *Cassicus haemorhous* Daud., *Xanthornus* Cuv. u. z. a. G.

4. Fam. *Coracinidae*, Kropfvögel, *Gymnoderidae*. Ohne Singmuskulatur, mit grossem gewölbten breiten Schnabel, mit langer erster Handschwinge. Nasenöffnung mit Borsten umstellt. Bewohner Südamerikas. *Coracina scutata* Temm., Brasilien. *Cephalopterus* Geoffr *Gymnocephalus calvus* Geoffr., Kapuzinervogel, Brasilien. *Chasmarhynchus nudicollis* Temm , Flötenvogel.

5. Fam. *Cotingidae*, Schmuckvögel. Ohne Singmuskulatur mit weichem prachtvoll gefärbten oft metallisch glänzenden Gefieder und hakig gekrümmter gekerbter Spitze des kurzen am Grunde breiten Schnabels, mit kurzen Läufen und breiten Wandelfüssen. Sie ernähren sich grossentheils von Früchten.

Cotinga Briss. (*Ampelis* L.). Schnabel mit leicht gekrümmter Firste, bis zum Nasenloch befiedert. 2te und 3te Schwinge am längsten. Schwanz mässig lang. *C. cayana* Geoffr., Cayenne.

Digitized by Google

Pipra L. Schnabel kurz und dreikantig, mit scharfer Firste. Weibchen und Junge graugrün, Männchen lebhaft gefärbt. *P. aureola* L., Cayenne.

Rupicola Briss. Schnabel hoch und sehr kurz. Männchen mit Scheitelkamm. *R. crocea* Bp., Südamerika. *Calyptura cristata* Sw.

6. Fam. *Laniadae*, Würger. Grosse kräftige Singvögel mit hakig gebogenem stark gezähnten Schnabel, starken Bartborsten und mässig hohen scharf bekrallten Füssen. Fliegen ziemlich schlecht und halten sich in Gebüsch und Waldungen auf, sind muthig und raublustig, machen auf Insekten wie auf kleine Vögel und Säugethiere Jagd und spiessen ihre Beute gern auf spitzen Dornen auf. Sind als Verbindungsglieder der Sing- und Raubvögel zu betrachten.

Lanius L. Schnabel vorn comprimirt mit scharfem Zahn. Schwanz lang-stufig. *L. excubitor* L., grosser Würger. *L. minor* L., schwarzstirniger Würger. *L. rufus* Briss. (*ruficeps* Bechst.), rothköpfiger Neuntödter. *L.* (*Enneoctonus*) *collurio* L., Neuntödter.

Laniarius Vieill. Flügel kurz abgerundet. Innenzehe beträchtlich kürzer als die äussere Zehe. *L. barbarus* Sw., Mittelafrika u. z. a. G.

Hier schliessen sich die südamerikanischen *Eriodoridae*, *Thamnophilidae* an. *Thamnophilus* Vieill., *Formicivora* Sw. u. z. a. G.

7. Fam. *Muscicapidae*, Fliegenfänger. Schnabel kurz, an der Basis breit und niedergedrückt, vorn etwas comprimirt, mit hakiger eingekerbter Spitze. Flügel lang, mit 10 Handschwingen, von denen die dritte meist am längsten ist. Die Sohle des Laufes oft gestiefelt. Halten sich auf Bäumen auf und spähen nach Insekten, die sie im Fluge erhaschen. Beide Geschlechter weichen im Gefieder ab.

Muscicapa L. Schnabelfirste flach gedrückt. Dritte Schwinge am längsten. Schwanz gerade. *M. grisola* L. *M. atricapilla* L. *M. collaris* Bechst. (*albicollis*), Halsbandfliegenschnäpper. *M. parva* Bechst., Zwergfliegenschnäpper, Südeuropa.

Muscipeta Cuv. Schnabel fast lancetförmig. Fünfte Schwinge am längsten. Schwanz lang, keilförmig. *M. paradisi* Cab., Ostindien.

Bombycilla Briss. Schnabel verhältnissmässig kurz, mit kleinem Ausschnitt vor der Spitze. Zweite und dritte Schwinge am längsten. Schwanz gerade. Seiten des Laufes mit Schildern. *B. garrula* L., Seidenschwanz, brütet in Lappland.

8. Fam. *Tyrannidae*. Ohne Singmuskeln. Schnabel mit Einkerbung vor der hakig umgebogenen Spitze. Bewohner Amerikas. *Tyrannus* Cuv. *T. carolinensis* Temm. *Myiarchus* Cab. *M. ferox* Cab., Brasilien. *Todus* L. *T. viridis* L., Südamerika.

9. Fam. *Paridae*, Meisen. Kleine schön gefärbte und überaus bewegliche Sänger von gedrungenem Körperbau, mit spitzem kurzen, fast kegelförmigen Schnabel und mittellangen gerundeten Flügeln, in denen die vierte oder fünfte Schwinge am längsten ist. Stand- und Strichvögel der gemässigten und nördlichen Gegenden. Ernähren sich von Insekten, greifen aber auch gelegentlich kleine Vögel an.

Parus L. Schnabel conisch, leicht gekrümmt, mit aufwärts steigender Dillenkante. *P. major* L, Kohlmeise. *P. ater* L., Tannenmeise. *P. coeruleus* L., Blaumeise. *P. cristatus* L., Haubenmeise. *P. palustris* L., Sumpfmeise. *P.* (*Mecistura*) *caudatus* L., Schwarzmeise. *Suthora nipalensis* Hodgs., Nepal.

Aegithalus Vig. Schnabel mit gerader Firste und schwach abwärts gebogener Dillenkante. Schwanz ausgeschnitten. *Aeg. pendulinus* L., Beutelmeise, Südfrankreich, Ungarn. *Panurus barbatus* Briss. (*biarmicus* L.), Bartmeise, Holland, Südfrankreich.

Sitta L., Spechtmeise. Schnabel gerade. Schwanz kurz, gerade. *S. europaea* L., Kleiber. *Orthonyx spinicauda* Temm., Polynesien.

Digitized by Google

10. Fam. *Accentoridae,* Flüevögel. Von kräftigem Körperbau, mit starkem kegel-pfriemenförmigen Schnabel, mittelhohen kurzzehigen stark bekrallten Füssen und kurzem breiten Schwanz. Halten sich mehr auf dem Erdboden auf und leben wie die Lerchen, zu denen sie hinführen, von Insekten und Sämereien. *Accentor* Bechst. *A. modularis* Lath , Graukehlchen. *A. alpinus* Bechst., Alpenflüevogel.

11. Fam. *Motacillidae,* Bachstelzen. Körperbau schlank. Schnabel ziemlich lang, an der Spitze eingeschnitten. 9 Handschwingen. Lauf vorn getäfelt. Schwanz lang, ausgerandet. Lieben feuchte Localitäten und laufen sehr gewandt, nisten auf dem Boden.

Anthus Bechst., Pieper. Die 3 ersten Schwingen gleich lang. Kralle der Hinterzehe sehr lang und spitz. *A. pratensis* Bechst., Wiesenpieper. *A. aquaticus* Bechst., Wasserpieper. *A. arboreus* Bechst., Baumpieper. *A. campestris* Bechst., Brachpieper.

Motacilla L. Zweite und dritte Schwinge am längsten. Schwanz lang. Hinterzehe lang, mit langer Kralle. *M. alba* L., *M. flava* L., *M. sulphurea* Bechst., *M. capensis* L.

12. Fam. *Sylviadae,* Sänger. Kleine Singvögel mit pfriemenförmigem Schnabel und vorn getäfeltem Lauf.

Grasmücken: *Sylvia* Lath. Schnabel schwach und schlank mit kaum ausgerandeter Spitze. Schwanz breit abgerundet, Gefieder grau und braun. *S. nisoria* Bechst., Sperbergrasmücke. *S. curruca* Lath. (*garrula* Bechst.), Müllerchen, Weisskehlchen. *S. hortensis* Lath , Gartengrasmücke. *S. atricapilla* Lath., Mönch-Grasmücke. *S. cinerea* Lath., Dorngrasmücke.

Laubsänger: *Phyllopneuste* Boie. Schnabel schwach. Schwanz ausgerandet. Gefieder grünlich grau, auf der Unterseite gelblich. *Ph. trochilus* Lath., Weidenlaubsänger, Backöfelchen. *Ph. sibilatrix* Bechst., Weidenzeisig. *Ph. hypolais* Bechst., Gartensänger oder Bastardnachtigall.

Rohrsänger: *Calamoherpe* Boie. *C. turdoides* Meyer, Rohrsänger. *C. phragmites* Bechst., Uferschilfsänger. *C. arundinacea* Lath., Teichrohrsänger. *C. locustella* Lath., Buschrohrsänger u. a. A.

Troglodytes Vieill. Schnabel comprimirt, wenig gekrümmt. Flügel länger als der abgerundete Schwanz. *Tr. parvulus* Koch, Zaunkönig, durch ganz Europa verbreitet. *Thryothorus* Vieill., *Campylorhynchus* Spix sind verwandte amerikanische Gattungen.

Regulus Koch, Goldhähnchen. Schnabel mit hoher Firste, gerade und spitz. Schwanz leicht ausgerandet. Bildet den Uebergang zu den Meisen. *R. cristatus* Koch., *R. ignicapillus* Naum.

Cisticola Less. Schnabel kurz und leicht gebogen. Flügel gerundet, vierte Schwinge am längsten. Lauf hoch. *C. schönicola* Bp., der südeuropäische Schneidervogel oder Cistensänger, näht Schilfblätter zum Nestbau zusammen. *Orthotomus sepium* Horsf. (*sutorius*), indischer Schneidervogel. *Malurus cyaneus* Vieill., Australien u. z. a. G.

13. Fam. *Turdidae.* Grössere Singvögel von schlankem Körperbau, mässig langem etwas comprimirten vor der Spitze leicht gekerbten Schnabel, an dessen Grunde kurze Bartborsten aufsitzen. Die Beine sind hochläufig und mit einer vordern und zwei seitlichen Schienen bekleidet, gestiefelt. Beide Geschlechter meist gleich gefiedert, das Jugendkleid abweichend gefleckt. Die 3te und 4te der 10 Handschwingen am längsten. Fressen Insekten und theilweise Beeren und sind meist Zugvögel.

Cinclus Bechst. Körperform wie die des Zaunkönigs. Schnabel schlank. Schwanz sehr kurz, ebenso die Flügel. *C. aquaticus* Bechst , Wasseramsel. *Henicurus velatus* Temm., Java.

Digitized by Google

Luscinia (*Lusciola*) Schwenkf. (*Luscinianae*, Erdsänger). Schnabel pfriemenförmig. Schwanz gerundet, mittellang. Flügel kurz. *L. philomela* Bechst., Sprosser oder grosse Nachtigall, im östl. Europa. *L. luscinia* L., Nachtigall. *L. suecica* L., Blaukehlchen. *L.* (*Erythacus*) *rubicula* L., Rothkehlchen. *L.* (*Rubicilla*) *phoenicurus* L., Gartenröthling. *L. tithys* Lath., Hausrothschwänzchen.

Saxicola Bechst. Schnabel schlank, an der Basis breiter als hoch, nach vorn comprimirt. Füsse hoch. Schwanz kurz. *S. oenanthe* Bechst., Steinschmätzer. *S.* (*Monticola*) *saxatilis* Boie, Südeuropa.

Pratincola Koch. Schnabel kurz, rundlich. Flügel mittellang. Körper lang, plumper. *P. rubetra* L., Braunkehlchen. *Pr. rubicola* L., Schwarzkehlchen.

Turdus Briss. Körper ziemlich gross, gestreckt. Schnabel schlank, mit Kerben von der Spitze. Dritte Schwinge am längsten. *T. pilaris* L., Krammetsvogel oder Wacholderdrossel, brütet meist in Birkenwaldungen des Nordens. *T. viscicorus* L., Misteldrossel. *T. musicus* L., Singdrossel. *T. iliacus* L., Weindrossel. *T. torquatus* L., Ringeldrossel. *T. merula* L., Schwarzamsel. *T. saxatilis* L., Steindrossel. *T. migratorius* L., Wanderdrossel. *Mimus polyglottus* Boie, Spottdrossel, Nordamerika.

Den Drosseln schliesst sich in der Schnabelform ein grosser Neuholländischer Vogel an, der Leierschwanz, *Menura superba* Dav., der freilich in der Lebensweise zu den Hühnervögeln hinführt. Derselbe lebt paarweise in buschigen Waldungen und hat einen lauten eigenthümlichen Gesang.

5. Gruppe: Conirostres, Kegelschnäbler, Sperlingsvögel.

Singvögel von geringer Grösse, von gedrungenem Leibesbau, mit dickem Kopf und kräftigem Kegelschnabel, mit kurzem Hals, mittellangen Flügeln und Wandelfüssen. Der niedrige Lauf ist vorn getäfelt, das Gefieder dicht und oft, vornehmlich im männlichen Geschlecht, lebhaft gefärbt. Sie sind wohlbegabte gesellig lebende Vögel, welche sich von Körnern und Sämereien, Beeren und Früchten nähren, theilweise aber auch Insekten nicht verschmähen. Viele sind Zugvögel, einige Stand- oder Strichvögel. Sie bauen meist ein kunstvolles Nest, in welchem in der Regel das Weibchen allein brütet, während beide Geschlechter in dem Auffüttern der Jungen wetteifern.

1. Fam. *Alaudidae*, Lerchen. Von erdfarbenem Gefieder, mit mittellangem Schnabel, langen breiten Flügeln (mit meist 10 Handschwingen), langem Schulterfittig und kurzem Schwanz. Die queren Nasengruben meist von einem Büschel von Federborsten bedeckt. Der Lauf ist auch an der hintern Seite getäfelt, die Hinterzehe trägt einen spornartigen fast geraden Nagel. Sie sind gewissermassen die Hühner unter den Sperlingsvögeln, vorzugsweise auf den Erdboden angewiesen, auf dem sie rasch umherschreiten oder laufen, fliegen sie aber auch vortrefflich in mannichfaltigen Bewegungen, im Sommer nähren sie sich mehr von Insekten, im Herbst von Körnern und Getreide, im Frühling von jungen Pflanzen. Das einfache Nest wird auf dem Boden angelegt.

Alauda L. Der conische Schnabel seitlich comprimirt mit leicht gekrümmter Firste. *A. arvensis* L., Feldlerche. *A. arborea* L., Haiden- und Baumlerche. *A. cristata* L., Haubenlerche. *A. alpestris* L., Berg- oder Alpenlerche. *A. calandra* L., Kalenderlerche, in Südeuropa. *A. sibirica* L., *A. tatarica* Pall.

2. Fam. *Fringillidae*, Finken. Mit kurzem dicken Kegelschnabel ohne Kerbe, aber mit basalem Wulst. Mit 9 Handschwingen, von denen die 3 ersten meist am längsten sind.

Digitized by Google

Die *Ammern* (*Embericinae*) sind Verbindungsglieder zwischen Lerchen und Finken und characterisiren sich durch die langzehigen Füsse, deren Hinterzehe einen spornartigen Nagel trägt. Lauf mit Schienen.

Emberiza L. Schnabel kurz, conisch. Kralle der Hinterzehe kürzer als die Hinterzehe. *E. miliaris* L., Grauammer. *E. citrinella* L., Goldammer. *E. hortulana* L., Gartenammer. *E. cia* L., Zippammer. *E. schöniclus* L., Rohrammer. *E.* (*Plectrophanes*) *nivalis* L., Schneeammer. *E. lapponica* Nilss., Lerchenammer. *E. aureola* Pall. u. z. a. A.

Fringilla L., Edelfink. *F. coelebs* L., Buchfink. *F. montifringilla* L., Bergfink. *F. nivalis* L., Schneefink. *F.* (*Cannabina*) *linota* Gm., Bluthänfling. *F. montium* Gm., Berghänfling. *F. linaria* L., Birkenzeisig. *F. spinus* L., Zeisig. *F. serinus* L., Girlitz. *F. carduelis* L., Distelfink.

Passer Briss. *P. domesticus* L., Haussperling. *P. montanus* L., Feldsperling. *P. petronius* L., Steinsperling. *P. chloris* L., Grünling.

Coccothraustes Briss. *C. vulgaris* Pall., Kirschkernbeisser. *C. enucleator* L. *Oryzoborus torridus* Cab. Hier schliessen sich die amerikanischen Papageifinken an. *Passerculus savanna* Bp., Nordamerika. *Cardinalis virginianus* Bp.

Pyrrhula Briss. *P. vulgaris* Briss., Dompfaff. *P. canaria* L., Canarienvogel. *P. erythrina* Meyer, Karmingimpel.

Loxia L., Kreuzschnabel. *L. curvirostra* Gm., Fichtenkreuzschnabel. *L. pytiopsittacus* Bechst., Kieferpapagei. Auch amerikanische Arten: *Paradoxornis flavirostris* Gould., Ostindien.

3. Fam. *Tanagridae.* Mit Zahn oder Einschnitt am Oberschnabel. Amerikanisch. *Euphonia* Desm. *E. musica,* der Organist, Cuba. *Tanagra* L. *T. episcopus* L., Guiana. *Pyranga rubra* Sws., Nordamerika.

4. Fam. *Ploceidae,* Weber. Schnabelfirste zwischen den Stirnfedern vorspringend. Mit 10 Handschwingen, von denen die erste klein bleibt. Lauf vorn getäfelt, seitlich geschient. Bauen beutelförmige Nester und leben in Afrika, Ostindien und Australien. *Ploceus philippinus* Cuv., Ostindien. *Pl.* (*Philetaerus*) *socius* Gray, Südafrika. *Pl.* (*Hyphantornis*) *textor* Gray. *Vidua regia* Cuv., *V. principalis* Cuv., aus Westafrika u. z. a. A.

7. Ordnung: **Raptatores, Raubvögel.**

Grosse kräftig gebaute Vögel mit starkem gekrümmten an der Spitze hakig übergreifenden Schnabel, getäfelten oder geschweiften Läufen und stark bekrallten Sitzfüssen, vornehmlich von Warmblütern lebend.

Die Raubvögel charakterisiren sich bei einem kräftigen Körperbau vornehmlich durch die hohe Entwicklung der Sinnesorgane, sowie durch die besondere Ausbildung des Schnabels und der Fussbewaffnung, durch welche sie zu der ihnen eigenthümlichen Lebensweise befähigt werden. Der rundliche grosse Kopf endet mit einem starken etwas comprimirten Schnabel, dessen Wurzel von einer weichen die Nasenöffnung umschliessenden Wachshaut bekleidet ist, während die schneidenden Ränder und die hakig herabgebogene Spitze des Oberschnabels überaus hart und hornig sind. Ueber der Spitze des Unterschnabels findet sich meist

Digitized by Google

eine Ausbuchtung oder zahnartige Erhebung am Rande des Oberschnabels. Die langen starken Zehen, von denen die äussere zur Wendezehe werden kann, sind mit überaus kräftigen gekrümmten Krallen bewaffnet, welche die bis zur Fussbeuge selten bis zu den Zehen befiederten Sitzfüsse zum Fangen der Beute geeignet machen Conturfedern gross, meist wenig zahlreich, zuweilen bleiben nackte Stellen in der Zügelgegend und am Kopf. Die langen spitzigen Flügel enthalten stets 10 Handschwingen und 12 bis 16 Armschwingen, der breite und lange zuweilen gäblig ausgeschnittene Schwanz setzt sich aus 12 Steuerfedern zusammen. Die Raubvögel ernähren sich von animaler Kost und zwar vorherrschend von Warmblütern, die sie lebend erbeuten, mit den Fängen festhalten und mit dem Schnabel zerreissen. Vor der Verdauung erweichen sie die aufgenommene Speise im Kropf, aus dem sie die zusammengeballten Federn und Haare als Gewölle ausspeien. Sie bewohnen den grössten Theil der Erde theilweise als Zugvögel, haben einen andauernden und gewandten Flug und nisten auf Bäumen, Mauern, Thürmen oder hohen Felswänden (Horst). In der Regel brütet das Weibchen allein, dagegen betheiligt sich das Männchen an der Herbeischaffung der Nahrung für die hülflosen Jungen. Die Verbreitung ist eine sehr grosse. Einige Eulen und Falkengattungen sind Kosmopoliten. Fossil schon vom Eocen bis zum Diluvium.

1. Fam. *Strigidae*, Eulen. Mit grossen nach vorn gerichteten Augen, die von einem Kreise steifer Federn zuweilen schleierartig umstellt sind, starkem von der Wurzel an abwärts gebogenen, hakenlosen Schnabel, dessen Wachshaut unter den Borstenfedern versteckt liegt. Das weiche und lockere Gefieder steht weit vom Körper ab und bedingt mit den langen breiten abgerundeten und sägeartig gezähnten Schwingen einen überaus geräuschlosen Flug. Beine niedrig. Die Füsse sind oft bis zu den Spitzen der stark bekrallten Zehen befiedert und haben eine äussere Wendezehe. Unter den Sinnesorganen sind vornehmlich Auge und Ohr entwickelt, letzteres meist mit häutigem Ohrdeckel und äusserer Hautfalte, auf der sich die Federn nach Art einer Ohrmuschel gruppiren können. Sie gehen vorzugsweise in der Dämmerung und Nacht auf Raub aus, nähren sich von kleinen Vögeln und Säugethieren und haben eine laute klagende Stimme. Am Tage halten sich die Eulen in einsamen Verstecken, Gemäuern, Baumlöchern etc. auf, in denen sie auch die kunstlose Anlage ihres Nestes ausführen, oder ohne alle Vorbereitung ihre Eier ablegen.

Strix Sav. Ohrbüschel fehlen. Schleier vollständig, Ohren mit Deckel. *Str. flammea* L., Schleiereule.

Syrnium Sav. Ohrbüschel klein oder fehlend. Schwanz lang und breit. Zehen dicht befiedert. *S. aluco* L., Waldkauz.

Nyctale Br. Kleine Eulen mit fast vollständigem Schleier, mit dicht befiederten Zehen. *N. dasypus* Bechst., Rauchfusskauz.

Otus Cuv. Mittelgrosse Eulen mit kurzem Schnabel, grosser Ohröffnung und aufrichtbarem Ohrbusche. *O. vulgaris* L, Ohreule. *O. brachyotus* Gm., Sumpfohreule.

Bubo Sav. Grosse Eulen mit unvollständigem Schleier und langen Ohrbüscheln. Schnabel von der Wurzel an gebogen. Lauf und Zehen dicht befiedert. *B. maximus* Sibb., Uhu. *B. virginianus* Bp., Nordamerika.

Digitized by Google

Ephialtes Blas. Keys. Kleine Eulen mit unvollständigem Schleier und aufrichtbaren Ohrbüscheln mit kurz befiedertem Lauf und nackten Zehen. *E. scops* L., Zwergohreule, Südeuropa.

Surnia Dum. Kopf breit mit kurzem fast ganz von Federn bedeckten Schnabel, ohne Ohrbüschel, mit breitem Schwanz. *S. ulula* L., *S. noctua* Bp., *S. passerina* Keys. Blas., Sperlingseule, Schweden.

Nyctea Steph. Kopf klein. Schwanz abgerundet. *N. nivea* Daud., Schneeeule. *N. funerea* L., *nisoria* Meyer, Sperbereule.

2. Fam. *Vulturidae*, Geier. Raubvögel von bedeutender Körpergrösse mit langem geraden, nur an der Spitze herabgebogenen Schnabel. Nasen oft durchgängig (*Cathartinae*). Die Flügel sind gross und breit, mehr oder weniger abgerundet. Die kräftigen Füsse enden mit schwachen Zehen, deren Nägel kurz und stumpf bleiben, daher nicht als Fänge benutzt werden können. Kopf und Hals bleiben oft grossentheils nackt, der Kopf trägt zuweilen lappige Hautanhänge, der Nacken wird zuweilen kragenartig von Flaumen und Federn umsäumt. Die Geier fliegen in den höchsten Höhen ausdauernd, aber langsam, haben ein vortreffliches Auge und Gehör, sind aber träge, nähren sich meist von Aas und greifen nur ausnahmsweise lebende Thiere an. Sie bauen ihren Horst auf Bäumen und Felswänden vor Beginn des Frühjahrs.

Sarcorhamphus Dum., Kammgeier. Schnabel verlängert, am Grunde mit weicher Wachshaut und Fleischkamm. Halskrause vorhanden. *S. gryphus* Geoffr., Condor. *S. papa* Dum., Königsgeier, Südamerika.

Cathartes Temm., Aasgeier. Schnabel verlängert, ohne Fleischkamm an der Basis und meist ohne Halskrause. *C. aura* Ill., *C. atratus* Baird., Südamerika.

Neophron Sav., Rabengeier. Schnabel lang und schlank mit mächtig entwickelter Wachshaut und übergebogener Spitze. Schwanz langstufig. Kopf und Hals nackt. *N. percnopterus* Sav., Aegyptischer Aasgeier. *N. pileatus* Sav., Mittelafrika.

Vultur L. Schnabel lang mit stark gewölbter Firste. Kopf mit Dunen bekleidet. Halskrause vorhanden. Schwanz abgerundet. *V. monachus* L. (*cinereus* Gm.), Südeuropa. *Gyps fulvus* Briss.

Gypaëtus Cuv., Geieradler. Schnabel stark und lang. Kopf und Hals dicht befiedert. Wachshaut von Federborsten bedeckt, die zwischen den Unterkieferästen einen Bart bilden. *G. barbatus* Cuv., Bartgeier, Lämmergeier, südl. Europa. *Gypohierax angolensis* Rüpp., Westafrika.

3. Fam. *Accipitridae* = *Falconidae*, Falken. Raubvögel von kräftigem gedrungenen Baue, mit kürzerm und meist gezähnten Schnabel mit befiedertem Kopf (selten mit nackten Wangen) und Hals. Die ganze Schnabelfirste gleichmässig gebogen. Läufe mittelhoch, zuweilen befiedert Zehen mit stark gekrümmten scharfen Krallen. Die grossen und zugespitzten seltener gerundeten Flügel gestatten einen schnellen und gewandten Flug, dessen viele Arten zum Erjagen der Beute bedürfen. Sie beherrschen einsam oder paarweise bestimmte Reviere und nähren sich von lebenden Thieren, meist Warmblütern, aber auch Insekten und Würmern.

1. Unterf. *Aquilinae*, Adler. Von bedeutender Grösse, mit abgerundeten langen Flügeln und grossen gegen die Spitze gekrümmten Schnabel, welcher anstatt des seitlichen Zahnes eine Ausbuchtung besitzt. Heben lebende Warmblüter auf, nähren sich aber auch von Fischen und verschmähen selbst Aas nicht.

Aquila Briss. Schnabel lang, an der Wurzel gerade, ohne Zahnausbuchtung. Füsse bis zur Wurzel der Zehen befiedert. *A. chrysaetos* L., Goldadler, Süddeutschland. *A. imperialis* Kais. Blas., Königsadler, Südeuropa. *A. fulva* M. W., Tyrol. *A. naevia* Briss., Schreiadler. Hier schliessen sich an *Hieraëtus* Kp., *Spizaëtus* Vieill.

Digitized by Google

Haliaëtos Sav. Schnabel sehr hoch. Flügel lang und spitz, so lang als der leicht ausgeschweifte Schwanz. Zehen ohne Bindehäute. Tarsus nur an der obern Hälfte dicht befiedert. *H. albicilla* Briss. (*ossifragus* L.), Seeadler, Europa, Nordafrika. *H. leucocephalus* Cuv., Nordamerika. *H. vocifer* Vieill., Afrika.

Pandion Sav. Schnabel kurz und niedrig mit sehr langer Hakenspitze. Zehen ohne Bindehäute. Aeussere Zehe Wendezehe. *P. haliaëtos* Cuv., Flussadler, nordl. Erdhälfte.

2. Unterf. *Milvinae,* Milane. Schwanz lang und gegabelt. Schnabel schwach, langhakig, ohne Ausschnitt vor der Spitze.

Milvus Briss. Schnabel ziemlich schwach. Flügel und Schwanz sehr lang. Lauf kurz. *M. regalis* Briss., Gabelweihe oder rother Milan, jagt andern Raubvögeln die Beute ab und greift nur kleine Thiere wie Hamster, Maulwürfe und Mäuse an. *M. ater* Daud., schwarzbrauner Milan.

3. Unterf. *Buteoninae,* Bussarde. Der plumpe Körper mit dickem Kopf, gerade abgestutztem Schwanz und zahnlosem gekrümmten Schnabel. Feige Thiere, die in ihren Bewegungen wenig gewandt, von Mäusen, Insekten, Würmern, auch vegetabilischen Stoffen sich ernähren.

Buteo Cuv. Schnabel stark comprimirt, kurz und hoch. Schwanz kurz. *B. vulgaris* L., Mäusebussard. *B. lagopus* L., Rauchfussbussard.

Pernis Cuv. Schnabel lang mit scharfgekrümmter Spitze. Schwanz lang. *P. apivorus* Cuv., Wespenbussard. *Circaëtus gallicus* L., Schlangenbussard.

4. Unterf. *Accipitrinae,* Habichte. Mit kurzem starken stumpfbezahnten Schnabel und spitzen Krallen. Flügel selten über die Mitte des Schwanzes hinausreichend. Sind listige mordgierige Waldbewohner, die sich unter Schraubenbewegungen in die Lüfte erheben und auf die Beute herabstossen.

Astur Bechst. Schnabel stark gekrümmt, Schwanz kurz. *A. palumbarius* L., Hühnerhabicht.

Nisus Cuv. Schnabel steifhakig. Schwanz lang. Läufe beträchtlich länger als die Mittelzehe. *N. communis* Cuv. (*Falco nisus* L.), Sperber. *Melierax* Gray, Singhabicht u. z. a. G.

5. Unterf. *Falconinae,* Falken. Mit kurzem stark gekrümmten Schnabel, dessen Zahn bedeutend vorspringt. Sind die schnellsten Segler und vollendetsten Raubvögel.

Falco L. *F. tinnunculus* L. (*Tinnunculus alaudarius* Gray), Thurmfalk. *F. cenchris* Naum., Röthelfalk. *F. rufipes* Bes., Rothfussfalk. *F. subbuteo* L., Baumfalk. *F. aesalon* L., Zwergfalk. *F. peregrinus* L., Wanderfalk. *F. candicans* Gm. = *gyrfalco* L., Jagdfalk. *F. arcticus* Holb., Polarfalk u. a. A.

6. Unterf. *Circinae,* Weiher. Lauf hoch, Zehen kurz. Gesichtsfedern zuweilen nach Art eines Schleiers gruppirt. Flügel sehr lang, fast bis zur Schwanzspitze reichend, der ganz von den Flügeln bedeckt wird.

Circus Lac. *C. rufus* L. (*aeruginosus*), Rohrweihe. *C.* (*Strigiceps*) *cyaneus* L., Kornweihe. *C. cineraceus* Naum.

4. Fam. *Gypogeranidae.* Körper schlank mit langem Hals, langen Flügeln und Schwanz und stark verlängerten Läufen. Schnabel mit ausgedehnter Wachshaut, seitlich comprimirt, stark gebogen. *Gypogeranus* Ill. *G. serpentarius* Ill., Secretar, mit Federbusch, fliegt schlecht, läuft gut, lebt von Schlangen in Afrika.

Digitized by Google

8. Ordnung: Ratitae (Cursores), Laufvögel.

Vögel von meist bedeutender Körpergrösse, mit dreizehigen und ausnahmsweise zweizehigen Lauffüssen, ohne Kamm des platten Brustbeins mit rudimentären zum Fluge untauglichen Flügeln.

Man stellt mit den Straussartigen Vögeln meist jetzt noch die Kiwi's und die wohl gänzlich aus der Lebewelt verschwundenen Riesenvögel in gemeinsamer Ordnung zusammen, ob mit Recht? mag hier nicht untersucht werden. Wenn die genannten Vögel auch in der Verkümmerung der Flügel und in andern Eigenthümlichkeiten, welche sich aus dem Verluste des Flugvermögens ergeben, wie flaches kammloses Sternum, Mangel der festen Federfahnen und der Furcula etc. mit den Straussen übereinstimmen, so weichen die ersten doch sowohl in der äussern Erscheinung, Fuss- und Schnabelbildung als auch in der Lebensweise so wesentlich ab, dass sie als Ordnung von den Laufvögeln gesondert werden müssten, zumal sie sich in der Fussbildung mehr den Scharrvögeln anschliessen möchten. Fasst man freilich wie Huxley den Ordnungsbegriff in viel weiterm Sinne, als dies bisher in der Ornithologie üblich war, so ist gegen die Vereinigung der genannten Vogelgruppen als Ratitae nichts einzuwenden.

Die Strausse, die Riesen unter den Vögeln der gegenwärtigen Thierwelt, besitzen einen breiten und flachen tiefgeschlitzten Schnabel mit stumpfer Spitze, einen relativ kleinen zum Theil nackten Kopf, einen langen wenig befiederten Hals und hohe kräftige Laufbeine. Im Zusammenhange mit der Verkümmerung der Flügelknochen prägen sich im Skeletbaue Eigenthümlichkeiten aus, welche unsere Vögel als ausschliessliche Läufer charakterisiren. Fast sämmtliche Knochen erscheinen schwer und massig und erinnern in mancher Hinsicht an die Hufthiere unter den Säugern. Das Brustbein stellt eine breite wenig gewölbte Platte dar, an welcher der Brustbeinkamm vollständig fehlt. Ebenso wenig kommen die Schlüsselbeine des Schultergerüstes zur Entwicklung. An den Rippen vermisst man die Processus uncinati. Das Gefieder bekleidet den Körper mit Ausschluss nackter Stellen am Kopfe, Hals, Extremitäten und Bauch ziemlich gleichmässig, ohne eine gesetzmässige Anordnung von Federfluren darzubieten und nähert sich in seiner besondern Gestaltung mehr oder weniger dem Haarkleid der Säugethiere (Casuar). Während die Dunenbekleidung sehr reducirt ist, nehmen die Lichtfedern durch ihren biegsamen Schaft und weiche zerschlissene Fahne einen mehr dunenartigen Habitus an oder erscheinen haarartig und straff mit borstenförmigen Strahlen, oder zuweilen wie in den Flügeln der Casuare stachelförmig. Schwungfedern und Steuerfeder mit fester, zum Widerstand des Luftdrucks geeigneter Fahne werden durchaus vermisst. Schon die hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten des Skeletbaues und

Digitized by Google

der Befiederung weisen darauf hin, dass unsere Thiere im engen Zusammenhange mit der bedeutenden Körpergrösse das Flugvermögen eingebüsst haben, für diesen Verlust aber durch eine grosse Fertigkeit im Laufen entschädigt worden sind. Die Straussartigen Vögel sind nicht nur die besten und schnellsten Läufer in der ganzen Classe, sondern übertreffen theilweise (*Struthio camelus*) die besten Renner unter den Säugethieren an Schnelligkeit. Dieser Bewegungsform entsprechend bewohnen die Strausse weite Steppen und Ebenen in den tropischen Gegenden und ernähren sich von Pflanzen, Gras, Körnern, gelegentlich auch wohl von kleinern Thieren. Obwohl sie des untern Kehlkopfs entbehren, sind sie zur Produktion einfacher Töne befähigt, die sie vorzugsweise zur Zeit der Fortpflanzung vernehmen lassen. Sie leben theils einzeln, theils in kleinern Schaaren zusammen, im letztern Falle polygamisch, indem ein Männchen eine Anzahl Hennen um sich vereinigt. Auffallenderweise betheiligt sich das Männchen vorzugsweise am Brutgeschäfte und an der Pflege der Jungen. Fehlen in Europa durchaus.

1. Fam. *Struthionidae,* zweizehige Strausse. Mit nacktem Kopfe und Halse, geschlossenem Becken und langen ganz nackten zweizehigen Beinen. Nur die grosse Innenzehe ist mit einem breiten stumpfen Nagel bewaffnet. Im männlichen Geschlechte findet sich ein einfaches schwellbares Begattungsorgan. Sie sind Bewohner der Steppen und Wüsten Afrikas, leben gesellig und in Polygamie und erreichen bei der bedeutendsten Körpergrösse die grösste Schnelligkeit des Laufes. Zur Zeit der Fortpflanzung legen mehrere Hennen 16–20 Eier in dasselbe Nest, betheiligen sich aber nur in der ersten Zeit ausnahmsweise an der Bebrütung, die dem männlichen Strausse ausschliesslich obliegt. Dieses verlässt das Nest am Tage stundenlang, hütet dasselbe jedoch zur Nachtzeit ohne Unterbrechung.

Struthio L. *Str. camelus* L., zweizehiger Strauss, von 8 Fuss Höhe im männlichen Geschlecht.

2. Fam. *Rheidae,* dreizehige Strausse. Mit theilweise befiedertem Kopf und Hals, dreizehigen Füssen und einfachem, vorstülzbaren Paarungsorgane im männlichen Geschlechte. Leben polygamisch in Gesellschaften unter ähnlicher Ernährungs- und Fortpflanzungsweise wie die zweizehigen Strausse und bewohnen Amerika und Neuholland.

Rhea Moehr. *Rh. americana* Lam., Nandu, 4 Fuss hoch in den Pampas des Platastromes, soll vortrefflich schwimmen. *Rh. Darwinii* Gould., von geringerer Grösse, an den Küsten Patagoniens. *Rh. macrorhynchus* Scl.

3. Fam. *Casuaridae,* Casuar. Mit höherem fast compressen Schnabel und meist helmartigem Knochenhöcker des Kopfes, kurzem Hals und niedrigen 3zehigen Beinen.

Dromaeus Vieill. Schnabel breit, nur am Grunde der Firste erhöht. Flügel ohne Schwingen. *Dr. novae Hollandiae* Gray.

Casuarius L. Schnabel mit gekrümmter Firste. Kopf mit hornartigem Höcker. Gefieder straff haarartig, mit 5 fahnenlosen stachligen Federschaften in jedem Flügel. Sie leben vereinzelt und paarweise in dichten Waldungen der ostindischen Inseln, Neuguineas und Ostindiens. *C. galeatus* Viell., Helmcasuar. *C. Benettii* Gould. *C. australis* Gould. u. a. Arten.

Digitized by Google

Unter den Land-bewohnenden Vögeln ist die Verkümmerung der Flügel ausser den Straussen einer Anzahl höchst absonderlich gestalteter Vögel eigenthümlich, welche ihrer Erscheinung und Lebensweise nach zu den Hühnern hinneigen, untereinander aber so wesentlich abweichen, dass sie in mehrere Ordnungen gesondert zu werden verdienen. Dieselben gehören vorzugsweise Neuseeland, sodann Madagascar und den Maskarenen an, sind jedoch theilweise aus der lebenden Thierwelt und zwar erst in historischen Zeiten verschwunden. In den unbewohnten waldreichen Gegenden der Nordinsel von Neuseeland lebt heute noch, obwohl mehr und mehr dem Aussterben nahe, ein höchst absonderlicher Vogel, der Kiwi [1]) (*Apteryx Mantelli*), den man zuweilen den Straussen anreiht und als Zwergstrauss bezeichnet. Eine zweite Art desselben Geschlechtes (*A. Oweni*) gehört der Südinsel an, auf welcher auch noch eine dritte grössere Form (*Roaroa*) vorkommen soll. Der Körper dieser Vögel, etwa von der Grösse eines starken Huhns, ist ganz und gar mit langen locker herabhängenden haarartigen Federn bedeckt, die am meisten an das Gefieder des Casuars erinnern, und ebenso wie dort die Flügelstummel vollständig verdecken. Die kräftigen Beine sind verhältnissmässig niedrig und am Laufe mit netzförmigen Schildern bekleidet, die drei nach vorn gerichteten Zehen mit Schaarkrallen bewaffnet, die hintere Zehe kurz und vom Boden erhoben. Der von einem kurzen Halse getragene Kopf läuft in einen überaus langen und rundlichen Schnepfenschnabel aus, an dessen äusserster Spitze die Nasenöffnungen münden. Die Kiwis sind Nachtvögel, die sich den Tag über in Erdlöchern versteckt halten und zur Nachtzeit auf Nahrung ausgehen. Sie ernähren sich von Insektenlarven und Würmern, leben paarweise und legen zur Fortpflanzungszeit, wie es scheint zwei mal im Jahre, ein auffallend grosses Ei, welches in einer ausgegrabenen Erdhöhle vom Weibchen, nach Anderen vom Männchen und Weibchen abwechselnd bebrütet werden soll.

Den Kiwis (*Apterygia*) schliesst sich eine zweite Gruppe von flugunfähigen Landvögeln Neuseeland's an, welche grossentheils ausgestorben in einzelnen ihrer Repräsentanten eine riesige Körpergrösse (bis 10 Fuss hoch) erreichten und daher den Namen der Riesenvögel (*Dinornida*) erhalten haben. Von plumpem unbeholfenen Baue und unfähig sich vom Boden zu erheben, waren sie nicht im Stande, den Nachstellungen der Neuseeländer Widerstand zu leisten. Von einigen sind Reste aus dem Schwemmland bekannt geworden, von anderen aber noch so recente Knochen aufgefunden, dass die Coexistenz dieser Thiere mit dem Menschen nicht bezweifelt werden kann. Auch weisen die Sagen der Eingebornen

---

1) 1812 kam durch Barclay der erste Kiwi nach Europa und wurde 1833 von Yarrell als *A. australis* beschrieben.

Digitized by Google

von dem Riesen *Moa*, und mehrfache Funde (Eierfragmente in Gräbern) darauf hin, dass die Riesenvögel noch in historischen Zeiten gelebt haben, wie andererseits Entdeckungen der jüngsten Vergangenheit sogar die gegenwärtige Existenz kleinerer Arten wahrscheinlich gemacht haben. Insbesondere wurden neuerdings beim Durchforschen der Bergketten zwischen dem *Rewaki-* und *Tabaka*flusse Fussspuren eines ungeheuern Vogels entdeckt, dessen Knochen aus dem vulkanischen Sande der Nordinsel bereits bekannt waren. Von den riesengrossen Arten (*Palapteryx ingens — Dinornis giganteus, elephantopus* etc.) ist es theilweise gelungen aus den gesammelten Knochen die Skelete vollständig zusammen zu setzen. Von letzterm steht ein Skelet im Brit. Museum, von *P. ingens* ist ein solches durch Hochstetter (Novaraexpedition) in Wien aufgestellt. Auch auf Madagaskar hat man im Alluvium Stücke von Tarsalknochen eines Riesenvogels (*Aepyornis maximus*, Vogel Ruc, Marko Polo) und im Schlamme wohlerhaltene colossale Eier entdeckt, deren Inhalt ungefähr 150 Hühnereiern gleichkommen mag.

V. Classe.

Mammalia [1]), Säugethiere.

Behaarte Warmblüter mit doppeltem Condylus des Hinterhaupts, welche lebendige Junge gebären und diese mittelst des Secretes von Milchdrüsen aufsäugen.

Den Luftbewohnenden Vögeln gegenüber sind die Säugethiere vornehmlich zum Landaufenthalte organisirt, obwohl wir auch hier Formen

---

1) Ausser Buffon und den ältern Autoren vergl.

Joh. Ch. D. v. Schreber, Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen fortgesetzt von Joh. Andr. Wagner. Bd. I—VII und Suppl. I—V. Erlangen und Leipzig. 1775—1855.

E G. St. Hilaire et Fréd. Cuvier, Histoire naturelle des Mammiferès. Paris. 1819—1835

C. J. Temmink, Monographie de mammalogie. Leiden. 1825—1841.

R. Owen, Odontography. 2 vol. London. 1840—1845.

Derselbe, Art *Mammalia* in Todd, Cyclopaedia of anatomy and physiology. Bd. III. 1841.

C. H. Pander und E. d'Alton, Osteologie. Bonn.

Blainville, Osteographie. Paris. 1839—1851.

W. J. Flower, Osteology of the Mammalia. London. 1870.

Ueber Anatomie der Säugethiere vergleiche besonders die Arbeiten von Cuvier, Meckel, Joh. Müller, Owen u. a. Ueber Entwicklungsgeschichte die Werke von C. E. v. Baer, Rathke, Bischoff, Reichert u. a.

Digitized by Google

antreffen, welche in verschiedenem Grade dem Wasserleben angepasst sind, ja sogar ausschliesslich das Wasser bewohnen, oder als Flatterthiere in der Luft sich bewegen und Nahrung finden. Den günstigern Bewegungsbedingungen der Säugethiere entspricht eine bedeutende Durchschnittsgrösse, die auch hier wie in allen andern Abtheilungen unter den Wasserbewohnern am höchsten steigt.

Die Haut der Säugethiere besteht wie bei den Vögeln aus einer bindegewebigen, Gefässe und Nerven führenden, auch Pigmente enthaltenden Cutis und aus einer zelligen Oberhaut, welche sich in eine weiche pigmenthaltige untere Schicht (Malpighische Schleimschicht) und eine mehr oder minder verhornte obere Lage sondern lässt. Die Oberfläche der letztern erscheint selten wie bei den Cetaceen ganz glatt, sondern von mannichfachen bogenförmigen und spiraligen theilweise sich kreuzenden Furchen durchzogen und an manchen Stellen (Sohlenballen, Gesässschwielen) schwielig bis zur Entwickelung fester Hornplatten verdickt.

Ebenso charakteristisch wie die Befiederung für die Vögel ist das Haarkleid für die Säugethiere. In der That sind Haarbildungen in der Körperbedeckung unserer Classe so allgemein, dass Oken die Säugethiere mit gutem Grunde »*Haarthiere*« nennen konnte. Obwohl die colossalen Wasserbewohner und die grössten in den Tropen lebenden Landthiere durch eine nackte Hautoberfläche ausgezeichnet sind, so fehlen doch auch hier die Haare nicht an allen Stellen und zu jeder Lebenszeit vollständig, indem z. B. die Cetaceen wenigstens an den Lippen kurze Borsten besitzen. Auch das Haar ist eine Epidermoidalbildung und entspricht nach Form und Entwicklung der Spuhle und dem Schafte der Feder. Dasselbe erhebt sich mit seiner zwiebelartig verdickten Wurzel (Haarzwiebel) auf einer gefässreichen Papille (Pulpa) im Grunde einer von der Oberhaut bekleideten Einstülpung der Cutis (Haarbalg) und ragt nur mit seinem obern Theil, dem Schaft, frei aus der Oberfläche der Haut hervor. Aehnlich wie man die Federn in Conturfedern und Dunen sondert, unterscheidet man nach der Stärke und Festigkeit des Haarschaftes Licht- oder Stichelhaare und Wollhaare. Die letzteren sind kurz, zart, gekräuselt und umstellen in grösserer oder geringerer Zahl je ein Stichelhaar. Je feiner und wärmeschützender der Pelz, um so bedeutender wiegen die Wollhaare vor. Bei den in

---

G. R. Waterhouse, A Hist. nat. of the Mammalia. London. 1846—1848.

Blasius, Die Säugethiere Deutschlands. 1857.

G. G. Giebel, Die Säugethiere in zool.-anatomischer und palaeontologischer Hinsicht. Leipzig. 1859.

A. E. Brehm, Illustrirtes Thierleben. I und II.

A. Wagner, Die geographische Verbreitung der Säugethiere.

And Murray, The geographical destribution of mammalia. London. 1866.

Digitized by Google

kälteren Klimaten lebenden Säugethieren nehmen die Wollhaare vor Eintritt der kältern Jahreszeit an Masse ungewöhnlich zu und veranlassen die Entstehung eines auch zuweilen abweichend gefärbten Winterpelzes. Die Stichelhaare werden durch bedeutendere Stärke zu Borsten, diese gehen wiederum allmählig durch fortgesetzte Dickenzunahme in Stacheln über, wie sie sich in der Hautbekleidung des Igels, des Stachelschweins, Ameisenigels etc. finden. An diese stärkern Epidermoidalgebilde heften sich wohl allgemein glatte Muskeln der Unterhaut an, durch welche die Stacheln einzeln bewegt werden können, während die allgemeiner verbreitete quergestreifte Hautmuskulatur ein Sträuben des Haarkleides und Emporrichten der Stacheln über grössere Hautflächen veranlasst. Eigenthümlich verhalten sich die zum Tasten dienenden Spürhaare (*Vibrissae*), deren von Muskelfasern umstrickter Balg einen schwellbaren Schwammkörper enthält, in welchem sich die Verzweigungen eines eintretenden Nervenstämmchens vertheilen. Auch kann die Epidermis sowohl kleinere Hornschuppen als grosse dachziegelartig übereinandergreifende Schuppen bilden, erstere am Schwanze von Nagethieren und Beutlern, letztere auf der gesammten Rücken- und Seitenfläche der Schuppenthiere, welche durch diese Art der Epidermoidalbekleidung einen hornigen Hautpanzer erhalten. Eine andere Form des Hautpanzers entsteht durch Ossification der Cutis bei den Gürtelthieren, deren Hautknochen in ähnlicher Weise wie bei den gepanzerten Fischen und Reptilien aneinandergrenzende Platten, sowie in der Mitte des Leibes breite verschiebbare Knochengürtel darstellen. Zu den Hautverknöcherungen gehören ferner die periodisch sich erneuernden Geweihe der Hirsche etc., zu den Epidermoidalbildungen die Hornscheiden der Cavicornier, die Hörner der Rhinozeren sowie die mannichfachen Hornbekleidungen der Zehenspitzen, welche als Plattnägel (*Unguis lamnaris*), Kuppnägel (*U. tegularis*), Krallen (*Fulcula*) und Hufe (*Ungula*) unterschieden werden.

Unter den Drüsen der Haut lassen sich zwei sehr verbreitete Drüsenformen unterscheiden, welche den Vögeln noch vollständig fehlen, die *Talgdrüsen* und *Schweissdrüsen*. Erstere sind ständige Begleiter der Haarbälge, finden sich aber auch an nackten Hautstellen und sondern eine fettige Schmiere ab, welche die Hautoberfläche schlüpfrig erhält. Die Schweissdrüsen bestehen in der Regel aus einem knäuelartig verschlungenen Drüsenkanal mit geschlängeltem Ausführungskanal und verbreiten sich zuweilen über die ganze Körperoberfläche hin, können aber auch (*Cetaceen, Mus* und *Talpa*) überhaupt fehlen. Ausserdem kommen

---

1) Vergl. insbesondere Heusinger, System der Histologie. Jena. 1825.

Reissner, Beitrag zur Kenntniss der Haare des Menschen und der Säugethiere. Dorpat. 1854.

Leydig, Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere. Müller's Archiv. 1859.

Digitized by Google

bei zahlreichen Säugethieren an verschiedenen Hautstellen grössere Drüsen mit stark riechenden Secreten vor, welche meist auf modificirte Talgdrüsen, seltener auf Schweissdrüsen zurückzuführen sind. Dahin gehören z. B. die Occipitaldrüsen der Cameele, die in Vertiefungen der Thränenbeine liegenden Schmierdrüsen von *Cervus, Antilope, Ovis,* die Schläfendrüse der Elephanten, die Gesichtsdrüsen der Fledermäuse, die Klauendrüsen der Wiederkäuer, die Seitendrüsen der Spitzmäuse, die Sacraldrüse von Dicotyles, die Drüsen am Schwanze des Desman, die Cruraldrüsen der männlichen Monotremen etc. Am häufigsten finden sich dergleichen Absonderungsorgane in der Nähe des Afters oder in der Inguinalgegend und liegen dann oft in besondern Hautaussackungen wie z. B. die Analdrüsen zahlreicher Raubthiere, Nager und Edentaten, die Zibethdrüsen der Viverren, der Moschusbeutel von *Moschus moschiferus,* die Bibergeilsäcke an der Vorhaut des männlichen Bibers.

Das Skelet der Säugethiere ist im Gegensatze zu dem leichten pneumatischen Knochengerüst schwer und statt der Lufträume mit Mark erfüllt. Der Schädel bildet eine geräumige Kapsel, deren Knochenstücke nur ausnahmsweise frühzeitig (Schnabelthier) verschmelzen, in der Regel aber zeitlebens grösstentheils durch Nähte gesondert bleiben. Freilich gibt es Fälle genug, in denen am adulten Thiere die Nähte grösstentheils oder sämmtlich verschwunden sind (Affen, Wiesel). Die umfangreiche Ausdehnung der Schädelkapsel im Vergleiche zu dem Vogel- und Reptilienschädel wird nicht nur durch die bedeutende Grösse des Schädeldaches erreicht, sondern vornehmlich dadurch, dass die Knochen der Seitenwand an Stelle des Interorbitalseptums treten und sich bis in die Ethmoidalgegend nach vorn hin erstrecken. So kommt es, dass das Ethmoideum (*Lamina cribrosa*) zur Begrenzung der vordern und untern Partie der Schädel verwendet wird und der vordere Rest des Interorbitalseptums sich auf die *Crista Galli* des Ethmoideum reducirt. Auch die Temporalknochen nehmen wesentlichen Antheil an der Schädelbegrenzung, indem nicht nur Petrosum und ein Theil des Mastoideum, sondern auch das grosse *Squamosum* die zwischen Alisphenoid und den Seitentheilen des Hinterhaupts bleibende Lücke ausfüllen. Ueberall artikulirt das Hinterhauptsbein mit dem ersten Halswirbel durch zwei Gelenkhöcker und zeigt meist auf der Mitte der Schuppe einen medianen Kamm, an den Seitentheilen jederseits einen pyramidalen Fortsatz (*Pr. jugularis*) zur Insertion eines den Unterkiefer abwärts ziehenden Muskels (*M. biventer*). Häufig erhalten sich vorderer und hinterer Keilbeinkörper lange Zeit gesondert, an den letztern schliessen sich die hintern Keilbeinflügel mit den zugehörigen Deckstücken der Scheitelbeine an, hinter welchen zuweilen ein accessorisches Scheitelbein (*Os interparietale*) zur Entwicklung kommt. Dieses verschmilzt jedoch in der Regel mit dem Occ. superius, seltener mit den Scheitelbeinen. Minder häufig als die

Digitized by Google

beiden Scheitelbeine verwachsen die Stirnbeine, durch welche die vordern Keilbeinflügel an der Schädeldecke geschlossen werden. Am Schläfenbein kommen zu dem Felsenbein (die drei Stücke der Gehörkapsel *Pro-, Opistho-, Epi-oticum*) und dem Zitzenbein (Theil des Epioticum) das Squamosum als grössere Knochenschuppe und von aussen das Paukenbein (*Os tympanicum*) hinzu, welches den äussern Gehörgang umschliesst und sich häufig zu einer vorragenden Kapsel erweitert. Postfrontalia fehlen. Zum vordern Verschluss der Schädelhöhle wird die durchlöcherte Platte (*Lamina cribrosa*) des Siebbeins verwendet, dessen *Lamina papyracea* nur bei den Affen und Menschen vorhanden ist und hier zur Bildung der innern Augenhöhlenwand beiträgt. In allen andern Fällen liegt das Siebbein vor den Augenhöhlen und wird seitlich von den Maxillarknochen umlagert, erlangt dann aber auch eine bedeutende Längenausdehnung. Während die Lamina perpendicularis, an welche sich nach vorn die knorplige Nasenscheidewand, von unten der Vomer anschliesst, dem Ethmoideum impar entspricht, wird man die Seitenhälften mit der Lamina cribrosa und dem Labyrinthe (Siebbeinzellen und die beiden obern Muschelpaare) auf die Praefrontalia der niedern Wirbelthiere zurückzuführen haben. Im vordern Abschnitt der Nasenhöhle endlich treten als selbstständige Ossifikationen die untern Muscheln auf, welche an der innern Seite des Oberkiefers anwachsen. An der äussern Fläche der Siebbeinregion lagern sich als Belegknochen die Nasenbeine und seitlich die Thränenbeine an. Erstere sind zuweilen nur klein (*Cetaceen*) und mit einander verwachsen (Affen der alten Welt), in der Regel aber bei langgestreckter Schnauze überaus lang, sowohl der Ausdehnung der Nasenhöhle als der Längsentwicklung der Gesichtsknochen entsprechend. Das Thränenbein (bei den Robben und Cetaceen als selbstständiger Knochen vermisst), dient zur vordern Begrenzung der Augenhöhle, tritt aber zugleich gewöhnlich als Gesichtsknochen an der äussern Fläche hervor.

Characteristisch für die Säugethiere ist die feste Verschmelzung des Schädels mit dem Kiefergaumenapparat und die Beziehung des Kieferstils zur Paukenhöhle. Diese hat zur Folge, dass sich der Unterkiefer direkt am Schläfenbein einlenkt ohne Vermittlung eines Quadratbeins, dessen morphologisch gleichwerthiges Knochenstück schon während der Embryonalentwicklung an die Aussenfläche der Ohrkapsel in die spätere Paukenhöhle gerückt ist und zu dem mit dem Stapes verbundenen *Ambos* umgebildet erscheint, während ein dritter Gehörknochen, der dem Trommelfell anliegende *Hammer*, als Rudiment des Articulare vom Unterkiefer gelten kann. Kiefer-, Flügel- und Gaumenbeine bieten ähnliche Verhältnisse als bei den Schildkröten und Crocodilen, doch fehlt stets ein Quadrato-jugale, da sich das Jugale an das Squamosum anlegt. Ueberall haben wir die Bildung einer die Mund- und Nasen-

Digitized by Google

höhle trennenden Gaumendecke, an deren Hinterende die Choanen münden.

Die Schädelkapsel wird bei den Säugethieren durch das Gehirn so vollständig ausgefüllt, dass ihre Innenfläche einen relativ genauen Abdruck der Gehirnoberfläche darbietet. Sie ist bei dem bedeutenden Umfang des Gehirns weit geräumiger als in irgend einer andern Wirbelthierklasse, bietet aber in den einzelnen Gruppen mannichfaltige Abstufungen der Grössenentwicklung insbesondere mit Rücksicht auf die Ausbildung des Gesichts, welches im Allgemeinen um so mehr unter der Schädelkapsel hervortritt, je tiefer die intellectuellen Fähigkeiten des Thieres zurückbleiben. Man hat daher das Verhältniss von Schädel- und Gesichtsentwicklung schon seit längerer Zeit gewissermassen als Ausdruck der relativen Stufe der Intelligenz verwerthet und sich bemüht, für die Bestimmung desselben ein einfaches Mass zu finden. Insbesondere war es Peter Camper, welcher dasselbe durch zwei Linien zu bestimmen suchte, von denen die eine horizontal von der Mündung des äussern Gehörgangs bis zum Grunde der Nasenöffnung (*Spina nasalis*), die andere schräg von der höchsten Hervorragung der Stirn bis zum Vorderrande des Zwischenkiefers und der Wurzel der Schneidezähne gezogen wird. Bei den Menschen ist dieser nach Camper benannte Gesichtswinkel am grössten, variirt aber auch nach Rasse und Individualität von etwa 70 Grad an bis nahezu einem Rechten. Bei den Affen sinkt er herab bis auf 30 Grad (*Chrysothrix* mehr als 60°), bei andern Säugethieren bis auf 25 Grad und mehr. Indessen ist dieses Mass des Camper'schen Gesichtswinkels doch nur zum Vergleiche der allernächsten Verwandten von beschränktem Werthe und auch da durch bessere Hülfsmittel einer exactern Schädelmessung verdrängt, zu einem allgemeinen Gebrauche aber um so unzulässiger, als abgesehen von der Schwierigkeit, welche die Bestimmung des Winkels in einzelnen Fällen bietet, das Verhältniss von Schädel und Gesicht in Folge des mitgemessenen Umfangs der Stirnhöhle nicht einmal genau bestimmt wird. Sodann aber richtet sich die besondere Entwicklung des Gesichts, die Streckung oder Verkürzung desselben nach besonderen Bedürfnissen der Lebens- und Ernährungsweise, ohne überhaupt eine directe Beziehung zur Grösse und Ausbildung des Gehirns darzubieten. Das Zungenbein zeichnet sich durch den breiten aber meist kurzen (ausnahmsweise gewölbten und ausgehöhlten, *Mycetes*) querbrückenartig gelagerten Körper aus, an welchem sich zwei Bogenpaare erhalten. Das vordere wird in der Regel aus mehreren Gliedern gebildet und steht durch das obere Glied, von dem sich vorher schon der Stapes abgelöst hat, mit dem Petrosum in Verbindung. Die letztere kann eine feste Verschmelzung werden und das obere Glied durch den Processus styloideus des Schläfenbeins vertreten sein. Dann stellt sich das sonst gewöhnlich ossificirte

Digitized by Google

Mittelstück als Ligamentum stylohyoideum dar, während das ventrale Glied ein sehr kleiner Fortsatz des Körpers wird (Mensch, Orang). Bei *Mycetes* ist der Vorderbogen in seiner ganzen Länge durch ein Ligament repräsentirt. Die Hinterhörner verbinden sich durch Ligamente mit dem Schildknorpel des Kehlkopfs und sind meist kleiner als die vordern, können sich auch lostrennen oder ganz ausfallen (Nager, Edentaten).

Die Wirbelsäule der Säugethiere zeigt in der Regel die fünf als Hals, Brust, Lenden, Kreuzbein und Schwanz bezeichneten Regionen. Nur bei den Walfischen, welche der Hintergliedmassen entbehren, fällt die Beckengegend aus, während die Lendengegend eine sehr bedeutende Ausdehnung erhält, aber ganz allmählig in den Schwanz übergeht. Hier erscheint auch im Zusammenhang mit dem Wasserleben und der fischähnlichen Bewegungsweise die Halsgegend auffallend verkürzt und durch die Verwachsung der vordersten Wirbel fest, jedenfalls nicht seitlich drehbar, während in allen andern Abtheilungen die Halsregion gerade durch die vollkommenste Beweglichkeit der Wirbel ausgezeichnet ist. Die Wirbelkörper stehen untereinander, nur ausnahmsweise (Hals der Hufthiere) durch Gelenkflächen, dagegen allgemein durch elastische Bandscheiben (*Ligamenta intervertebralia*) in Verbindung. Die Halswirbel, welche sich meist durch die Freiheit der Seitenbewegungen, sowie durch die Kürze der obern Dornfortsätze von den Rückenwirbeln auszeichnen, auch nur ausnahmsweise abgesetzte Rippenrudimente tragen, finden sich fast constant in 7facher Zahl. Eine verminderte Zahl der Halswirbel characterisirt den *Manatus australis* mit 6 Halswirbeln, während eine Vermehrung um einen Wirbel bei *Bradypus torquatus*, um zwei bei *Br. tridactylus* beobachtet wird. Die beiden vordern Halswirbel zeichnen sich durch eine eigenthümliche nur den Cetaceen fehlende Einrichtung aus, welche eine Arbeitstheilung der dorsoventralen und seitlichen Bewegungen des Kopfes zur Folge hat. Der erste Halswirbel, *Atlas*, ist ein hoher Knochenring mit breiten flügelartigen Querfortsätzen, auf deren Gelenkflächen die Condyli des Hinterhauptsbeins die Hebung und Senkung des Kopfes vermittlen. Die Drehung des Kopfes nach rechts und nach links geschieht dagegen durch die Bewegung des Atlas um einen medianen Fortsatz (*Processus odontoideus*), des nachfolgenden Wirbels, des *Epistropheus*, um einen Fortsatz, welcher morphologisch dem vom Atlas gesonderten und mit dem Körper des Epistropheus vereinigten vordern Wirbelkörper entspricht. Die Rückenwirbel characterisiren sich durch hohe kammförmige Dornfortsätze, eine geringere Beweglichkeit und den Besitz von Rippen, von denen sich die vordern an dem meist langgestreckten aus zahlreichen hintereinander gereihten Knochenstücken zusammengesetzten Brustbein durch Knorpel anheften, während die hintern als sog. falsche Rippen das Brustbein nicht erreichen. Am Wirbel articuliren die Rippen mittelst Capitulum und Tuberculum. Die

Digitized by Google

Zahl der Rückenwirbel ist einem grössern Wechsel als die der Halswirbel unterworfen, beträgt in der Regel 13, zuweilen 12, sinkt auch noch etwas tiefer bei einigen Fledermäusen und Gürtelthieren, steigt dann aber häufig bis auf 15 und mehr, in einem Falle auf 18 (Pferd), 19 bis 20 (Rhinozeros, Elephant) und 23 bis 24 (dreizehiges Faulthier). Die Lendenwirbel, welche der Rippen entbehren, dafür aber hohe und umfangreiche Querfortsätze besitzen, finden sich meist in 6- bis 7facher Zahl. Selten sinkt die Zahl derselben bis auf 2, wie beim Schnabelthier und zweizehigen Ameisenfresser, kann aber auch bis auf 8 oder 9 steigen (*Stenops*). Die 3 bis 4, selten bis auf 9 vermehrten Kreuzbeinwirbel characterisiren sich durch die feste Verschmelzung untereinander und die Verwachsung ihrer Pleurapophysen mit den Hüftbeinen; die nach Zahl und Beweglichkeit überaus wechselnden Schwanzwirbel verschmälern sich nach dem Ende der Leibesachse und besitzen nicht selten (Känguruh und Ameisenfresser) untere Dornfortsätze, verlieren aber nach hinten zu mehr und mehr sämmtliche Fortsätze.

Von den beiden Extremitätenpaaren fehlen die vordern niemals, wohl aber die hintern in der Abtheilung der Cetaceen. Am Schultergerüst vermisst man zwar in keinem Falle das breite flache Schulterblatt, dessen äussere Fläche überall einen vorspringenden in das Acromion auslaufenden Knochenkamm trägt, wohl aber häufig und gerade überall da, wo die Vordergliedmassen bei der Locomotion nur zur Stütze des Vorderleibes dienen oder eine mehr einfache pendelartige Bewegung ausführen, wie beim Rudern, Gehen, Laufen, Springen etc. das *Schlüsselbein* (Walfische, Hufthiere, Raubthiere). In allen Fällen dagegen, wo die vordern Gliedmassen zum Scharren, Graben, Klettern, Flattern gebraucht werden, also schwierigere Bewegungsformen vermitteln, zu denen eine festere Stütze der Extremität nothwendig ist, legt sich das Schultergerüst durch eine mehr oder minder starke stabförmige Clavicula dem Brustbeine an. Das hintere Schlüsselbein reducirt sich fast allgemein auf den Rabenfortsatz des Schulterblatts und bildet nur bei den Kloakenthieren einen grossen säulenartigen zum Brustbein reichenden Knochen. Die hintern Extremitäten stehen allgemein mit dem Rumpfe in einem weit festern Zusammenhang als die vordern. Sie dienen vornehmlich zur Erzeugung der Propulsivkraft, welche den Körper im Laufe oder im Sprunge fortschnellt, werden aber auch beim Schwimmen, Klettern und Scharren ähnlich wie die vordern verwendet. Das Becken bleibt nur bei den Walfischen rudimentär und reducirt sich hier auf zwei rippenartige, ganz lose mit der Wirbelsäule verbundene Knochen. Bei allen andern Säugethieren bildet das Becken einen mit den Seitentheilen des Kreuzbeins verwachsenen, durch die Symphyse der Schambeine, zuweilen noch durch die Verwachsung der Sitzbeine vollkommen geschlossenen Gürtel, an dessen Symphyse bei den Kloaken- und Beutelthieren noch zwei nach vorn gerichtete Beutel-

Digitized by Google

knochen hinzukommen. Die im Schulter- und Beckengürtel eingelenkten Gliedmassen erfahren bei den schwimmenden Säugethieren eine beträchtliche Verkürzung und bilden entweder wie die Vordergliedmassen der Cetaceen platte in ihren Knochenstücken unbewegliche (bei den Sirenen mit Ellenbogenbeuge) Flossen mit stark vermehrter Phalangenzahl der Finger, oder wie bei den Pinnipedien flossenartige Beine, die auch als Fortschieber auf dem Lande gebraucht werden können. Bei den Flatterthieren erlangen die Vordergliedmassen eine bedeutende Flächenentwicklung, welche sie zu Flugorganen befähigt, aber in ganz anderer Weise wie bei den Flügeln der Vögel durch eine zwischen den ungemein verlängerten Fingern der Extremitätensäule und den Seiten des Rumpfes ausgespannte Hautfalte. Sowohl an den Flossen der Cetaceen als an den Fluggliedmassen der Fledermäuse fehlen die Epitelialgebilde der Finger, im letztern Falle freilich mit Ausnahme des aus der Flughaut vorstehenden Krallen tragenden Daumens. Bei den Säugethieren, welche ausschliesslich oder vorwiegend auf dem Lande leben, verhalten sich die beiden Extremitäten sowohl an Länge als hinsichtlich ihrer besondern Gestaltung überaus verschieden. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Gliedmassen da am längsten sind, wo sie ausschliesslich zum Forttragen des Leibes verwendet werden und keine besondern Nebenleistungen der Bewegung, z. B. Graben und Klettern, Ergreifen der Nahrung, zu besorgen haben. Der röhrenförmige zuweilen gekrümmte Humerus steht rücksichtlich seiner Länge zuweilen im umgekehrten Verhältniss zu dem Metacarpaltheil des Vorderfusses und zeigt bei den grabenden Thieren eigenthümliche unregelmässige Formen. Speiche (Radius) und Elle (Ulna) übertreffen den Oberarm fast allgemein an Länge, ebenso an der Hintergliedmasse Schienbein (Tibia) und Wadenbein (Fibula) den Oberschenkel. Die Ulna bildet das Charniergelenk des mit seinem Winkel nach hinten gerichteten Ellenbogens und läuft hier in einen ansehnlichen Hakenfortsatz (Olecranon) aus, der Radius verbindet sich dagegen vornehmlich mit der Handwurzel und ist oft, wenn auch nicht so vollkommen als beim Menschen, um die Elle drehbar (*Pronatio, Supinatio*), in anderen Fällen jedoch mit der Elle verwachsen, welche dann bis auf den Gelenkfortsatz ein rudimentärer grätenartiger Stab bleibt. An der Hintergliedmasse, deren Knie einen nach vorn gerichteten Winkel bildet und meist von einer Kniescheibe (Patella) bedeckt wird, kann sich zuweilen (Beutler) auch die Tibia um die Fibula drehen, in der Regel aber sind beide Röhrenknochen verwachsen, und die nach hinten und aussen gerichtete Fibula meist verkümmert. Weit auffallender sind die Verschiedenheiten am Fusstheile der Extremitäten, da nicht nur die Form und Bildung der Wurzel- und Mittelfussknochen, sondern auch die Zahl der Zehen überaus variiren kann. Zwar wird die 5Zahl der Zehen niemals überschritten, wohl aber reducirt sie sich in all-

Digitized by Google

mähligen Abstufungen bis auf die mittlere Zehe und zwar in der Art, dass zuerst die überhaupt nur aus zwei Phalangen zusammengesetzte Innenzehe (Daumen) rudimentär wird und hinwegfällt, dann die kleine Aussenzehe und die zweit-innere Zehe verkümmern oder völlig verschwinden, im erstern Falle zuweilen als kleine vom Boden erhobene Afterklauen an der hintern Fläche des Fusses (Wiederkäuer) persistiren. Endlich reducirt sich auch die zweit-äussere Zehe sehr stark oder fällt ganz aus, so dass nur die Mittelzehe zur ausschliesslichen Stütze der Extremität übrig bleibt (Einhufer). Dieser allmähligen Reduction der Zehen geht aber eine Vereinfachung und Veränderung der Fusswurzel- und Mittelfussknochen parallel, indem die Träger der rudimentären oder völlig ausfallenden seitlichen Zehen als Griffelknochen verkümmern oder ganz ausfallen, die beiden mittleren Metacarpalknochen oft zu einem starken und langen Röhrenknochen verschmelzen. Die kleinen Wurzelknochen, welche zur Herstellung des Fussgelenkes verwendet werden und den durch die auftretende Extremität erzeugten Stoss wesentlich zu vermindern haben, ordnen sich mindestens in zwei, beziehungsweise drei Reihen an, aus welchen an den hintern Gliedmassen gewöhnlich zwei Knochen, das Sprungbein (*Astragalus*) und Felsenbein (*Calcaneus*) bedeutend hervortreten. Die Zehen des Vorderfusses kann man nach Analogie des menschlichen Körpers Finger nennen, zur Hand wird der Vorderfuss durch die Opponirbarkeit des innern Fingers oder Daumens. Auch am Fusse der hintern Extremität ist zuweilen die grosse Zehe opponirbar, hiermit ist aber der Fuss noch nicht zur Hand, sondern nur zum Greiffuss (Affen) geworden, da zum Begriffe der Hand die besondere Anordnung der Knochen des Carpus und der Musculatur wesentlich erscheinen. Nach der Art und Weise, wie die Extremität beim Laufen den Boden berührt, unterscheidet man Sohlengänger (Plantigraden), Zehengänger (Digitigraden) und Spitzengänger (Unguligraden). Im letztern Falle ist die Zahl der Zehen und mittleren Fussknochen bedeutend reducirt, die Extremität durch Umbildung des Mittelfusses zu einem langen Röhrenknochen bedeutend verlängert.

Das *Nervensystem* zeichnet sich zunächst durch die bedeutende Grösse und hohe Entwicklung des Gehirns aus, dessen Hemisphären insbesondere einen so bedeutenden Umfang nehmen, dass sie nicht blos den vordern Raum des Schädels vollständig erfüllen, sondern selbst das kleine Gehirn theilweise bedecken. Bei den niedrigsten Säugethieren, den Beutlern und Monotremen, erscheint die Oberfläche der Hemisphären noch glatt, bei den Edentaten, Nagern und Insectivoren treten an derselben Gruben und Eindrücke auf, welche sich mehr und mehr zu regelmässigen Furchen und Windungen (*Gyri*) anordnen, deren Ausbildung indessen keineswegs genau der psychischen Vervollkommnung parallel

Digitized by Google

fortschreitet. Eine die Seitenhälften der Hemisphären verbindende Commissur (Balken, Corpus callosum, mit Septum pellucidum) ist überall mit Ausnahme der *Monotremen* und *Beutler* wohl entwickelt, bei diesen Aplacentariern jedoch wie bei den Vögeln rudimentär. Dagegen treten die als Vierhügel sich darstellenden Corpora bigemina an Umfang zurück und werden grossentheils oder vollständig von den hintern Lappen der Hemisphären überdeckt. Hirnanhang (*Hypophysis*) und Zirbeldrüse (*Gl. pinealis*) werden in keinem Falle vermisst. Das kleine Gehirn verhält sich noch bei den Aplacentariern durch die vorwiegende Ausbildung des Mittelstückes ähnlich wie bei den Vögeln, erhebt sich aber durch zahlreiche Uebergangsformen zu einer immer grössern Ausbildung der Seitenlappen, hinter denen der Wurm allmählig mehr zurücktritt. Auch die Varolsbrücke ist anfangs noch wenig entwickelt, vergrössert sich aber bei den höhern Typen der Säugethiere zu einer mächtigen Anschwellung an der Uebergangsstelle des Gehirnstammes in die Rückenmarksstränge. Das Rückenmark erfüllt den Wirbelkanal gewöhnlich nur bis zur Kreuzbeingegend, in der es mit einer Cauda equina endet und entbehrt der hintern Rautengrube.

Unter den Sinnesorganen zeigt das Geruchsorgan durch die Complication des Siebbeinlabyrinthes eine grössere Entfaltung der riechenden Schleimhautfläche als in irgend einer andern Classe. Die beiden Nasenhöhlen, nach hinten durch die senkrechte Platte des Siebbeins und durch den Vomer, nach vorn durch eine knorplige, zuweilen an der Bildung der äussern Nase betheiligten Scheidewand von einander völlig gesondert, communiciren mit mannichfachen Nebenräumen benachbarter Schädel- und Gesichtsknochen (*Sinus frontales, sphenoidales, maxillares*) und münden mittelst paariger Oeffnungen, welche jedoch bei den des Geruchsvermögens entbehrenden Cetaceen, deren Nasen zu einem Spritzorgane umgebildet sind, zu einer gemeinsamen medianen Oeffnung verschmelzen können (*Delphine*). Die äussern Nasenöffnungen werden in der Regel durch bewegliche Knorpelstückchen gestützt, deren Vermehrung das Auftreten eines mehr oder minder vorstehenden Rüssels bedingt, welcher meist zum Wühlen und Tasten, bei beträchtlicher Ausbildung (Elephant) selbst als Greiforgan benutzt wird. Bei tauchenden Säugethieren können die Nasenöffnungen entweder durch einen einfachen Muskelverschluss (Seehunde) oder durch Klappenvorrichtungen geschlossen werden. Häufig findet sich an der äussern Nasenwand oder in der Höhlung des Oberkiefers eine Nasendrüse, die auch in ähnlicher Lage bei den Reptilien und Vögeln angetroffen wird. Der Geruchsnerv breitet sich wie bei den Vögeln an den obern Muscheln und den obern Partieen der Nasenscheidewand aus. Die Choanen münden stets paarig und weit nach hinten am Ende des weichen Gaumens in den Schlund ein.

Die Augen verhalten sich in dem Grade ihrer Ausbildung ver-

Digitized by Google

schieden und sind bei den in der Erde lebenden Säugethieren überaus klein, in einigen Fällen (*Spalax*, *Chrysochloris*) ganz unter der Haut verborgen, ohne Augenlidspalte und Muskelapparat, unfähig Lichteindrücke aufzunehmen. Sie liegen in der Regel mehr an den Seiten des Kopfes in einer unvollständig geschlossenen mit der Schläfengegend verbundenen Orbita und sehen einzeln ohne gemeinsame Sehachse, die nur bei vorderer Stirnlage des Auges (Affen) möglich erscheint. Ausser dem obern und untern Augenlide findet sich meist eine innere Nickhaut (mit der Harder'schen Drüse), wenngleich nicht in der vollkommenen Ausbildung und ohne den Muskelapparat der Nickhaut der Vögel, zuweilen sogar auf ein kleines Rudiment (*Plica semilunaris*) am innern Augenwinkel reducirt. Der Augapfel besitzt eine mehr oder minder sphärische Gestalt (bei den Cetaceen u. a. mit verkürzter Achse), entbehrt stets der knöchernen Stützen der Sclerotica und kann häufig durch einen besondern Retractor bulbi in die Orbita zurückgezogen werden. Die Thränendrüse mit ihrem in die Nasenhöhle mündenden Ausführungsgang liegt an der obern äussern Seite der Orbita. Ein Tapetum der Chorioidea trifft man in grosser Verbreitung bei den Carnivoren und Pinnipedien, Delphinen, Hufthieren und einigen Beutlern an.

Das Gehörorgan unterscheidet sich von dem der Vögel vornehmlich durch eine complicirtere Ausbildung des äussern Ohres, eine grössere Zahl der Schall-leitenden Knöchelchen (der nach ihrer Form benannten Steigbügel, Ambos und Hammer) und durch die vollkommenere Gestaltung der Schnecke, welche nur bei den Monotremen der Windungen entbehrt, in der Regel aber zwei bis drei Spiralgänge zeigt. Auch ist die Paukenhöhle ungleich geräumiger und keineswegs immer auf den Raum des oft blasig vorspringenden Paukenbeins beschränkt, sondern häufig mit Höhlungen benachbarter Schädelknochen in Communication gesetzt. Insbesondere gilt die mächtige Ausdehnung der Paukenhöhle für die Bartwale und Delphine, bei denen sich der Schall nicht wie bei den Luftbewohnern durch Trommelfell und Gehörknöchelchen dem ovalen Fenster des Vorhofs mittheilt, sondern sich vornehmlich von den Kopfknochen aus durch die Luft der Paukenhöhle auf das Fenster der ungewöhnlich vergrösserten Schnecke fortpflanzt und von da auf das Labyrinthwasser der Scala tympani überträgt. Die drei halbcirkelförmigen Kanäle haben eine überaus verschiedene Grösse, sind am wenigsten bei den Walen, am meisten bei den Nagern ausgebildet und liegen mit Vorhof und Schnecke sehr fest in dem Felsenbein eingebettet, welches bei den Cetaceen nur durch Bandmasse mit den benachbarten Knochen zusammenhängt. Die Eustachische Tube mündet nur bei den Cetaceen in den Nasengang, in allen andern Fällen direkt in die Rachenhöhle, zuweilen (Einhufer) unter beträchtlicher Erweiterung. Ein äusseres

Digitized by Google

Ohr fehlt den Monotremen, vielen Pinnipedien und den Cetaceen, bei denen auch der äussere Gehörgang oberhalb des sackförmig vorgestülpten Trommelfells durch einen soliden Strang vertreten ist; rudimentär bleibt dasselbe bei den Wasserbewohnern, die ihre äussere Ohröffnung durch eine klappenartige Vorrichtung verschliessen können und bei den in der Erde wühlenden Säugethieren. In allen andern Fällen wird dasselbe durch einen überaus verschieden geformten durch Knorpelstücke gestützten äussern Aufsatz gebildet, der oft durch besondere Muskeln bewegt werden kann.

Der Tastsinn knüpft sich vorzugsweise an Nervenausbreitungen in der Haut der Extremitätenspitze (Tastkörperchen an den Fingerspitzen und der Handfläche des Menschen und der Affen), aber auch an die Zunge, den Rüssel und die Lippen, in welchen sehr allgemein lange borstenartige Tasthaare mit eigenthümlichen Nervenverzweigungen des Balges eingepflanzt liegen. Der Geschmack hat seinen Sitz vornehmlich an der Zungenwurzel (*Papillae vallatae*, Geschmacksbecher), aber auch am weichen Gaumen und erreicht eine bei weitem höhere Ausbildung als in irgend einer andern Thierklasse.

Am Eingang in die Verdauungsorgane findet sich fast allgemein eine Zahnbewaffnung der Kiefer. Nur einzelne Gattungen wie *Echidna*, *Manis* und *Myrmecophaga* entbehren der Zähne durchaus, während die Bartenwale, welche an der Innenfläche des Gaumens senkrechte in Querreihen gestellte Hornplatten (Barten) tragen, wenigstens im jugendlichen Alter Zahnspuren besitzen. Durch Erhärtung von Papillen der Mundschleimhaut entstandene Hornzähne finden sich bei *Ornithorhynchus* und *Rhytina*. Niemals aber zeigt das Gebiss der Säugethiere eine so reiche Bezahnung, wie wir sie bei den Fischen und Reptilien antreffen, indem sich die Zähne auf Oberkiefer, Zwischenkiefer und Unterkiefer beschränken. Die Zähne keilen sich überall in Höhlungen der Kieferknochen, *Alveolen*, ein, die freilich bei den Delphinen erst durch secundäre Erhebungen der Kieferränder gebildet werden, und sind als Hautknochen zu bezeichnen, erzeugt durch Ossification von Hautpapillen, deren Nerven- und Gefässführende Centren als ernährende Pulpa in der Zahnhöhle zurückbleiben. Auf diesem Wege nimmt wenigstens die Hauptmasse des Zahnes ihren Ursprung, die Zahnsubstanz (*Dentin*), welche sich von dem echten Knochen hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass an Stelle der ramificirten Hohlräume parallel verlaufende Röhrchen, Zahnröhrchen, die knochenharte Zwischensubstanz durchsetzen. Die äussere aus dem Zahnfleische vorstehende Partie des Zahnes, die *Krone* (im Gegensatz zu der eingekeilten Wurzel), wird von einer härtern Substanz kappenartig überzogen, dem sogen. *Schmelz*, welcher aus senkrechten nach der Zahnhöhle gerichteten Prismen besteht und seiner Entstehung nach (Schmelzorgan) auf ein epiteliales Gewebe zurückzuführen ist. Je nachdem die Schmelz-

Digitized by Google

lage einen einfachen Ueberzug bildet oder faltenartig in die Zahnsubstanz eindringt, unterscheidet man einfache (*D. simplices*) und schmelzfaltige (*D. complicati*) Zähne. Werden einfache oder schmelzfaltige Zähne durch Zahnsubstanz (Zahnkitt, *Cement*) verbunden, so nennt man dieselben zusammengesetzte Zähne (*D. compositi*, Hase, Elephant). Selten (Delphine) und nur da, wo das Gebiss wie bei den Crocodilen als Greif- und Schneideapparat verwendet wird, verhalten sich die Zähne nach Form und Leistung in allen Theilen der Kieferknochen gleichartig als kegelförmige Fangzähne, gewöhnlich unterscheiden sich dieselben nach ihrer Lage in den vordern, seitlichen und hintern Theilen der Kiefer als Schneidezähne (*D. incisivi*), Eckzähne (*D. canini*) und Backzähne (*D. molares*). Die erstern haben eine meiselförmige Gestalt und dienen zum Abschneiden der Nahrung, im obern Kiefertheile gehören sie ausschliesslich dem Zwischenkiefer an. Die Eckzähne, welche sich zu den Seiten der Schneidezähne, je einer in jeder Kieferhälfte, erheben, sind meist kegelförmig oder auch hakenförmig gekrümmt und scheinen vornehmlich als Waffen zum Angriff und zur Vertheidigung geeignet. Nicht selten aber (Nagethiere, Wiederkäuer) fallen dieselben gänzlich hinweg, und das Gebiss zeigt eine weite Zahnlücke zwischen Schneidezähnen und Backzähnen. Die letztern, in ihrer Gestaltung überaus variabel, dienen besonders zur feinern Zerstückelung der aufgenommenen Nahrung und haben schneidende, häufiger höckrige oder mit Mahlflächen versehene Kronen. Die vordern Backzähne unterliegen ebenso wie die Schneide- und Eckzähne dem einmaligen Zahnwechsel, durch welchen das Milchgebiss in das ständige des ausgebildeten Thieres übergeführt wird und werden falsche Backzähne (*D. praemolares*) genannt, im Gegensatz zu den hintern wahren Backzähnen, welche erst später nach dem Wechsel der Milchzähne hervortreten und sich sowohl durch die Grösse und Zahl der Wurzeln als den Umfang der Krone auszeichnen. Man bedient sich zur einfachen Darstellung des Gebisses Zahnformeln, in denen die Zahl der Vorder- und Eckzähne, Praemolaren und Molaren in Ober- und Unterkinnlade angegeben ist (z. B. für das Gebiss des Menschen der Formel $\frac{2}{2}\,\frac{1}{1}\,\frac{2}{2}\,\frac{3}{3}$) und verwendet dieselben systematisch zur Characterisirung der Gruppen, für welche die Bildung des Gebisses gewissermassen als Gesammtausdruck der Organisation und Lebensweise eine hohe Bedeutung hat. Die Kenntniss des Gebisses erscheint um so wichtiger, als man zur Bestimmung fossiler Ueberreste oft vorzugsweise auf Zähne, Kiefer- und Schädelknochen hingewiesen ist und deren Bildung zu sichern Schlüssen über den gesammten Bau und die Ernährungsweise verwerthen kann. Neben den Hartgebilden am Eingange der Verdauungshöhle sind für die Einführung und Bearbeitung der Speise weiche bewegliche Lippen an den Rändern der Mundspalte

Digitized by Google

und eine fleischige sehr verschieden geformte Zunge im Boden der Mundhöhle von wesentlicher Bedeutung. Erstere werden allerdings bei den Kloakenthieren durch Schnabelränder ersetzt, die Zunge fehlt jedoch in keinem Falle, kann aber wie bei den Walen vollständig angewachsen, der Beweglichkeit entbehren. Gewöhnlich ragt die Zunge mit freier Spitze im Boden der Mundhöhle hervor und erscheint an ihrem vordern Theile vornehmlich zum Tasten und Fühlen, in einzelnen Fällen aber auch zum Ergreifen (Giraffe) und Erbeuten (Ameisenfresser) der Nahrung befähigt. Auf ihrer obern Fläche erheben sich mannichfach gestaltete, oft verhornte und Widerhäkchen tragende Papillen, unter denen nur die weichen Papillae vallatae am Zungengrunde eine Beziehung zur Geschmacksempfindung haben. Als Stütze der Zunge dient das Zungenbein, dessen vordere Hörner sich an den Griffelfortsatz des Schläfenbeins anheften, während die hintern den Kehlkopf tragen, sodann ein das Os entoglossum vertretender Knorpelstab (*Lytta*). Unterhalb der Zunge tritt zuweilen (vornehmlich entwickelt bei den Insektenfressern) eine einfache oder doppelte Hervorragung auf, welche als Unterzunge bezeichnet wird. Auch die Seitentheile der Mundhöhle sind weich und fleischig, nicht selten bei Nagern, Affen etc. in weite Einsackungen, sog. Backentaschen, erweitert. Mit Ausnahme der Fleischfressenden Cetaceen besitzen alle Säugethiere Speicheldrüsen, eine Ohrspeicheldrüse (*Parotis* mit *Ductus Stenonianus*), eine Submaxillaris und Sublingualis, deren flüssiges Secret vornehmlich bei den Pflanzenfressern in reicher Menge ergossen wird. Die auf den weiten Schlund folgende Speiseröhre bildet nur ausnahmsweise kropfartige Erweiterungen und besitzt meist eine ansehnliche Länge, indem sie erst unter dem Zwerchfell, welches zwischen Brust und Bauchhöhle eine vollständige Scheidewand herstellt und zugleich als Respirationsmuskel die abwechselnde Verengerung und Erweiterung des Thorax besorgt, in den beträchtlich erweiterten Magen einführt. Der Magen stellt in der Regel einen einfachen quergestellten Sack dar, zerfällt aber durch allmählige Differenzirung und Abschnürung der vordern, seitlichen und hintern Abtheilung in eine Anzahl von Abschnitten, die am vollkommensten bei den Wiederkäuern gesondert als vier verschiedene Magen unterschieden werden. Der Pylorusabschnitt zeichnet sich vornehmlich durch den Besitz von Labdrüsen aus und schliesst sich vom Anfang des Dünndarms durch einen Ringmuskel nebst nach innen vorspringender Falte mehr oder minder scharf ab. Der Darmkanal zerfällt in Dünndarm und Dickdarm, deren Grenze durch das Vorhandensein sowohl einer Klappe als eines namentlich bei Pflanzenfressern mächtig entwickelten Blinddarms bezeichnet wird. Die vordere Partie des Dünndarms, das Duodenum, enthält in seiner Schleimhaut die sog. Brunner'schen Drüsen und nimmt das Secret der ansehnlichen Leber und Bauchspeicheldrüse auf. Zuweilen entbehrt die mehrfach

Digitized by Google

gelappte Leber einer Gallenblase, ist diese aber vorhanden, so vereinigen sich Gallenblasengang (*D. cysticus*) und Lebergallengang (*D. hepaticus*) zu einem gemeinsamen Ausführungsgange (*D. choledochus*). Der Dünndarm zeigt die beträchtlichste Länge bei den Gras- und Blätterfressern und ist sowohl durch die zahlreichen Falten und Zöttchen seiner Schleimhaut, als durch den Besitz einer grossen Menge von Drüsengruppen (Lieberkühn'sche, Peyer'sche Drüsen) ausgeseichnet. Der Endabschnitt des Dickdarms, der Mastdarm, mündet mit Ausnahme der durch den Besitz einer Kloake characterisirten *Monotremen* hinter der Oeffnung des Urogenitalsystems, wenn auch anfangs noch (*Marsupialia*) von einem gemeinsamen Walle umgrenzt.

Das Herz der Säugethiere ist ebenso wie das der Vögel in eine rechte venöse und linke arterielle Abtheilung mit Vorhof und Kammer (zuweilen wie bei *Halicore* auch äusserlich sichtbar) gesondert und liegt gewöhnlich mit Ausnahme des Menschen und der anthropoiden Affen senkrecht mit der Spitze nach unten gekehrt in der Mittellinie der Brusthöhle. Von einem Pericardium umschlossen, entsendet dasselbe einen Aortenstamm, welcher nach Abgabe der meist doppelten Kranzarterie einen linken Aortenbogen bildet, aus welchem häufig zwei Gefässstämme, eine rechte Anonyma mit den beiden Carotiden und der rechten Subclavia und eine linke Subclavia, oder wie bei dem Menschen drei Gefässstämme, eine rechte Anonyma mit rechter Carotis und rechter Subclavia, eine linke Carotis und linke Subclavia nebeneinander entspringen. In den rechten Vorhof münden in der Regel eine untere und obere Hohlvene, seltener wie bei den Nagern, Monotremen und dem Elephant ausser der untern zwei obere Hohlvenen ein. Wundernetze sind namentlich für arterielle Gefässe bekannt geworden und finden sich an den Extremitäten grabender und kletternder Thiere (*Stenops, Myrmecophaga, Bradypus* etc.), an der Carotis rings um die Hypophysis bei Wiederkäuern, bei den letztern auch an der Ophthalmica in der Tiefe der Augenhöhle, endlich an den Intercostalarterien und den Venae iliacae der Delphine. Das mit zahlreichen Lymphdrüsen versehene System der Lymphgefässe mündet durch einen links verlaufenden Hauptstamm (*Ductus thoracicus*) in die obere Hohlvene ein. Von den sog. Blutgefässdrüsen haben Milz und Nebenniere und die vornehmlich in früher Jugendzeit entwickelte Schilddrüse und Thymus eine allgemeine Verbreitung.

Die paarigen Lungen sind frei in der Brusthöhle suspendirt und zeichnen sich durch den Reichthum der Bronchialverästelungen aus, deren feinste Ausläufer mit conischen trichterförmigen, an den Seitenflächen mit Erhebungen versehenen Erweiterungen (Infundibula) enden. Die Athmung geschieht vornehmlich durch die Bewegungen des Zwerchfells, welches eine vollkommene meist quergestellte Scheidewand zwischen

Digitized by Google

Brust und Bauchhöhle bildet und bei der Contraction seiner muskulösen Theile als Inspirationsmuskel wirkt, d. h. die Brusthöhle erweitert. Daneben kommen allerdings auch Hebungen und Abductionen der Rippen bei der Erweiterung des Thorax in Betracht. Die Luftröhre verläuft in der Regel gerade ohne Windungen und theilt sich an ihrem untern Ende in zwei zu den Lungen führende Bronchien, zu denen jedoch noch ein kleiner Nebenbronchus der rechten Seite hinzukommen kann. Dieselbe wird durch knorplige hinten offene Halbringe, nur ausnahmsweise durch vollständige Knorpelringe gestützt und beginnt in der Tiefe des Schlundes hinter der Zungenwurzel mit dem Kehlkopf, welcher von den hintern Hörnern des Zungenbeins getragen, durch den Besitz von untern Stimmbändern, complicirten Knorpelstücken (Ringknorpel, Schildknorpel, Giesskannenknorpel) und Muskeln zugleich als Stimmorgan eingerichtet ist. Nur die Cetaceen gebrauchen ihren Kehlkopf, welcher im Grunde des Pharynx pyramidal bis zu den Choanen hervorsteht, ausschliesslich als Luftweg. Die spaltförmige Stimmritze wird sonst von einer beweglichen (bei den Cetaceen fast röhrenförmigen) Epiglottis überragt, welche am obern Rande des Schildknorpels festsitzt, beim Herabgleiten der Speisen sich senkt und die Stimmritze schliesst. Zuweilen finden sich am Kehlkopfe häutige oder knorplige Nebenräume, welche theils wie die Luftsäcke von *Balaena* die Bedeutung von Luftbehältern haben, theils wie bei manchen Affen (*Mycetes*) als Resonanzapparate zur Verstärkung der Stimme dienen.

Die Nieren bestehen zuweilen noch (Seehunde, Delphine) aus zahlreichen am Nierenbecken vereinigten Läppchen, zeigen sich aber in der Regel als compakte Drüsen von bohnenförmiger Gestalt und liegen in der Lendengegend ausserhalb des Bauchfells. Die aus dem sog. Nierenbecken entspringenden Harnleiter münden stets in eine Harnblase ein, deren Ausführungsgang, *Urethra*, in eine mehr oder minder nahe Beziehung zu dem Leitungsapparate der Genitalorgane tritt und in einen vor dem After ausmündenden *Sinus* oder *Canalis urogenitalis* führt.

Für die männlichen Geschlechtsorgane der meisten Säugethiere ist zunächst die Lagenveränderung der oval-rundlichen Hoden characteristisch. Nur bei den Monotremen und Cetaceen bleiben die Hoden wie bei den Vögeln und Reptilien in ihrer ursprünglichen Lage in der Nähe der Nieren, in allen andern Fällen senken sie sich bis vor das Becken herab und treten unter Vorstülpung des Bauchfells in den Leistenkanal (viele Nager), häufiger noch aus diesem hervor in eine doppelte zum Hodensack umgestaltete Hautfalte. Nicht selten (Nager, Flatterthiere, Insektenfresser) treten sie jedoch zu der Brunstzeit mit Hülfe der als *Cremaster* vom schiefen Bauchmuskel gesonderten Muskelschleife durch den offenen Leistenkanal wieder in die Bauchhöhle zurück. Während der Hodensack in der Regel hinter dem Penis liegt und morphologisch

Digitized by Google

den beiden im weiblichen Geschlecht als äussere Schamlippen persistirenden Hautwülsten entspricht, entsteht derselbe bei den Beutelthieren durch eine Ausstülpung des Integuments unmittelbar am Eingang des Leistenkanals vor dem männlichen Begattungsglied. Die aus dem Wolff'schen Körper hervorgegangenen knäuelförmig gewundenen Ausführungsgänge der Hoden gestalten sich zum Nebenhoden und führen in die beiden Vasa deferentia, welche unter Bildung drüsenartiger Erweiterungen (Samenblasen) des Blasenhalses dicht neben einander in die Urethra einmünden. An dieser Stelle münden in die Samenleiter die Ausführungsgänge der sehr verschieden gestalteten, oft in mehrfache Drüsengruppen zerfallenen *Prostata* ein, während ein zweites Drüsenpaar, die Cowper'sche Drüse, in die Urethra führt. Häufig erhalten sich zwischen den Mündungen der Samenleiter Reste der im weiblichen Geschlechte zum Leitungsapparate verwendeten Müller'schen Gänge, das sog. *Weber*'sche Organ (*Uterus masculinus*), deren Theile sich in den Fällen sog. Zwitterbildung bedeutend vergrössern und in der dem weiblichen Geschlechte eigenthümlichen Weise differenziren können. Ueberall schliessen sich dem Ende der als Urogenitalkanal fungirenden Urethra äussere Begattungstheile an, welche stets einen schwellbaren, bei den Monotremen in einer Tasche der Kloake verborgenen Penis (Ruthe) bilden. Derselbe wird durch cavernöse Schwellkörper gestützt, die sich bei den Kloakenthieren noch auf paarige *Corpora cavernosa urethrae* reduciren; bei den übrigen Säugethieren treten zu dem unpaar gewordenen, die Urethra umgebenden cavernösen Körper der Urethra zwei obere *Corpora cavernosa penis* hinzu, welche von den Sitzbeinen entspringen und nur selten untereinander verschmelzen. Auch können sich knorplige oder knöcherne Stützen, sog. Penisknochen (Raubthiere, Nager), entwickeln, besonders häufig im Innern der von dem Schwellkörper der Urethra gebildeten Eichel, welche nur ausnahmsweise (Monotremen, Beutler) gespalten ist, in ihrer Form aber mannichfach wechselt und in einer drüsenreichen Hautduplikatur (Vorhaut) zurückgezogen liegt.

Die Ovarien verhalten sich nur bei den Monotremen in Folge linksseitiger Verkümmerung unsymmetrisch und zeigen hier auch eine traubige Beschaffenheit. In allen andern Fällen sind dieselben beiderseits gleichmässig entwickelt und besitzen eine mehr compakte länglichrundliche Form. In Falten des Peritoneums eingelagert finden sie sich in unmittelbarer Nähe der trichterförmig erweiterten Bauchmündungen des Leitungsapparates, zuweilen von denselben sogar vollständig umschlossen. Der Leitungsapparat gliedert sich in die obern mit freiem Ostium beginnende Tuben, welche in allen Fällen paarig bleiben, in den erweiterten zuweilen paarigen, häufiger unpaaren Mittelabschnitt, *Uterus*, und den mit Ausnahme der Beutler unpaaren Endabschnitt, die *Vagina* oder Scheide, welche hinter der Oeffnung der Urethra in den kurzen

Digitized by Google

Urogenitalsinus oder Vorhof mündet. Bei den letztgenannten Thieren verlängert sich übrigens das obere Ende der beiden — hier mit einander verwachsenen — Scheiden in einen blinden Fortsatz, der bis zum Sinus urogenitalis herabreicht. Bei den Monotremen münden die beiden schlauchförmigen Fruchtbehälter direct auf papillenartigen Erhebungen in den noch mit der Kloake verbundenen Urogenitalsinus ein. Nach den verschiedenen Stufen der Duplicität des Fruchtbehälters unterscheidet man den *Uterus duplex*, mit äusserlich mehr oder minder durchgeführter Trennung und doppeltem Muttermund (Nagethiere, Beutler), den *Uterus bipartitus*, mit einfachem Muttermund, aber fast vollkommener innerer Scheidewand (Nagethiere), den *Uterus bicornis* mit gesonderten oberen Hälften der beiden Fruchtbehälter (Hufthiere, Carnivoren, Cetaceen, Insectivoren) und endlich den *Uterus simplex*, mit durchaus einfacher Höhle, aber um so kräftigeren Muskeln der Wandung (Mensch, Affen). Das Vestibulum, mit seinen den Cowper'schen Drüsen entsprechenden *Duvernoy*'schen (*Bartholin*'schen) Drüsen grenzt sich von der Scheide durch eine Einschnürung ab, zuweilen auch durch eine innere Schleimhautfalte (Hymen), welche selbst bis in die Mitte der Scheide hinaufrücken kann. Die äusseren Geschlechtstheile werden durch zwei äussere Hautwülste, die den Scrotalhälften entsprechenden grossen Schamlippen, durch kleinere (übrigens nicht immer vorhandene) innere Schamlippen zu den Seiten der Geschlechtsöffnung und durch die der Ruthe gleichwerthige mit Schwellgeweben und Eichel versehene Clitoris gebildet. Die Clitoris kann zuweilen (bei den Klammeraffen) eine ansehnliche Grösse erreichen und von der Urethra durchbohrt selbst zur Ableitung des Harns benutzt werden (Nagethiere, Maulwurf, Halbaffen). In diesen Fällen einer Clitoris perforata kommt es natürlich nicht zur Entstehung eines gemeinsamen Urogenitalsinus. Morphologisch repräsentiren die weiblichen Genitalien eine frühere Entwicklungsstufe der männlichen, welche in den Fällen sog. Zwitterbildung auf dem Wege der Hemmungsbildung eine mehr oder minder weibliche Gestaltung erhalten können. In der Regel werden beide Geschlechter an der verschiedenen Form der äusseren Genitalien leicht unterschieden, und nur ausnahmsweise ist die Erkennung von Männchen und Weibchen wegen der grossen Aehnlichkeit der äussern Geschlechtstheile mit Schwierigkeiten verbunden. Häufig prägt sich in der gesammten Erscheinung ein Dimorphismus aus, indem das grössere Männchen einen abweichenden Haarwuchs zeigt, zu einer lautern Stimme befähigt ist und durch den Besitz stärkerer Zähne oder besonderer Waffen (Geweihe) bevorzugt erscheint. Dagegen bleiben die Milchdrüsen, welche in der Inguinalgegend, am Bauche und an der Brust liegen können und fast ausnahmlos in Zitzen oder Saugwarzen auslaufen, im männlichen Geschlechte rudimentär.

Die Zeit der Fortpflanzung (Brunst) fällt bei den meisten Säuge-

Digitized by Google

thieren in das Frühjahr, bei einigen gegen Ende des Sommers (Wiederkäuer) oder selbst in den Winter (Wildschwein, Raubthiere). In den wärmern Klimaten freilich und bei den grössern Haussäugethieren knüpft sich die Brunst weniger an eine bestimmte Jahreszeit, sondern wiederholt (analog der Menstruation) in engern Zwischenräumen von einigen Wochen. Eine wesentliche, unabhängig von der Begattung eintretende Erscheinung, von welcher die Brunst im weiblichen Geschlechte, meist gegen Ende, stets begleitet wird, ist der Austritt eines oder mehrerer Eier aus dem Graff'schen Follikel des Ovariums in die Tuben. Die Eier des Säugethieres, erst durch C. E. v. Baer entdeckt, sind ausserordentlich klein (von $\frac{1}{25}$ bis $\frac{1}{10}$ Linie im Durchmesser) und von einer stark lichtbrechenden Membran (*Zona pellucida*) umgeben, um die sich nicht selten in den Eileitern eine Eiweisshülle ablagert. Die Befruchtung des Eies scheint überall im Eileiter zu erfolgen, in denen sich dasselbe eine Anzahl von Tagen aufhält und auch die totale Dotterfurchung durchläuft. Nachher tritt das Ei in den Uterus ein und erhält eine zottige durch Auswüchse der ursprünglichen Zona nebst der von innen hinzutretenden sog. serösen Haut gebildeten Umhüllungshaut (Chorion), welche die Befestigung des Eies an der Uterinwand vermittelt. Später legt sich auch der peripherische Theil der Allantois an das Chorion an und wächst in der Regel mit seinen Gefässen in die Zöttchen ein, so dass sich eine verhältnissmässig grosse Fläche fötaler Gefässverzweigungen entwickelt, deren Blut mit dem Blute der Uterinwand in einen engern endosmotischen Verkehr tritt. Durch diese Verbindung von Allantois und Chorion des Fötus mit der Uterinwandung entsteht der sog. Mutterkuchen (*Placenta*), durch welche dem Fötus von dem Körper des Mutterthieres Nahrungsstoffe zugeführt werden. Nur bei den Monotremen und Beutlern fehlt die Placenta (*Aplacentaria — Placentaria*). In ihrer besondern Ausbildung und in der Art ihrer Verbindung mit der Uterinwand zeigt die Placenta in den einzelnen Ordnungen bedeutende Verschiedenheiten. Entweder bleiben die Zotten der Placenta mit der Uterinwand in loser Verbindung und lösen sich bei der Geburt aus derselben heraus (*Adeciduata*) oder sie verwachsen so innig mit den Drüsen der Uterinschleimhaut, dass diese bei der Geburt als Decidua mit abgelöst wird und als Nachgeburt ausgestossen wird (*Deciduata*). Im erstern Falle kann sich bei vollständiger Umwachsung der Allantois die Placenta in zahlreichen zerstreuten Zotten über das ganze Chorion gleichmässig ausbreiten (*Pl. diffusa*, Hufthiere, Cetaceen) oder an verschiedenen Stellen kleine Wülste von Zotten sog. *Cotyledonen* (Wiederkäuer) bilden. Im andern Falle stellt sie entweder eine ringförmige Zone an der Eihaut dar (*Pl. annularis*, Raubthiere, Robben) oder wenn sich die Verbindung der Allantois mit dem Chorion (wie bei dem Menschen, Affen, Nagern, Insectenfressern, Fledermäusen) auf eine vereinzelte Stelle

Digitized by Google

des Eies beschränkt, zur Bildung des scheibenförmigen Mutterkuchens (*Pl. discoidea*).

Die Dauer der Trächtigkeit steht im Allgemeinen in geradem Verhältniss zur Körpergrösse der Säugethiere, richtet sich aber im Besondern nach der Entwicklungsstufe, in welcher die Jungen zur Welt kommen. Am längsten währt dieselbe bei den grossen Land- und colossalen Wasserbewohnern (Hufthiere, Cetaceen), welche unter günstigen Verhältnissen des Nahrungserwerbes und geringen Bewegungsausgaben leben. Die Jungen dieser Thiere zeigen sich bei der Geburt in ihrer körperlichen Ausbildung soweit vorgeschritten, dass sie gewissermassen als Nestflüchter der Mutter zu folgen im Stande sind. Relativ geringer ist die Tragzeit bei den Carnivoren, deren Junge nackt und mit geschlossenen Augen geboren werden und den Nesthockern vergleichbar längere Zeit noch völlig hülflos der mütterlichen Pflege und Sorge bedürfen. Am kürzesten aber währt dieselbe bei den Aplacentariern, den Monotremen und Beutlern. Bei diesen Thieren gelangen die frühzeitig geborenen Jungen (beim Känguruh von Nussgrösse) in eine von Hautfalten gebildeten Tasche der Inguinalgegend, hängen sich hier an die Zitzen der Milchdrüsen fest und werden gewissermassen in einem zweiten mehr äussern Fruchtbehälter ausgetragen, in welchem das Secret der Milchdrüsen stellvertretend für das ausgefallene Placentarorgan die Ernährung sehr frühzeitig übernimmt. Die Zahl der geborenen Jungen wechselt ebenfalls überaus mannichfach in den verschiedenen Gattungen. Die grossen Säugethiere, welche länger als 6 Monate tragen, gebären in der Regel nur 1, seltener 2 Junge, bei den kleinern aber und einigen Hausthieren (Schwein) steigert sich dieselbe beträchtlich, so dass 12 bis 16 ja selbst 20 Junge mit einem Wurfe zur Welt kommen können. Meist deutet die Zitzenzahl des Mutterthieres auf die grössere oder geringere Zahl der Nachkommenschaft hin, die durchweg nach der Geburt längere oder kürzere Zeit hindurch an den Zitzen der Milchdrüsen aufgesäugt wird.

Wenige Säugethiere leben einsiedlerisch und nur zur Zeit der Brunst paarweise vereinigt, es sind das vornehmlich solche Raubthiere, welche in einem bestimmten Jagdreviere, wie der Maulwurf in eignen unterirdischen Gängen, ihren Lebensunterhalt erjagen. Bei weitem die meisten Arten leben dagegen in Gesellschaften vereint, in welchen häufig die ältesten und stärksten Männchen die Sorge des Schutzes und der Führung übernehmen. Wenn auch die grössere Mehrzahl der Säugethiere am Tage auf Nahrungserwerb ausgeht und zur Nachtzeit der Ruhe pflegt, so gibt es doch in allen Ordnungen, in manchen sogar vorherrschend, Tagschläfer und Nachtthiere. Die Fledermäuse z. B. kommen fast sämmtlich in der Dämmerung und Nacht aus ihren Schlupfwinkeln zum Vorschein, auch die meisten Raubthiere und zahlreiche Hufthiere

Digitized by Google

schlafen am Tage. Einige Nager, Insektenfresser und Raubthiere verfallen während der kalten, nahrungsarmen Jahreszeit in ihren oft sorgfältig geschützten Schlupfwinkeln und ausgepolsterten Erdbauten in einen unterbrochenen (Bär, Dachs, Fledermäuse) oder andauernden (Siebenschläfer, Haselmaus, Igel, Murmelthier) Winterschlaf und zehren während dieser Zeit ohne Nahrung aufzunehmen bei gesunkener Körperwärme, schwacher Respiration und verlangsamten Herzschlag von den während der Herbstzeit aufgespeicherten Fettmassen. Selten suchen Säugethiere wärmere an Nahrung reichere Gegenden auf und unternehmen grössere, wenn auch an Umfang nicht den Zügen der Vögel vergleichbare Wanderungen. Bekannt sind derartige Wanderungen von den Rennthieren, südamerikanischen Antilopen und dem nordamerikanischen Büffel, von Seehunden, Walen und Fledermäusen, insbesondere aber von dem Lemming, der in ungeheueren Schaaren von den nordischen Gebirgen aus nach Süden in die Ebenen wandert, sich in der Richtung seiner Reise durch keinerlei Hindernisse zurückhalten lässt und selbst Flüsse und Meeresarme durchsetzt.

Die geistigen Fähigkeiten erheben sich wie schon aus der hohen Ausbildung des Gehirns hervorgeht, zu einer höhern Entwicklung als in irgend einer andern Thierklasse. Ohne die tiefe Kluft zu leugnen, welche den Geist des Menschen von den am höchsten stehenden Säugethieren scheidet, kann man doch behaupten, dass die elementaren Bedingen des Verstandes- und Gemüthslebens im Wesentlichen auch bei den Säugethieren zu finden sind. Das Säugethier besitzt Unterscheidungsvermögen und Gedächtniss; bildet sich Vorstellungen, (urtheilt und schliesst,) zeigt Neigung und Liebe zu seinem Wohlthäter, Abneigung, Hass und Zorn gegen seinen Feind, in seinem Wesen prägt sich überall ein bestimmter, wenn auch für die einzelnen Arten sehr verschiedener Charakter aus. Auch sind die Geisteskräfte des Säugethieres einer Steigerung und Vervollkommnung fähig, die freilich in verhältnissmässig enge schon durch den Mangel einer articulirten Sprache genügend bezeichneten Schranken gebannt bleibt. Die Gelehrigkeit und Fähigkeit zur Erziehung und Abrichtung, welche einzelne Säugethiere vor andern in hohem Grade kund geben, haben diese zu bevorzugten Hausthieren, zu unentbehrlichen, für die Culturgeschichte des Menschen höchst bedeutungsvollen Arbeitern und Genossen des Menschen gemacht (Pferd, Hund). Immerhin aber bleibt dem unbewussten Naturtrieb, dem Instinkt, im Leben des Säugethieres ein weites Terrain. Zahlreiche Säugethiere zeigen sogar Kunsttriebe, die sie zur Anlage von geräumigen Gängen und hohlen kunstvollen Bauten über und in der Erde befähigen, von Wohnungen, die nicht nur als Schlupfwinkel zum Aufenthalt während der Ruhe und des Schlafes, sondern auch als Bruträume zur Ablage der Nachkommen dienen. Fast sämmtliche Säugethiere bauen für diese besondere, oft mit

Digitized by Google

weichen Stoffen überkleidete Lager, einige sogar wahre Nester, ähnlich denen der Vögel, aus Gras und Halmen über der Erde, zahlreiche Bewohner von Gängen und Höhlungen der Erde tragen Wintervorräthe ein, von denen sie während der sterilen Jahreszeit, zuweilen nur im Herbste und Frühjahr (Winterschläfer) zehren.

Was die geographische Verbreitung der Säugethiere anbetrifft, so finden sich einzelne Ordnungen wie die Flatterthiere und Nager in allen Welttheilen vertreten. Von den Cetaceen und Pinnipedien gehören die meisten Arten den Polargegenden an. Im Allgemeinen hat die alte und neue Welt jede ihre besondere Fauna, doch mit einzelnen Ausnahmen, indem der Eisbär, Polarfuchs und das Rennthier in den nördlichen Polargegenden beider Hemisphären vorkommen, ebenso einige Marderarten (*Mustela martes, erminea*), der Biber, Wolf, Bison der alten und neuen Welt gemeinsam sind. Ganz eigenthümlich verhält sich die Fauna Neuhollands, indem dieselbe fast ausschliesslich aus Beutelthieren besteht. Diese überaus mannichfaltige, nach Bau und Lebensweise fast sämmtliche Ordnungen von Säugethieren wiederholende Säugethier-Gruppe ist auch noch durch die Beutelratten in Amerika, durch einige andere Arten in Neu-Guinea, Polynesien und den Molucken vertreten. Die Kloakenthiere gehören Neuholland ganz ausschliesslich an. Durch die fortschreitende Cultur des Menschen sind natürlich im Laufe der Zeiten zahlreiche Säugethiere aus ihrer ursprünglichen Heimath verdrängt, auch geht aus antiquarischen und paläontologischen Untersuchungen hervor, dass lebende Arten in vorhistorischen Zeiten, aber bereits zur Zeit der Existenz des Menschen in Gegenden lebten, in denen sich gegenwärtig nicht einmal die Sage ihrer Existenz erhalten hat. Auch wurde auf diesem Wege der Nachweis von der Coexistenz des Menschen mit fossilen, gegenwärtig ausgestorbenen Thierformen (Mammuth, Torfhirsch etc.) geführt. In historischen Zeiten scheint nur eine Säugethierart, das sog. Borkenthier (*Rhytina Stelleri*) vollständig ausgerottet worden zu sein. Die ältesten fossilen Reste von Säugethieren finden sich im Trias (Keupersandstein und Oolith, Stonesfielder Schiefer, Unterkiefer) und weisen auf Beutelthiere hin. Erst in der Tertiärzeit tritt die Säugethierfauna in reicher Ausbreitung auf, wenn auch bis auf die jüngern Glieder dieser Formation von der gegenwärtigen Fauna wesentlich abweichend. Linné theilte die Säugethiere ein in 1. *Cete*, 2. *Belluae*, 3. *Pecora*, 4. *Glires*, 5. *Bestiae*, 6. *Ferae*, 7. *Brutae*, 8. *Primates*.

Digitized by Google

I. Aplacentalia.

1. Ordnung: Monotremata[1]), Kloakenthiere.

Mit schnabelförmig verlängerten Kiefern, kurzen 5zehigen stark bekrallten Füssen, mit Beutelknochen und einer Kloake, Bewohner Neuhollands.

Man bildet diese Gruppe aus zwei Säugethiergattungen, dem *Ameisenigel* und dem *Schnabelthier*, welche beide Bewohner Neuhollands, ihrer Organisation nach die tiefste Stellung unter den Säugethieren einnehmen und durch eine merkwürdige Combination von Characteren den Anschluss der Säugethiere an die Vögel und Reptilien vermittlen. Von einigen Zoologen werden die Kloakenthiere als eine Familie der *Edentaten* neben die *Vermilinguier* gestellt, von andern den *Beutlern* zugeordnet, mit denen sie in der That mehrfache Züge, insbesondere die einfache Bildung des Gehirnes, den Besitz von Beutelknochen — Echidna soll seine Jungen sogar in einem Beutel tragen — und als *Aplacentarier* den Mangel des Mutterkuchens und die frühzeitige Geburt der Embryonen gemeinsam haben, immerhin aber zeichnen sie sich von jenen durch mehrfache Eigenthümlichkeiten aus, welche ihre Sonderung als selbstständige Ordnung wohl zu rechtfertigen im Stande sind. Der wichtigste Charakter, welchem auch der Name der Ordnung entlehnt ist, beruht auf dem Vorhandensein einer *Kloake*. Wie bei den Vögeln nimmt das erweiterte Ende des Mastdarmes die Mündungen der Geschlechts- und Harnwege auf. Dazu kommt die Vogelähnlichkeit in der Bildung der weiblichen Geschlechtstheile, der schnabelartigen zahnlosen Kiefer, in dem Besitze einer Furcula und eines hintern säulenförmigen Schlüsselbeines, in der rudimentären Form des Corpus callosum zur Verbindung der beiden Hemisphären des Gehirns.

Die äussere Körperform und Lebensweise der Monotremen erinnert theils an die Ameisenfresser und Igel (Ameisenigel), theils an die Fischottern und Maulwürfe (Schnabelthier), wie ja auch das Schnabelthier von den Ansiedlern Neuhollands treffend als Wassermaulwurf bezeichnet wird. Jene besitzen ein kräftiges Stachelkleid und eine röhrenartig verlängerte zahnlose Schnauze mit wurmförmig vorstreckbarer Zunge; ihre kurzen fünfzehigen Füsse enden mit kräftigen Scharrkrallen, welche zum raschen Eingraben des Körpers vorzüglich geeignet sind. Die Schnabelthiere dagegen tragen einen dichten weichen Haarpelz als Bekleidung ihres flachgedrückten Leibes und besitzen wie der Biber einen platten Ruderschwanz. Die Kiefer sind nach Art eines Entenschnabels zum

1) Vergl. die Arbeiten und Aufsätze von Blainville, Owen, Bennett, Meckel, G. St. Hilaire etc.

Digitized by Google

Grundeln im Schlamme eingerichtet, aber jederseits mit 2 Hornzähnen bewaffnet und von einer hornigen Haut umgeben, welche sich an der Schnabelbasis in eigenthümlicher Weise schildartig erhebt. Die Beine des Schnabelthieres sind kurz, ihre fünfzehigen Füsse enden mit starken Krallen, sind aber zugleich mit äusserst dehnbaren Schwimmhäuten ausgestattet und werden daher sowohl zum Graben als Schwimmen gleich geschickt verwendet. Der Schädel der Monotremen erscheint verhältnissmässig flach, die Knochen desselben verwachsen sehr frühzeitig ohne Nähte zur Herstellung einer festen Kapsel, welche das kleine, unter allen Säugethieren am wenigsten ausgebildete Gehirn einschliesst. Das grosse Gehirn breitet sich nicht über das kleine Gehirn aus und besitzt nur ein sehr rudimentäres *corpus callosum* zur Verbindung der beiden Hemisphären. Eine äussere Ohrmuschel fehlt, die Augen bleiben klein und werden wie bei den Vögeln ausser den beiden Augenlidern durch eine Nickhaut geschützt. Die Nasenöffnungen rücken weit nach vorn an die Spitze der Schnauze. Beide Geschlechter besitzen wie die Beutelthiere über den Schambeinen die sog. Beutelknochen, welche beim Weibchen von *Echidna* einen Beutel tragen. Das Männchen mit seinen im Innern der Leibeswand zurückbleibenden Hoden trägt in beiden Gattungen an den hintern Füssen einen eigenthümlichen in seiner ganzen Länge durchbohrten Sporn, welcher den Ausführungsgang einer Drüse aufnimmt, der man längere Zeit, aber mit Unrecht, giftige Eigenschaften beilegte. Es scheint vielmehr, als ob die Einrichtung nur als Reizmittel der Begattung dient, da der Sporn in eine Grube des weiblichen Schenkels hineinpasst. Die weiblichen Geschlechtsorgane zeigen mit denen der Vögel in mehrfacher Hinsicht eine grosse Aehnlichkeit. ~~Ebenso wie hier~~ Im Gegensatz zu den Vögeln ist das linke Ovarium verkümmert, während das rechte eine traubige Form besitzt. Die Fruchtbehälter sind als die untern erweiterten Abschnitte der Oviducte vollständig getrennt und öffnen sich mit den Mündungen der Harnleiter in einen kurzen, weiten, in die Kloake führenden Gang (*canalis urogenitalis*). Die Embryonen entwickeln sich wie bei den Beutlern ohne Placenta, verweilen nur kurze Zeit im mütterlichen Fruchtbehälter und werden sehr frühzeitig geboren, gelangen bei *Echidna* sogar in einen sackförmigen Beutel der Mutter. An dem Bauche der letztern finden sich nur zwei Milchdrüsen, welche einer vortretenden Saugwarze entbehren und desshalb längere Zeit unbekannt geblieben waren. Fossile Ueberreste sind bislang nicht bekannt geworden.

Fam. *Ornithorhynchus* Blumb., Schnabelthier. Mit breitem platten Entenschnabel und zwei Hornzähnen in dem Kiefer; Leib walzenförmig flach, mit weichem dichten Haarpelz und mit plattem Ruderschwanz. Die kräftig bekrallten 5zehigen Füsse mit Schwimmhäuten. Graben in der Nähe von Flüssen eine unterirdische Wohnung mit einem weiten Kessel und zwei Eingängen über und unter dem Wasser. Im Wasser

Digitized by Google

schwimmen und tauchen sie vortrefflich und ernähren sich gründelnd von Würmern und Wasserthieren. *O. paradoxus* Blumb., Neuholland und Van-Diemensland.

Echidna Cuv. (*Tachyglossus* Ill.). Mit rüsselförmig verlängerter Schnauze, zahnlosen Kiefern und wurmförmig vorschnellbarer Zunge. Gaumen und Zunge mit Hornwarzen besetzt. Der mit Hornstacheln bekleidete Leib kann sich zusammenkugeln und endet mit kurzem Schwanzstummel. Die Füsse mit ihren kräftigen Scharrkrallen machen ein rasches Eingraben möglich. Nähren sich wie die Ameisenfresser von Ameisen und Insekten. *E. hystrix* Cuv., in gebirgigen Gegenden des südöstlichen Neuholland. *E. setosa* Cuv., Van-Diemensland.

2. Ordnung: **Marsupialia**[1], **Beutelthiere.**

Säugethiere mit verschieden bezahnten Kiefern, zwei Beutelknochen und einem von diesen getragenen, die Zitzen umfassenden Beutel.

Der Hauptcharakter der Beutler liegt in dem Besitze eines von zwei Knochen getragenen Sackes oder Beutels (*Marsupium*), welcher die Zitzen der Milchdrüsen umschliesst und die hülflosen Jungen nach der Geburt aufnimmt. Die letztere tritt bei dem Mangel des Mutterkuchens ähnlich wie bei den Kloakenthieren ausserordentlich früh ein, selbst das Riesenkänguruh, welches im männlichen Geschlecht fast Manneshöhe erreicht, trägt nicht länger als 39 Tage und gebiert einen blinden nackten Embryo von nicht mehr als Zolllänge mit kaum sichtbaren Extremitäten, welcher vom Mutterthier in den Beutel gebracht wird, sich an einer der 2 oder 4 Zitzen festsaugt und noch geraume Zeit, etwa 8 bis 9 Monate, an diesem Orte Nahrung, Schutz und Wärme empfängt. Kleinere Beutler wie *Didelphys* werfen eine grössere Zahl ebenso hülfloser kaum beweglicher Jungen, einige, bei denen der Beutel durch kurze Hautfalten ersetzt wird, tragen ihre Jungen sehr frühzeitig schon auf dem Rücken mit sich herum.

In der äussern Erscheinung, in der Art der Ernährung und Lebensweise weichen die Beutler ganz bedeutend auseinander, viele sind Pflanzenfresser und nähern sich in der Bildung des Gebisses den Nagern oder den Hufthieren, andere leben von gemischter Kost, von Wurzeln, Früchten und Insekten, andere als echte Raubthiere von Insekten, Vögeln und Säugethieren. Auch in dem Habitus der gesammten Körperform und in der Art der Bewegung wiederholen die Beutler eine Reihe von Säugethiertypen verschiedener Ordnungen. Die Wombat's repräsen-

1) R. Owen, Article „Marsupialia" in Todds Cyclopaedia of Anatomy. Vol. III. 1842.
G. R. Waterhouse, A natural history of the Mammalia. Vol. V. Marsupialia. London. 1846.
J. Gould, The mammals of Australia. Vol. I. und II. London. 1863.
Vergl. ausserdem die Abhandlungen von Owen, Waterhouse, J. Gould, Home, Bennett, Rengger etc.

Digitized by Google

tiren die Nagethiere, die flüchtigen in gewaltigen Sätzen springenden Känguruh's entsprechen den Wiederkäuern und vertreten gewissermassen in Australien das fehlende Wild, die Flugbeutler (*Petaurus*) gleichen den Flughörnchen, die kletternden Phalangisten (*Phalangista*) erinnern in Körperform und Lebensweise an die Fuchsaffen (*Lemur*), andere wie die Perameliden an Spitzmäuse und Insectivoren. Endlich weisen die Bezeichnungen von Beuteldachs, Beutelmarder, Beutelwolf auf die Aehnlichkeit mit allgemein bekannten Raubthieren hin. Diese Raubbeutler schliessen sich übrigens in der Bildung des Gebisses ebensowohl den echten Carnivoren als den Insektenfressern an, denen sie in der grossen Zahl ihrer kleinen Vorderzähne und spitzhöckrigen Backzähne kaum nachstehen. Die Eckzähne sind oft wahre Fangzähne, die Backzähne können fast allgemein in Lücken- und Höckerzähne unterschieden werden. Trotz der verschiedensten Gestaltung der Extremitäten tritt häufig die Tendenz der Daumenbildung und Verwachsung der beiden Innenzehen an den Hinterfüssen hervor, häufig aber verkümmert der Daumen oder fällt vollständig aus. Nach der Bildung des Gehirnes und nach dem Bau der Geschlechtsorgane schliessen sich die Beutler unmittelbar an die Monotremen an. Auch hier bleibt das corpus callosum — nach Owen soll dasselbe sogar ganz fehlen — überaus rudimentär; das grosse Gehirn ist verhältnissmässig klein, mit nur wenig bemerkbaren Windungen. Die weiblichen Geschlechtsorgane besitzen noch häufig grosse traubige Ovarien, die beiden Eileiter beginnen mit weiten Orificien und setzen sich in die beiden vollkommen getrennten Fruchtbehälter fort, welchen die eigenthümlich gestaltete ebenfalls doppelte Scheide folgt. Aeusserlich bilden die beiden Scheiden, wo sie die Mündungen der Fruchtbehälter aufnehmen, einen gemeinsamen Abschnitt, der einen langen, aber durch eine Querscheidewand getheilten Blindsack abgibt; von diesem gemeinsamen, innerlich in zwei Hälften gesonderten Theil entspringen die Scheidenkanäle als zwei seitliche henkelartig abstehende Röhren, welche in den Canalis urogenitalis einmünden. Da die äussere Oeffnung des letztern mit dem After mehr oder minder innig zusammenfällt, kann man auch den Beutlern eine Art Kloake zuschreiben. Im männlichen Geschlecht endet die Ruthe in der Regel mit gespaltener Eichel entsprechend der doppelten Scheide des Weibchens.

Fast alle Beutler sind nächtliche Thiere mit wenig entwickelten geistigen Fähigkeiten und leben in waldigen buschigen Gegenden. Die meisten bewohnen Neuholland, viele auch die Inseln der Südsee und die Molukken (*Didelphys, Chironectes*), auch Südamerika. In Europa fehlen sie gegenwärtig gänzlich, waren jedoch noch zur Tertiärzeit daselbst verbreitet. Mit Rücksicht auf die paläontologischen Reste (Unterkiefer erkennbar am vorspringenden Fortsatz) betrachtet man die Beutler als die ältesten der am frühsten aufgetretenen Säugethiere.

Digitized by Google

1. Unterordnung: Glirina (Rhizophaga), Nagebeutler, Beutelmäuse.

Plumpe, schwerfällige Thiere von Dachs-Grösse, mit dichtem weichen Pelze, mit *Nagethiergebiss*, kurzen Extremitäten und stummelförmigem Schwanz. Am Magen mündet eine besondere Drüse. Grabfüsse mit breiter nackter Sohle und 5 grossentheils verwachsenen stark bekrallten Zehen. Nur die stummelförmige Innenzehe des Hinterfusses entbehrt der Sichelkralle.

1. Fam. *Phascolomyidae.* Mit dem Charakter der Unterordnung. *Phascolomys* Geoffr. Gebiss $\frac{1}{1}\frac{0}{0}\frac{1}{1}\Big|\frac{4}{4}$ *Ph. Wombat* Per. Les. (*fossor*). Ein Bewohner von Van-Diemensland und Neusüdwales, welcher am Tage in selbstgegrabenen Erdhöhlen liegt und zur Nachtzeit auf Nahrung ausgeht, die aus Gras, Kräutern und Wurzeln besteht. Aus den Alluvialhöhlen Neuhollands wurde eine fossile Art von Owen als *Ph. platyrhinus* beschrieben. Eine andere fossile Form, *Ph. latifrons* Ow., wird neuerdings zu einer Untergattung *Lasiorhinus* Gray gestellt.

2. Unterordnung: Macropoda (Poephaga), Springbeutler.

Mit kleinem Kopf und Hals, schwachen kleinen 5zehigen Vorderbeinen und ungemein entwickeltem Hinterkörper, dessen bedeutend verlängerte Extremitäten zum Sprunge dienen und von dem langen an der Wurzel verdickten Stemmschwanz unterstützt werden. Die kräftigen Hinterfüsse zeichnen sich durch die Verlängerung von Unterschenkel und Fuss aus und enden mit 4 hufartig bekrallten Zehen, von denen die beiden innern verwachsen sind, die mittlere aber sehr lang und kräftig ist. Das Gebiss erinnert an das der Pferde, wenngleich die Zahl der Schneidezähne im Unterkiefer (2) eine geringe ist. Eckzähne fehlen im Unterkiefer stets, im Oberkiefer sind sie klein oder fehlen auch. Backzähne finden sich oben und unten 5, ein prämolarer und vier wahre Backzähne. Der Magen ist colonähnlich zusammengesetzt, der Blinddarm lang. Sind Gras- und Pflanzenfresser.

1. Fam. *Halmaturidae*, Känguruhs. Gebiss $\frac{3}{1}\frac{0(1)}{0}\frac{1}{1}\Big|\frac{4}{4}$. Grössere und kleinere Thierformen, welche in Neuholland und Vandiemensland das fehlende Wild ersetzen und ihres Fleisches halber gejagt werden. Die grössern leben auf weiten grasreichen Ebenen und springen in gewaltigen Sätzen mit einer Schnelligkeit, die der des Hochwildes kaum nachsteht, kleinere Arten scharren und graben und bereiten sich ein Lager nach Art des Hasen. Einige klettern vortrefflich und sind wahre Felsen- und Baumthiere. Diese sind theilweise Nachtthiere, alle sind scheu und furchtsam.

Macropus Shaw. Oberer Eckzahn klein oder ganz fehlend. Aeusserer Schneidezahn breit gefurcht. Nach der Gestalt dieses Zahnes hat man Untergattungen aufgestellt. *M. giganteus* Shaw. (Schneidezahn mit 2 Furchen). Riesenkänguruh von 4 bis 5 Fuss Länge ohne den 4 Fuss langen Schwanz. *M.* (*Lagorchestes* Gould. Schneidezahn klein, mit 1 Furche) *leporoides* Gould. *M.* (*Halmaturus*) *Benetti* Waterh. *M.* (*Petrogale*) *penicillatus* Gray, Felsenkänguruh.

Hypsiprymnus Ill., Känguruhratte. Eckzahn deutlich. Der vordere obere

Digitized by Google

Schneidezahn länger als die andern. Praemolar viel grösser als die andern Backzähne. *H. rufescens* Gould., *H. penicillatus* Waterh., *H. murinus* Desm., klein, gräbt und läuft nach Art der Springmäuse.

Dendrolagus Müll. Schl. Vorderextremität gross. Kleiner oberer Eckzahn vorhanden. Hinterer Schneidezahn nicht gefurcht, mit den andern gleich gross. *D. ursinus* Müll., Känguruhbär. Klettert vorzüglich.

Fossile Känguruhreste fanden sich in den Knochenhöhlen Australiens, darunter das riesige *Diprotodon australis* Ow., dessen Schädel 3 Fuss lang ist.

3. Unterordnung: Scandentia (Carpophaga), Kletterbeutler.

Durchschnittlich von geringer Körpergrösse, höchstens 2 Fuss Länge, mit ziemlich gleichlangen 5zehigen Vorder- und Hintergliedmassen. An den Hinterfüssen sind den Macropoden entsprechend zweite und dritte Zehe verwachsen, die Innenzehe aber als nagelloser Daumen opponirbar. Dem Baumleben entsprechend dient der lange Schwanz als Wickel- und Greifschwanz. Im Gebiss stehen die Thiere zwischen Nagebeutlern und den Känguruhs. Zwei untern grossen Schneidezähnen stehen 6 Schneidezähne des Zwischenkiefers gegenüber, 2 mittlere sehr grosse und 4 seitliche äusserst kleine. Obere Eckzähne finden sich stets, untere fehlen oder sind ganz kleine Stummelzähne, dagegen wird oft die Zahl der Backzähne durch das Auftreten mehrerer kleiner Praemolaren eine beträchtlichere. Es sind meist gesellige harmlose und zähmbare Thiere, die zur Nachtzeit auf Erwerb von Nahrung ausgehn. Diese besteht aus Früchten, Knospen, Blättern, bei einigen jedoch auch aus Insekten und Vogeleiern.

1. Fam. *Phascolarctidae*, Beutelbäre. Von gedrungener plumper Körperform, mit dickem Kopf, grossen Ohren und ganz rudimentärem Schwanz.

Phascolarctus Blainv. (*Lipurus* Goldf.). $\frac{3}{1}\frac{1}{0}\frac{1}{1}\Big|\frac{4}{4}$. An den Vorderfüssen sind die beiden Innenzehen den drei andern opponirbar ähnlich wie beim Chamaeleon. *Ph. cinereus* Goldf., Koala, Neusüdwales. Ein langsames träges Thier, mit Recht als australisches Faulthier bezeichnet, wühlt wie das Wombat nach Wurzeln und lebt auf Bäumen von jungen Knospen und Zweigen.

2. Fam. *Phalangistidae*. Von schlankerer Körperform mit Greifschwanz.

Petaurus Shaw., Flugeichhörnchen. Mit langem mehr oder minder buschig behaartem Schwanz und behaarter Flughaut. $\frac{3}{1}\frac{1}{0}\frac{2\,(3)}{1\,(1)}\Big|\frac{4}{4}$. *P.* (*Petaurista* Desm. $\frac{3}{2}\Big|\frac{4}{4}$ Backzähne. Flughaut reicht nur bis zum Ellenbogen) *taguanoides* Desm. *P. Peronii* Desm., kaum halb so gross. *P.* (*Belideus* Waterh. $\frac{3}{1(2)}\,\frac{4}{4}$. Flughaut reicht bis zu den Fingern. Ohren lang, fast nackt) *flaviventer* Desm., *cinereus* Shaw. *P.* (*Acrobates* Desm. $\frac{2}{2}\Big|\frac{4}{4}$. Flughaut reicht kaum bis zum Handgelenk. Ohren mässig gross, aussen fein behaart. Schwanz nur an den Seiten sehr lang behaart) *pygmaeus* Desm., kaum 4 Zoll lang.

Phalangista Cuv. Schwanz vornehmlich an der Basis dicht behaart, Fallschirm fehlt. Der Gestalt nach fast Zwischenglieder von Eichhorn, Luchs und Marder. Meist

Digitized by Google

$\frac{3}{1}\frac{1}{1}\frac{1(-3)}{1(-2)}\frac{4}{4}$. Ein sehr kleiner unterer Eckzahn. Nähren sich von kleinen Vögeln und Eiern. *P.* (*Cuscus* Lacép. Schwanz nur an der Basis behaart). *P. maculata,* Amhoina) *ursina* Temm, Celebes. *P.* (*Trichosurus* Less.) *vulpina* Desm. *P.* (*Pseudochirus* Ogl.) *Cookii* Desm. *P. viverrina,* Neusüdwales. *P. nana* Desm., Van-Diemensland, nur 4 Zoll lang.

Hier schliesst sich die zu einer besondern Familie (*Edentata*) erhobene Gattung *Tarsipes* Gerv. an. Gebiss $\frac{2}{1}\frac{1}{0}\frac{4}{3}\Big|\frac{4}{4}$. Backzähne sehr klein, durch Lücken getrennt. Untere Schneidezähne sehr lang. Mit wurmförmiger Zunge und langem sehr kurz behaarten Greifschwanz. Nächtliches Thier, von Insekten sich nährend, von kaum 4 Zoll Länge. Westküste Australiens.

4. Unterordnung: Rapacia, Raubbeutler.

Das Gebiss trägt das Gepräge des Insektivoren- und Raubthiergebisses. Die Zahl der Schneidezähne ist oben eine grössere $\frac{4(5)}{3(4)}$. Eckzähne sind oben und unten als Fangzähne vorhanden und immer zahlreiche einspitzige Praemolaren vor den spitzhöckrigen 4 selten 6 Molaren. Magen ohne Drüsenapparat. Blinddarm wenig entwickelt. Sind theilweise Kletterthiere, theilweise Springer und Läufer.

1. Fam. *Peramelidae* (Entomophaga), Beuteldachse. Mit verlängerten Hinterbeinen und spitzer Schnauze nach Art der Insektivoren. Die Zehen der vordern Extremität sind klein, die der hintern erinnern in Grösse und Stellung an die der Macropoden, indessen ist auch eine innere Zehe vorhanden. Graben sich Höhlen und Gänge in der Erde.

Perameles Geoffr. Gebiss $\frac{5(4)}{3}\frac{1}{1}\frac{3}{3}\Big|\frac{4}{4}$. Vorderfuss mit 5 Zehen, von denen die beiden äussern nagellos sind. Am Hinterfuss fehlt die Innenzehe oder ist rudimentär und nagellos, die zweite und dritte Zehe sind verwachsen und klein. *P.* (*Macrotis* Reid. Innere Hinterzehe fehlt. Ohren sehr gross. Schwanz lang behaart) *lagotis* Reid, Westaustralien. *P.* (*Perameles* Waterh. Innere Hinterzehe rudimentär. Ohren und Schwanz kurz) *nasuta* Geoffr., Neusüdwales. *P. Gunnii* Gray, Van-Diemensland.

Chaeropus Ogl., Stutzbeutler. Vorderfüsse 2zehig. Die Zehe des Hinterfusses mit Ausnahme der vierten klein. *Ch. ecaudatus* Ogl. (*castanotis* Gray). Von Kaninchengrösse, Neusüdwales.

2. Fam. *Dasyuridae,* Beutelmarder. Kleinere und grössere Raubbeutler mit entschiedenem Raubthiergepräge, mit behaartem, aber nicht zum Greifen umgebildetem Schwanz. Schnauze minder spitz und nur mit $\frac{4}{3}$ Vorderzähnen. Zahl der Backzähne wechselnd $\frac{2(3)}{2(3)}\Big|\frac{4(6)}{4(6)}$. Vorderfüsse 5zehig, Hinterfüsse mit 4 freien nie verwachsenen Zehen, zuweilen mit nagellosem Daumenrudiment. Gehen Nachts auf Erbeutung von Vögeln und Säugethieren aus.

Den Uebergang von den Perameliden bildet

Myrmecobius Waterh., Ameisenbeutler. Schnauze lang und spitz. Gebiss mit sehr zahlreichen scharfspitzigen Backzähnen $\frac{4}{3}\frac{1}{1}\frac{4(3)}{5(3)}\Big|\frac{4(5)}{4(6)}$, mit der grössten Zahn-

Digitized by Google

Zahl unter den Säugern, von Walen und Armadilen abgesehn. Beutel nicht entwickelt. Hinterfüsse ohne Innenzehe. *M. fasciatus* Waterh., von Eichhorngrösse, hell gebändert, schlau und überaus gewandt und harmlos, lebt von Ameisen und Kerfthieren. Fossil sind die bei Stonesfild gefundenen Unterkiefer von *Thylacotherium* Ow., mit 6 Praemolaren und 6 Molaren.

Phascogale Temm., Beutelbilch. Schnauze zugespitzt, den Spitzmäusen ähnlich. Gebiss $\frac{4}{3}\frac{1}{1}\frac{3}{3}\Big|\frac{4}{4}$. Backzähne nach Art der Insektivoren. Letzterer oberer Backzahn schmal, quergestellt. Hintere Füsse mit nagellosem Daumenstummel. *Ph.* (*Phascogale* Waterh. Die mittleren Schneidezähne länger als die übrigen. Schwanz buschig) *penicillata* Temm. Blutdürstiges kühnes Raubthier von Eichhorngrösse, gewissermassen das Wiesel von Süd- und Westaustralien. *Ph.* (*Antechinus* Mc. Leay.). Mittlere Schneidezähne nicht vergrössert, Schwanz kurzhaarig) *flavipes* Waterh., gelbfüssige Beutelmaus, gewandtes Baumthier, kaum 6 Zoll lang, mit 3 Zoll langem Schwanz. *Ph. murina* Waterh., *Ph. minima* Geoffr.

Dasyurus Ill., Beutelmarder. Gebiss $\frac{4}{3}\frac{1}{1}\frac{2}{2}\Big|\frac{4}{4}$. Mit ziemlich langem gleichmässig behaarten Schwanz. Gleichen in der Lebensweise den Mardern. *D.* (*Sarcophilus* F. Cuv. Von gedrungenem Körperbau, mit breitem kurzen Kopf, ohne Daumen an den Hinterfüssen) *ursinus* Geoffr., Van-Diemensland. (*Dasyurus* Geoffr. Körper schlank, mit längerm Daumen, meist mit Daumenwarze an den Hinterfüssen). *D. macrourus* Geoffr. *D. viverrinus* Geoffr. (*D. Maugii*), Neusüdwales. Diluvial ist *D. laniarius* Owen.

Thylacinus Temm., Beutelwolf. $\frac{4}{3}\frac{1}{1}\frac{3}{3}\Big|\frac{4}{4}$. Hinterfuss ohne Daumen. *Th. cynocephalus* A. Wagn. Der äussern Erscheinung nach einem wilden Caniden ähnlich, von Schakalgrösse, der kühnste und stärkste Raubbeutler. Die Beutelknochen sind durch knorplige Sehnen repräsentirt. Van-Diemensland. Diluvial ist *Th. spelaeus* aus den Knochenhöhlen Australiens.

Unter den fossilen *Dasyuriden* ist hervorzuheben *Thylacoleo* Ow., ein Thier von Löwengrösse, von dem leider nur ein Schädelfragment aus den pleistonen Bildungen Australiens bekannt wurde.

3. Fam. *Didelphyidae* (*Pedimana*), Beutelratten. Mittelgrosse und kleinere Kletterbeutler mit ziemlich zugespitzter Schnauze, grossen Augen und Ohren und meist langem Greifschwanz. Die Füsse sind 5zehig, an den Hinterfüssen ist die Innenzehe als Daumen opponirbar. Gebiss sehr langgestreckt, mit grosser Zahl von kleinen Schneidezähnen und spitzen scharfzackigen Backzähnen. $\frac{5}{4}\frac{1}{1}\frac{3}{3}\Big|\frac{4}{3}$. Beutel oft unvollständig, auf seitliche Falten reducirt. In der Gegenwart auf Amerika beschränkt, wo sie vornehmlich in Wäldern leben, in der Vorzeit auch in Europa verbreitet, im Eocen und selbst im Oolith (*Phascolotherium*).

Didelphys L. Zehen sämmtlich frei, ohne Verbindungshaut. a) Arten mit vollkommener Bruttasche: *D. virginiana* Shaw., von der Grösse einer Hauskatze, in Mexiko bis in die nördlichen Provinzen der vereinigten Staaten. *D. cancrivora* Gm., Krabbenbeutler Brasiliens, mit vollkommenem Wickelschwanz. *D. Azarae* Temm., Paraguay. *D. opossum* L., *D. philander* L., von nur Fusslänge, in Guiana. b) Arten mit unvollkommenem Beutel (*Philander*): *D. dorsigera* L., Aeneas-Ratte. Nur ½ Fuss lang, trägt die Jungen auf dem Rücken, mit den Schwänzen an dem sehr langen Schwanze des Mutterthieres befestigt, Surinam. *D. murina* L, Guiana, Brasilien

Digitized by Google

u. a. A. Reste von fossilen Arten finden sich in den brasilianischen Knochenhöhlen und im Eocen Europas.

Chironectes Ill., Schwimmbeutler. Die grossen Zehen der Hinterfüsse durch Schwimmhäute verbunden. *Ch. variegatus* Ill., Guiana, Brasilien.

II. Placentalia.

1. Adeciduata.

3. Ordnung: Edentata [1]) (Bruta), Zahnarme Thiere.

Säugethiere mit unvollständig bezahntem, zuweilen zahnlosem Gebiss, ohne Vorderzähne, mit zahlreichen Schmelz- und wurzellosen Backzähnen, mit Scharr- oder Sichelkrallen an den Extremitäten.

Der Hauptcharakter dieser nur auf wenige Gattungen beschränkten Gruppe liegt von der relativ niedrigen Entwicklungsstufe aller Organsysteme abgesehn in der unvollständigen Bezahnung des Gebisses, welches in einzelnen Fällen der Zähne vollständig entbehrt, in anderen dagegen wieder eine sehr grosse Zahl von Zähnen besitzt. Die von Cuvier eingeführte Bezeichnung *Edentata* erscheint daher nicht allgemein zutreffend. Mit Ausnahme eines Gürtelthieres fehlen überall die Vorderzähne. Sind Eckzähne vorhanden, so bleiben dieselben kleine und stumpfe Kegel. Auch die Backzähne sind schwach und einfach gebaut, ohne Wurzeln und Schmelzüberzug. Sie werden nur einmal erzeugt, also nicht gewechselt, wachsen aber ununterbrochen fort. Anatomisch ist charakteristisch die grosse Zahl von Rücken- und Sacralwirbeln und die Verbindung des Sitzbeines mit den Sacralwirbeln. Auch kann die Zahl der Halswirbel auf 8 oder 9 steigen. Nach der gesammten Körperform und der Ernährungsweise weichen die Zahnlücker nach zwei Richtungen auseinander. Die einen (*Wurmzüngler* und *Gürtelthiere*) sind Insektenfresser mit langgestrecktem spitzen Kopf, schwachen Kiefern und verkürzten Extremitäten, deren wenig bewegliche Zehen mit kräftigen Scharrkrallen enden. Häufig finden sich bei diesen Thieren eigenthümliche Schutzeinrichtungen der äussern Bekleidung, sei es in Form von grossen sich dachziegelförmig deckenden Hornschuppen, sei es in Gestalt eines segmentirten knöchernen Panzers. Die andern (*Faulthiere*) nähren sich von Blättern und klettern unter überaus sichern und kräftigen, aber langsamen Bewegungen. Diese besitzen einen kugligen runden Affenkopf

1) Pander und D'Alton, Vergl. Osteologie Heft I. Das Riesenfaulthier etc. 1821.

Th. Bell, Article „Edentata". Todd's Cyclopaedia of Anatomy vol. II. 1836.

H. F. Jäger, Anatomische Untersuchung des Orycteropus capensis. Stuttgart. 1837.

W. v. Rapp, Anatomische Untersuchungen über die Edentaten. Tübingen. 1852.

Digitized by Google

mit kurzen hohen Kiefern, ungemein schwerfälligen Körperformen und sehr lange mit Sichelkrallen bewaffnete Vorder-Extremitäten, die zum Anhängen an Aesten vortreffliche Dienste leisten. Die äussere Bekleidung ist ein grobes Haar von grauer Farbe, dürrem Grase vergleichbar. Alle sind träge, stumpfsinnige Thiere mit kleinem der Windungen entbehrenden Gehirn, klettern oder graben Höhlen und bewohnen gegenwärtig ausschliesslich die südlichen Zonen. Mit Ausnahme des Afrikanischen *Orycteropus* und der Asiatischen *Manis* sind alle Bewohner Südamerikas. Einige ausgestorbene diluviale Südamerikanische Gattungen (*Megatherien*) erreichten die Grösse vom Rhinoceros. Auch in Europa hat man in den jüngern Tertiärschichten eine fossile Form Macrotherium gefunden, deren Stellung unter den Edentaten jedoch noch zweifelhaft ist.

1. Fam. *Vermilinguia*, Ameisenfresser. Mit sehr verlängerter zugespitzter Schnauze, aus deren enger Mundöffnung die dünne wurmförmige Zunge weit hervorgestreckt werden kann. Die Augen sind klein und meist ebenso die äussern Ohrmuscheln, die Bekleidung meist durch lange Haare, in einem Falle durch grosse Hornschuppen gebildet. Alle besitzen einen sehr langen zuweilen buschig behaarten Schwanz. Zähne fehlen mit Ausnahme von *Orycteropus* vollständig. Hier finden sich einige platte Mahlzähne, die aus hohlen Längsfasern zusammengesetzt, kaum knochenharte Consistenz erlangen. Die Thiere besitzen kurze kräftige Grabfüsse mit vier oder fünf Scharrkrallen, die sie zum Ausgraben von Erdhöhlen und Aufscharren von Ameisen und Termitenbauten benutzen. In diese aufgewühlten Haufen strecken sie ihre lange klebrige Zunge hinein, an der sich die Insekten festbeissen und beim raschen Einziehen der Zunge dem Ameisenfresser zur Beute werden. Sie sind nächtliche Thiere und bewohnen Südamerika, das heisse Asien und Afrika.

Myrmecophaga L., Ameisenfresser. Mit langem straffen Haarkleid, zahnlosen Kiefern und kurzen abgerundeten Ohren. Einige besitzen einen Greifschwanz und klettern. Auf dem Boden bewegen sie sich langsam und ungeschickt auf den Fusskanten. Bewohnen ausschliesslich die Wälder Südamerikas. *M. jubata* L., der grosse Ameisenbär, mit langem buschigen Schwanz und hoher Mähne des Rückens. *M. tetradactyla* L. (*tamandua* Desm.), *didactyla* L.

Manis L., Schuppenthier. Der Körper ist mit breiten Hornschuppen bedeckt, zwischen denen einzelne Haare hervorstehen. Kiefer zahnlos, Schwanz lang, Füsse 5zehig. Rollen sich bei drohender Gefahr zusammen. Bewohnen die alte Welt. *M. macrura* Erxl. (*longicaudata* Shaw.), mit sehr langem Schwanz, an der Westküste Afrikas *M. brachyura* Erxl. (*pentadactyla* L.) und (*Pholidotus*) *javanica* Desm., beide in Ostindien. *M. Temminckii* Sms., Tropisches Afrika.

Orycteropus Geoffr. Mit langen Ohren, dichtem Borstenkleide und 7 auch 6 Mahlzähnen jederseits. Schwanz kurz, Vorderfüsse mit 4, Hinterfüsse mit 5 Krallen. *O. capensis* Geoffr., Cap'sches Erdschwein, 4 Fuss lang. *O. senegalensis* Less.

2. Fam. *Dasypoda*, Gürtelthiere. Mit langgestrecktem Kopf, meist aufrechtstehenden Ohren, spitzer Schnauze und kurzer nur wenig vorstreckbarer Zunge. Die Körperbedeckung besteht aus knöchernen Tafeln, welche sich auf dem Rücken und am Schwanze zur Herstellung eines beweglichen Hautpanzers in Querreihen ordnen. Die Extremitäten bleiben kurz und sind mit ihren kräftigen Scharrkrallen zum Graben vorzüglich geeignet. Die Vorderfüsse sind meist vierzehig, die Hinterfüsse fünfzehig. Schneidezähne fehlen mit Ausnahme von *Dasypus sexcinctus* und des fossilen *Chlamydotherium*. Beide Kiefer tragen kleine cylindrische Backzähne, deren Zahn nach

Digitized by Google

den einzelnen Formen wechselt. Die Weibchen besitzen zwei oder vier Zitzen an der Brust. Sie sind Bewohner Südamerikas, halten sich am Tage in Löchern und Höhlen auf und nähren sich vorzugsweise von Insekten. Einige können sich bei nahender Gefahr zusammenkugeln.

Dasypus L., Gürtelthier. Mit einem festen Knochenschilde der Schulter- und Rumpfgegend und breiten beweglichen Knochengürteln in der Mitte des Rumpfes. *D. novemcinctus* L., der langschwänzige Tatu, mit 8—10 Gürteln. *D. gigas* Cuv., Riesenarmadil. Mit 12 bis 13 Gürteln und gegen 100 Zähnen $\frac{26}{24}$. 3 Fuss lang. *D. gymnurus* Ill. Mit 12 bis 13 Knochengürteln und jederseits 8 bis 9 Zähnen. *D. villosus* Desm. *D. minutus* Desm. *D. sexcinctus* L. = *setosus* Pr. Wied.

Chlamydophorus Harl., Panzerthier. Der Rückenpanzer lederartig und aus 24 Querreihen vierseitiger Schilder gebildet, wie ein Mantel von der untern Hälfte des Leibes, die mit langem seidenartigen Haare bedeckt ist, abgehoben. Vorder- und Hinterfüsse fünfzehig, Schwanz nach unten umgeschlagen. *Ch. truncatus* Harl., Schildwurf, in der Gegend von Mendoza.

Fossile Gürtelthiere wie *Glyptodon* Ow. (*Haplophorus* Lund.), *Chlamydotherium* Lund. finden sich in dem Diluvium Südamerikas. Sie führen zu den Megatheriden hin und besitzen theilweise Schneidezähne.

3. Fam. *Megatheridae.* Jochbogen geschlossen. Füsse gedrungen, vorn 4- bis 5zehig, hinten 3- bis 4zehig, die mittleren Zehen mit starken Grabkrallen. Es sind die in Diluvialschichten Südamerikas gefundenen Riesenfaulthiere. *Megatherium* Cuv., *Megalonyx* Jeffers., *Mylodon* Ow., *Scelidotherium* Ow., *Coelodon* Lund., *Sphenodon* Lund.

4. Fam. *Bradypoda,* Faulthiere. Mit rundlichem Kopf, kurzem Affengesicht, verdeckten Ohren und nach vorn gerichteten Augen, mit sehr langen Vorder-Extremitäten und brustständigen Zitzen. Erscheinung und Lebensweise erinnern entschieden an die Affen, zu denen sie von Wagler und Blainville gerechnet wurden, obwohl sie hinsichtlich der Fussbildung wesentlich abweichen. Ausschliesslich zum Leben auf Bäumen bestimmt, benutzen sie ihre langen Vordergliedmassen und deren Sichelkrallen am Ende der drei oder zwei eng verbundenen Zehen zum Aufhängen und Anklammern an Aesten, unter kräftigen aber langsamen Bewegungen. Auf dem Erdboden vermögen sie sich nur äusserst unbehülflich und schwerfällig hinzuschleppen. Schneidezähne fehlen, zuweilen auch Eckzähne, von cylindrischen Backzähnen stehen 3 bis 4 in jeder Kieferhälfte. Die Körperbedeckung bildet ein langes und grobes, dürrem Heu ähnliches Haarkleid. Der Schwanz ist rudimentär. In anatomischer Hinsicht erscheint die zusammengesetzte Magenbildung, das Jochbein mit seinem grossen über den Unterkiefer herabsteigenden Fortsatz, sowie die häufig grössere Zahl der Halswirbel (bei *Bradypus tridactylus* 9, *torquatus* 8) und die grosse Zahl Rippen-tragender Wirbel bemerkenswerth. Die Faulthiere leben in den dichten Wäldern Südamerikas, nähren sich von Blättern und lassen ein wie Ai klingendes klägliches Geschrei hören. Sie gebären meist nur 1 Junges, das sie auf dem Rücken mit sich fort tragen.

1. Unterf. *Bradypodidae.* Jochbogen offen.

Bradypus Ill. Mit 3zehigen Vorder- und Hintergliedmassen und deutlichem Schwanz. *Br. tridactylus* Cuv., Ai. *Br. torquatus* Ill., Kragenfaulthier, nördl. Südamerika. *Br. cuculliger* Wagl., Guiana.

Choloepus Ill. Mit 2zehigen Vorder- und 3zehigen Hintergliedmassen, mit nur 6 Halswirbeln, ohne Schwanz. *Ch. didactylus* Ill., Unau, nördl. Südamerika.

Digitized by Google

4. Ordnung: Cetacea [1]), Walfische.

Wasserbewohnende Säugethiere mit spindelförmigem unbehaarten Leib, flossenähnlichen Vorderfüssen und horizontaler Schwanzflosse, ohne hintere Extremitäten.

Die ausschliesslich im Wasser lebenden Wale wiederholen unter den Säugethieren in der Formgestaltung den Fischtypus, wie sie auch sehr treffend als Walfische bezeichnet werden. Wegen der Form ihres massigen, einer äussern Gliederung entbehrenden Leibes und des Aufenthaltes im Wasser wurden sie früher selbst noch von Linné zu den Fischen gestellt, obwohl sie schon Aristoteles als selbstständige Zwischengruppe von den Fischen gesondert hatte. Nach ihrer gesammten Organisation sind sie jedoch echte Säugethiere mit warmem Blut und Lungenathmung, ihrem Baue nach den Ungulaten am nächsten verwandt, zu denen sie durch die Sirenen hinführen. Einzelne Arten erlangen eine colossale Körpergrösse, wie sie nur das Wasser zu tragen und die See zu ernähren im Stande ist, eine Grösse, der gegenüber die Riesen unter den Landsäugethieren, die Elephanten, zwergartig bleiben. Der gesammte Körper erinnert entschieden an den Fischkörper. Ohne äusserlich sichtbaren Halstheil geht der Kopf in den walzigen Rumpf über, während das Schwanzende eine horizontale Flosse bildet, zu der auf der Rückenfläche häufig noch eine Fettflosse hinzukommt. Die Behaarung fehlt bei den grössern Formen so gut als vollständig, indem sich hier nur an der Oberlippe zeitlebens oder während der Fötalzeit Borstenhaare finden, bei kleinern Arten und den Sirenen reducirt sie sich auf eine spärliche Borstenbekleidung. Dagegen entwickelt sich unter der dicken Lederhaut im Unterhautzellgewebe gewissermassen als Ersatz des mangelnden Pelzes eine ansehnliche Specklage, die sowohl als Wärmeschutz wie zur Erleichterung des specifischen Gewichtes dient. An dem oft schnauzenförmig verlängerten Kopfe fehlen stets äussere Ohrmuscheln, die Augen sind auffallend klein und oft in der Nähe des Mundwinkels, die Nasenlöcher auf die Stirn gerückt. Die vordern Extremitäten stellen kurze äusserlich ungegliederte Ruderflossen dar, welche nur als Ganzes bewegt werden, die hintern fehlen als äussere Anhänge gänzlich.

---

1) Ausser den ältern Werken von J. Hunter, Lacepède etc. vergl.
F. Cuvier, Histoire naturelle des Cétacés. Paris. 1836.
D. F. Eschricht, Zoologisch-anatomisch physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere. Leipzig. 1849.
D. F. Eschricht og J. Reinhardt, Om Nordhvalen (Balaena Mysticetus L.). Kjobenhavn. 1861.
W. H. Flower, Notes on the Skeletons of Whales etc. Proceed. Zool. Soc. 1864.
Vergl. auch die Arbeiten von H. Schlegel, van Beneden, Gray u. a.

Digitized by Google

Nicht minder auffallend erscheinen die Eigenthümlichkeiten der innern Organisation, in denen überall die Beziehung zum Wasseraufenthalt und zur Schwimmbewegung hervortritt. Das Skelet zeichnet sich namentlich bei den grössern Formen durch das lockere, weitmaschige, vor flüssigem Fette durchdrungene spongiöse Gewebe aus und bietet in seiner Gliederung überall vielfache Analogieen zu dem Fischskelet. Die Regionenbildung der Wirbelsäule zeigt eine ähnliche auf die gleiche Bewegungsart hinweisende Reduction, der oft colossale Kopf scheint dem Rumpfe unmittelbar aufzusitzen; am Rumpfe hebt sich eine vordere Rippen-tragende und eine hintere Rippen-lose, durch auffallend grosse Querfortsätze characterisirte Region ab, welche letztere unmittelbar in den Schwanztheil übergeht. Indessen ist auch eine freilich verkümmerte Halsregion vorhanden, deren (bei *Manatus* 6) auf kurze Ringe reducirte Wirbel theilweise oder vollständig mit einander verwachsen und niemals eine freie Beweglichkeit gestatten. Der Schädel besitzt dem grossen oft schnabelförmig verlängerten Gesichtstheil gegenüber einen nur geringen Umfang und zeigt sich häufig asymmetrisch vorherrschend rechtsseitig entwickelt, seine Knochen liegen durch freie Nähte gesondert lose aneinander, zwei Parietalia verschmelzen frühe mit dem Interparietale zu einem Knochen, das harte Felsenbein bleibt von den übrigen Theilen des Schläfenbeins isolirt. Die Nasenhöhle ist im Zusammenhang mit der mächtigen Entwicklung der Intermaxillaria ganz auf den Schädel gedrängt, mit Ausnahme der Sirenen sind die Nasenbeine ganz rudimentär. Die Kiefer entbehren häufig der Bezahnung vollständig. Ein Milchgebiss ist überhaupt nur bei den Sirenen vorhanden, bei den echten Cetaceen kommen die Zahnkeime im fötalen Leben zur Entwicklung, die Zähne fallen aber vor der Geburt aus (Bartwale), oder bilden sich zu den bleibenden Zähnen aus (Delphine). An den Brustwirbeln ist die Zahl der echten mit dem Sternum verbundenen Rippen auffallend gering. Die Vordergliedmassen, deren Gürtel sich auf ein breites Schulterblatt reducirt, zeichnen sich durch die Kürze und Abplattung ihrer Armknochen und die grosse (6 bis 12) Phalangenzahl der Finger aus. Von der hintern Extremität finden sich nur zuweilen kleine Knochen-Rudimente vor, die man als Beckenknochen deutet. Beim Dugong wird ein rippenähnliches Darmbein von einem kurzen Wirbelquerfortsatz getragen, mit ihm verbindet sich ein kleines Schambein, welches medianwärts mit dem der andern Seite durch Symphyse zusammenhängt. Letzteres ist bei Manatus nicht einmal vorhanden, dagegen kommt bei Balaena mysticetus noch ein Femur- und Tibialrudiment hinzu. Das Gehirn ist verhältnissmässig klein, zeichnet sich aber durch den Reichthum von Windungen an der Oberfläche der Hemisphären aus, bei einem 11000 Pfund schweren Walfisch von 19 Fuss Länge war dasselbe kaum 4 Pfund schwer. Die kleinen Augen besitzen eine kuglige Linse und quer verlängerte Pupille.

Digitized by Google

Die sehr kleine einer äussern Muschel entbehrende Gehöröffnung führt in einen langen äussern Gehörgang, welcher mit Ausnahme der Sirenen nicht zur Schallleitung dient, da die Schallwellen vom Wasser aus durch die Lufträume der Kopfknochen zu der geräumigen Paukenhöhle und von hier durch das runde Fenster zu dem Labyrinthwasser der Schnecke geleitet werden. Bei den echten Cetaceen treten Vorhof und halbcirkelförmige Kanäle der Schnecke gegenüber an Umfang sehr zurück, in dem Masse als Trommelfell und die Gehörknöchelchen der Paukenhöhle ausser Function treten. Die Nase hat beim Mangel eines Olfactorius ihre Bedeutung als Geruchsorgan ganz verloren und dient ausschliesslich als Luftweg zur Athmung. Die einfache oder doppelte Oeffnung ist mehr oder minder hoch hinauf auf den Scheitel gerückt und führt senkrecht absteigend in die Nasenhöhle, welche als paariger hinten einfacher Nasenkanal absteigt und am Gaumensegel vom Schlunde durch einen Schliessmuskel abgeschlossen werden kann. Durch diese Einrichtung sowie durch den in die Choanen hineinragenden thurmförmig erhobenen Kehlkopf (Epiglottis) wird es den Walfischen möglich, gleichzeitig Nahrung zu schlucken und Luft zu athmen. Die früher verbreitete Ansicht, dass die Walfische durch die Nasenöffnungen Wasser spritzten, hat sich als irrthümlich herausgestellt, es ist der ausgeathmete in Form einer Rauchsäule sich verdichtende Wasserdampf, der zu der Täuschung eines ausgespritzten Wasserstrahles Veranlassung gab. Die sehr geräumigen Lungen erstrecken sich ähnlich wie die Schwimmblase der Fische weit nach hinten und bedingen wesentlich mit die horizontale Lage des Rumpfes im Wasser, auch das Zwerchfell nimmt eine entsprechend horizontale Lage ein. Sackartige Erweiterungen an der Aorta und Pulmonalarterie sowie die sog. Schlagadernetze mögen dazu dienen, beim Tauchen der Athemnoth einige Zeit lang Vorschub zu leisten.

Die Weibchen gebären ein einziges (die kleinern selten zwei) verhältnissmässig weit vorgeschrittenes Junges, welches noch längere Zeit der mütterlichen Pflege bedarf und bei den riesenmässigen Bartwalen eine Länge von 20′ besitzen kann. Der Uterus ist zweihörnig, die Placenta diffus. Die beiden Saugwarzen der Milchdrüsen liegen in der Inguinalgegend, bei den Sirenen an der Brust.

Die Wale leben meist gesellig, zuweilen in Heerden vereinigt, die kleinern suchen besonders die Küsten auf und gehen auf ihren Wanderungen selbst in die Flussmündungen, die grössern lieben mehr das offene Meer und die kalten Gegenden. Beim Schwimmen, das sie mit grosser Meisterschaft und Schnelligkeit ausführen, halten sie sich in der Regel nahe an der Oberfläche. Viele verändern ihren Aufenthalt zu bestimmten Zeiten und ziehen in weiten Kreisen umher. Die Nahrung wechselt mannichfach je nach der Bildung des Gebisses. Die riesenmässigen *Bartwale*, welche der Zähne vollkommen entbehren, dagegen

Digitized by Google

am Gaumen Barten tragen, ernähren sich von kleinen Seethieren, Nacktschnecken, Quallen, die *Delphine* mit ihrem gleichförmigen Raubgebiss von grössern Fischen, die *Sirenen*, welche als Verbindungsglieder von Walen und Robben dastehen, sind herbivor. Fossile Reste finden sich schon in der ältern Tertiärzeit.

1. Unterordnung: Cetacea carnivora, echte Walfische.

Fleischfressende Cetaceen, an welchen sich die Charaktere der Ordnung am schärfsten ausprägen. Der Kopf ist nicht vom Rumpf abgesetzt und besitzt eine sehr bedeutende Grösse und borstenlose Lippen. Sie besitzen entweder conische Greifzähne in den Kiefern oder Barten am Gaumengewölbe, die Nasenöffnungen rücken bis auf die Stirn herauf. Der Kehlkopf ragt pyramidenförmig in die Choanen empor. Die Milchdrüsen liegen in der Inguinalgegend. Die Haut bleibt unbehaart, unter ihr entwickelt sich eine reiche Specklage. Die Gliedmassen sind nur im Schultergelenk beweglich, ihre Knochenstücke dagegen vollkommen starr und unbeweglich verbunden.

1. Gruppe. *Denticete,* Zahnwale. Fleischfressende vornehmlich von Fischen sich ernährende Wale mit kegelförmigen Fangzähnen in beiden oder nur in einem Kiefer. Die Zähne werden nicht gewechselt (*monophyodont*), fallen aber im Alter leicht aus. Gaumen bartenlos, jedoch zuweilen mit leistenförmigen Erhebungen. Kopf von proportionirter Grösse. Felsenbein klein. Nasenlöcher oft zu einer halbmondförmigen Oeffnung verschmolzen. Rückenflosse meist vorhanden.

1. Fam. *Delphinidae.* Beide Kiefern mit gleichgestellten Kegelzähnen, wenngleich nicht immer in ganzer Länge bewaffnet. Nasenlöcher zu einem halbmondförmigen Spritzloch vereint.

Phocaena Cuv. Kopf vorn gerundet mit kurzem Kieferknochen, welche die Länge des Schädels nicht übertreffen. Mässig lange dreieckige Rückenflosse. Zähne scharfkantig comprimirt. *Ph. communis* Less., Braunfisch, 4—5′ Fuss lang, steigt in die Flussmündungen und lebt von Fischen. Europ. Meere. Bei *Beluga* Gray fehlt die Rückenflosse. *B.* (*Delphinapterus*) *leucas* Gray, Weissfisch, lebt nach Eschricht von Sepien, hochnordisch. Bei *Orca* Gray ist die Rückenflosse sehr hoch, die Zahl der grossen Zähne gering. *O. gladiator* Gray (*D. orca* Gm.), Schwertfisch von 20′ Länge. Greift den Bartwalfisch an, in den nördlichen Meeren.

Globiocephalus Gray. Stirntheil breit und kuglig gewölbt. Rückenflosse kurz vor der Mitte des Körpers. Der breite Zwischenkiefer bedeckt die Oberkiefer. Nur 9 bis 14 Zähne jederseits. *G. globiceps* Cuv., Grind, von 20′ Länge, nordatlantisch, wichtig für den Nordländer.

Delphinus L. Schnauze schnabelförmig verlängert, mit zahlreichen (20 und mehr jederseits) bleibenden Fangzähnen. Brustflossen seitlich stehend. *D. rostratus* Cuv., Nordsee und europ. Meere. *D. delphis* L., gemeiner Delphin, von 8′ Länge, im Mittelmeer und atl. Ocean. *D. tursio* Fabr., Tummler, 10′ lang. Nordatlantisch. *Lagenorhynchus* Gray schliesst an die Phocaenen an. *L. albirostris* Gray, Nordsee.

Platanista Cuv. *Pl. gangeticum* Cuv., 6 bis 7′ lang.

Digitized by Google

Eine ausschliesslich fossile (tertiäre) Gruppe von Zahnwalen sind die *Zeuglodonten*, von denen besonders in den südlichen Theilen Nordamerikas Ueberreste gefunden sind. Kopf klein mit verlängerter Schnauze und normaler Nasenöffnung. Backzähne des Oberkiefers zweiwurzlig mit mehrzackiger Krone. *Z. macrospondylus* J. Müll.

2. Fam. *Monodontidae.* Im Oberkiefer nur zwei nach vorn gerichtete Zähne, die im weiblichen Geschlecht klein bleiben, von denen aber der eine (meist linksseitig) im männlichen Geschlecht zu einem colossalen schraubenförmig gefurchten Stosszahn wird. Die übrigen kleinen Zähne beider Kiefer fallen früh aus. *Monodon* L., *M. monoceros* L., Narwall. Nördl. Polarmeer. Von 20' Länge.

3. Fam. *Hyperoodontidae.* Schnauze schnabelförmig verlängert, im Unterkiefer jederseits nur 1 oder 2 ausgebildete Zähne. Gesichtsknochen, namentlich Zwischenkiefer oft unsymmetrisch. Ein halbmondförmiges Spritzloch.

Hyperoodon Lac. (*Chaenodelphinus* Esch.). Oberkiefer mit hohen Knochenkämmen am hintern Theil des Schnabels. Halswirbel verschmolzen. *H. latifrons* Gray, Nordsee. *H. bidens* Flem., Dogling. Ueber 20' Länge. Nördl. atl. Ocean. *Ziphius* Gray (*Micropteron* Eschr.). *Z. micropterus* Cuv., Nordsee. Fossil sind *Z. planirostris* Cuv., *longirostris* Cuv., *compressus* Huxl. aus dem Crag.

4. Fam. *Catodontidae* = *Physeteridae,* Pottfische. Kopf von enormer Grösse, ⅓ der Körperlänge, bis zur Spitze aufgetrieben durch Ansammlung von flüssigem Fett (Walrath). Oberkiefer zahnlos. Aeste der Unterkiefer aneinandergelegt, mit einer Reihe conischer Zähne besetzt. Spritzlöcher getrennt. Leben von Tintenfischen.

Catodon Gray. Kopf höher als breit, vorn gerade abgestutzt. Spritzlöcher der vordern Fläche genähert. *C. macrocephalus* Lac., *Cachelot,* Pottfisch, 40–60' lang. Nordmeer. Gleicht in seinem äussern Habitus mehr den Bartwalen und besitzt einen ungeheuer grossen vorn senkrecht abgestutzten Kopf, der einem Drittheil des Körpervolums gleichkommt. Der schmale und kürzere Unterkiefer trägt 40 bis 50 kegelförmige Zähne, die in Vertiefungen des Oberkiefers eingreifen. Unter der Kopfhaut breiten sich vielfach communicirende Hohlräume aus, welche eine helle ölige Flüssigkeit (das Spermaceti) einschliessen. Sowohl wegen dieses Walraths als wegen der wohlriechenden im Darme sich anhäufenden grauen Ambra wird dem Pottfisch eifrig nachgestellt.

Physeter L. Kopf breiter als hoch. Rückenflosse aufgerichtet. Schädelfläche jederseits mit vorspringender Knochenleiste. *Ph. tursio* Gray, Nordatl. Ocean. Verwandte Arten vom Cap und Australien. Auch pliocaene Reste von *Physeter* sind gefunden.

2. Gruppe. *Mysticete,* Bartenwale. Mit sehr grossem Kopf und zahnlosen Kiefern; mit Barten. Schlund eng. Spritzlöcher getrennt.

1. Fam. *Balaenidae,* Bartenwale. Cetaceen von bedeutender Grösse mit ungeheurem Kopf, weit gespaltenem aber zahnlosem Rachen und doppelten Nasenöffnungen, sog. Spritzlöchern, mit sehr kleinen Augen in der Nähe des Mundwinkels. Am Gaumengewölbe und Oberkiefer entspringen zwei Reihen von hornigen, an ihrem untern Rande ausgefaserten Querplatten, sog. Barten, welche senkrecht dicht hintereinander gedrängt in die Rachenhöhle vorstehen und nach vorn und hinten zu an Grösse abnehmen. Diese Barten bilden eine Art Sieb, welches beim Schliessen des colossalen Rachens die kleinen mit dem Seewasser aufgenommenen Medusen, Nacktschnecken, Cephalopoden und Krebse zurückhält, während das Wasser abfliesst. Trotz ihrer colossalen Grösse haben sie eine enge Speiseröhre und nähren sich ausschliesslich von kleinen Seethieren, die natürlich in ungeheurer Menge verschlungen werden. Im Embryonalleben entwickeln sich allerdings im Oberkiefer Zahnkeime, die aber noch vor der Geburt verschwinden. Die Bartenwale sind die grössten aller Geschöpfe und

Digitized by Google

können eine Länge von 80 bis 100 Fuss und ein Gewicht von 2500 Centner erlangen. Sie leben vorzugsweise in den polaren Meeren, unternehmen wie es scheint regelmässige Wanderungen und werden wegen des als Thran benutzten Speckes und ihrer als Fischbein in den Handel kommenden Barten gejagt und gefangen. Fossile Reste aus dem Miocen und Pliocen.

Balaenoptera Gray, Finnfisch, Schnabelwal. Von schlanker Körpergestalt mit hoher Fettflosse des Rückens und kleiner Schwanzflosse, mit zahlreichen Längsfurchen der Bauchfläche. Schnauze breit und kaum gebogen, die Barten klein und wenig entwickelt. *B. rostrata* Fabr., Nordmeer.

Megaptera Gray. Rückenflosse niedrig, aber sehr lang. *M. boops* I. Müll., nordischer Finnfisch, erreicht eine Länge von 90 bis 100 Fuss. *M. longimana* Rud. *Physalus* Gray, *Benedenia* Gray.

Balaena L. Ohne Fettflosse des Rückens, mit plattem Bauch und sehr langen Barten. Schnauze vorn verschmälert und stark gekrümmt, Körper plump. *B. mysticetus*, Grönländischer Walfisch, vornehmlich Gegenstand des Walfischfanges, wird bis 60 Fuss lang. Das Junge erreicht bei der Geburt eine Länge von fast 14 Fuss. *B. (Eubalaena) australis* Gray, Südsee.

2. Unterordnung: Cetacea herbivora, Sirenen.

Pflanzenfressende Wale, mit dicker, spärlich beborsteter Haut, aufgewulsteten Lippen und vordern Nasenöffnungen, mit brustständigen Milchdrüsen. Die grossen Flossen sind im Ellenbogengelenk beweglich und enden handartig mit Spuren von Nägeln. Zur Verbindung von Kopf und Rumpf ist bereits ein kurzer Hals vorhanden, dessen Wirbel gesondert bleiben, auch die Art der Nasenbildung wie die ganze Körpergestalt führt zu den Robben über. Dagegen nähert sich die Zahnbildung und innere Organisation den Dickhäutern. Auch besteht für die Vorderzähne ein Zahnwechsel. Die Backzähne haben eine flache Krone und sind stets in beiden Kiefern wohlentwickelt. Eckzähne fehlen. Dagegen finden sich zuweilen im Oberkiefer hauerartige Vorderzähne (Dugong), während die untern frühzeitig ausfallen. Sie nähren sich besonders von Tangen und Seegras an der Meeresküste und bedienen sich ihrer händeartigen Flossen, um den Körper an das Ufer zu schleppen, steigen aber auch mitunter weit in die Flüsse.

1. Fam. *Sirenia*, Sirenen. Die Nasenöffnungen sind weit nach vorn gerückt. Der Kehlkopf ragt nicht in die Choanen hinein. Zitzen an der Brust. Gaben Veranlassung zu den Fabeln von den Meerjungfern.

Manatus Cuv., Lamantin. Die Backzähne mit zwei 3höckrigen Querjochen. $\frac{1}{0}$ (Milchg.) $\frac{0}{0}$ $\frac{8-10}{8-10}$. Schwanzflosse oval. Die aufgewulstete und vorn abgestutzte Oberlippe dient als Tastorgan. Vorderextremität mit 4 Nagelrudimenten. Wird des wohlschmeckenden Fleisches und Oeles halber verfolgt. *M. australis* Tils., amerikanischer Manati, lebt an den Mündungen des Orinoco und Amazonenstroms und wird bis 9 Fuss lang. *M. senegalensis* Desm., afrikanischer Manati. Mit Nasenbeinen.

Halicore Ill., Dugong. Mit zwei obern hauerartigen Vorderzähnen und 5 Backzähnen in jedem Kiefer, von denen die 2 bis 3 vordern im Alter ausfallen, mit mondförmig ausgeschweifter Schwanzflosse, ohne Nagelrudimente. Kleine untere Vorder-

Digitized by Google

zähne nur im Milchgebiss. $\frac{1}{3}\frac{0}{0}\frac{5}{5}$. *H. indica* Desm., wird 10 Fuss lang und bewohnt den indischen Ocean und das rothe Meer.

Rhytina Ill. *Rh. Stelleri* Cuv., Borkenthier. Von ähnlicher Form als der Dugong, mit dicker borkenähnlicher Oberhaut und zahnlosen Kiefern, mit zwei festen Kauplatten im Gaumen und Unterkiefer. 24 Fuss lang. Lebte im vorigen Jahrhundert bei Kamtschatka und ist gegenwärtig ausgestorben.

Fossile in den Tertiärschichten (Pliocen) vorkommende Reste beziehen sich auf die Gattung *Halitherium* Kaup.

5. Ordnung: **Perissodactyla**[1]. **Unpaarzehige Hufthiere.**

Grosse meist plump gebaute Hufthiere mit unpaarer Zehenzahl und am stärksten entwickelter Mittelzehe, mit einfachem Magen und sehr grossem Blinddarm, meist mit vollständigem Gebiss, in welchem die Eckzähne nur ausnahmsweise fehlen.

Die Ordnungen der Artiodactylen und Perissodactylen bilden eine engere Gruppe von Säugethieren, die der Hufthiere. Es sind vorwiegend massige Gestalten, welche sich wie der Name sagt durch die breite Form der Zehenbekleidung auszeichnen. Stets sind die vier Extremitäten nur zur Bewegung auf dem Lande eingerichtet, daher ziemlich gleichgebildet. Die Hufthiere sind durchweg Pflanzenfresser oder wenigstens omnivor, gleichwohl aber mit bedeutend differentem Gebiss. Immer schmelzfaltige Backzähne mit Querjochen und stumpfen Schmelzhöckern, die sich meist zu ebenen Kauflächen abnutzen. Häufig meiselförmige grosse Schneidezähne, die aber auch ausfallen oder im Unterkiefer vollkommen fehlen oder eine abweichende Gestaltung als Waffe gewinnen können. Stets bleiben grosse Lücken zwischen ihnen und dem Backzahn, in welcher Eckzähne oft fehlen, oder nur in der obern Kinnlade vornehmlich beim Männchen vorhanden, dann als hauerartige Waffen gestaltet sind. Auch da wo oben und unten Eckzähne auftreten, haben sie diese Bedeutung und zeigen sich im männlichen Geschlechte weit umfangreicher und stärker. Unter den mancherlei bedeutenden Verschiedenheiten, welche die Hufthiere in ihrer gesammten Gestaltung und Lebensweise bieten, hatte man der verschiedenen Zahl der Hufe, denen die der Zehen parallel geht, einen besondern Werth beigelegt und demgemäss Vielhufer, Zweihufer und Einhufer als Ordnungen unterschieden. Indessen war diese Eintheilung keineswegs naturgemäss, da nicht nur unter den Vielhufern sehr verschiedene von einander weit entfernt stehende Gruppen aufgenommen werden mussten, sondern auch die Einhufer und Zweihufer

1) C. Cuvier, Recherches sur les ossements fossiles. 3. Edit. Paris. 1846.
T. Rymer Jones, Article „Pachydermata". Todd's Cyclopaedia.
Pander und D'Alton, Die Skelete der Pachydermata.
D'Alton, Naturgeschichte des Pferdes. Weimar. 1812—16.

Digitized by Google

von ihren engern Verwandten getrennt wurden. Vornehmlich aber erwies sich diese Eintheilung mit dem Fortschritte der paläontologischen Erfahrungen unhaltbar. Es gelang, die Lücken zwischen Gliedern verschiedener Ordnungen durch Ueberreste ausgestorbener Formen theilweise auszufüllen. So hat man denn neuerdings nach dem Vorgang Owen's einmal die Pachydermen oder Vielhufer als Ordnung ganz aufgelöst und zwei Glieder derselben, die Elephanten und Klippdachse, den Deciduaten überwiesen, sodann aber anstatt der oberflächlichen Eintheilung auf Grund der Huf- und Zehenzahl die tiefer begründete schon von Cuvier verwerthete Abweichung in der paarigen oder unpaaren Zahl der terminalen Knochenreihen der Extremität zur Aufstellung der beiden Ordnungen *Perissodactyla* (Pachydermes a doigt-impaires Cuv. und Einhufer, Solidungula Aut.) und *Artiodactyla*, Paarzeher, benutzt.

Die Perissodactylen beginnen geologisch mit den eocenen *Lophiodonten* (*Lophiodon* Cuv., *Listriodon* Huxl., *Phiolophus* Ow., *Hyracotherium* Ow. u. a.), denen sich im Miocen die den Tapiren ähnlichen hochbeinigen *Palaeotherien* (*Palaeotherium* Cuv., *Macrauchenia* Ow.) anschliessen, welche wir vielleicht als die Stammformen der Tapire ansehn dürfen. Die gegenwärtig lebenden Formen beschränken sich auf die Familien der *Tapiriden*, *Rhinoceriden* nnd *Equiden*, von denen letztere schon im Eocen Repräsentanten (*Anchitherium*) besassen, welche den Uebergang von den Palaeotherien und Tapiren zu den Hipparien, den Stammformen der lebenden Pferde bilden.

1. Fam. *Tapiridae.* Mittelgrosse kurzbehaarte Hufthiere, gegenwärtig auf die Tropen Amerikas und Ostindiens beschränkt, die in den miocenen *Palaeotherien* ihre nächsten Verwandten haben. An dem langgestreckten Kopfe erscheint die Nase (mit hochgewölbten Nasenbeinen) in einen beweglichen Rüssel verlängert, der bereits als Greiforgan benutzt wird. Gebiss: $\frac{3}{3}\,\frac{1}{1}\,\frac{4}{3}\,\Big|\,\frac{3}{3}$. Die obern Molaren besitzen auf 2 am Aussenrand verbundenen Querjochen 4 Höcker, an den untern sind die Querjoche selbständig. Die Augen sind klein und tiefliegend, die Ohren spitz und sehr beweglich, der Schwanz kurz. Die mittelhohen Vorderbeine haben vier, die Hinterbeine drei Zehen. Leben in kleinen Heerden nahe den Flussufern in sumpfigen Waldungen, besuchen häufig das Wasser, schwimmen und tauchen geschickt und sind friedliche furchtsame Thiere.

Tapirus L. *T. indicus* Desm., Schabrakentapir mit weissem Rückenstreifen. *T. americanus* L., klein, einfarbig, Südamerika. *T. villosus* Wagn., Cordilleren. Fossile Arten auch im Diluvium Europas (Südasiens und Amerikas).

2. Fam. *Rhinoceridae.* Grosse plumpe Dickhäuter mit langem Kopf und nacktem gefalteten Hautpanzer mit einem oder zwei (epidermoidalen) Hörnern auf dem stark gewölbten Nasenbeine. Der langgestreckte schwere Rumpf wird von ziemlich niedrigen starken Extremitäten getragen, welche mit drei von breiten Hufen umfassten Zehen enden. Das Gebiss charakterisirt sich durch den Mangel der Eckzähne und durch vier jedoch rudimentäre und im Alter zuweilen ausfallende Schneidezähne. (Oben bleiben die beiden mittlern, unten die äussern). Die 7 obern Backzähne sind

Digitized by Google

quadratisch und besitzen zwei schräge Querhügel mit breitem unregelmässigen und verbundenem Aussenrand, die untern sind am Aussenrande in der Mitte tief eingebuchtet und dann nach vorn und hinten convex sichelförmig gekrümmt. Leben mit den Elephanten in den heissen Gegenden der alten Welt und richten in Pflanzungen grossen Schaden an. Das Weibchen wirft ein Junges. Treten schon im Miocen auf, finden sich auch im Pliocen und Diluvium Europas. Diese fossilen Arten trugen ein dickes Haarkleid und reichten bis zum Eismeere hinauf.

Rhinoceros L. Gebiss $\frac{2}{2}\frac{0}{0}\frac{7}{7}$. Man kennt 7 lebende und etwa ebensoviel ausgestorbene Arten.

Arten mit einem Horn und faltiger geschilderter Haut: *Rh. indicus* Cuv., Festland von Indien, 10 Fuss lang. *Rh. javanus* Cuv., Java.

Arten mit 2 Hörnern: *Rh. sumatrensis* Cuv. Schneidezähne bleibend, Haut mit tiefer Falte. *Rh. africanus* Camp., ausgezeichnet durch das frühe Ausfallen der Schneidezähne und durch die glatte Haut. Südafrika. *Rh. Keitloa* und *Rh. cucullatus* Wag., im südlichen Abyssinien. *Rh. simus* Burch., Afrika. *Rh. tichorhinus* Cuv. Mit knöcherner Nasenscheidewand und behaarter Haut; diluvial, im Eise wohl erhalten gefunden. *Rh. leptorhinus* Cuv., jung tertiär in Italien und südl. Frankreich. Bei *Acerotherium* Kaup. (*Rh. incisivus* Cuv.), ohne Horn aus dem Miocen, war an den Vorderfüssen noch ein Rudiment einer äussern Zehe vorhanden.

3. Fam. *Equidae* [1]) (*Solidungula* Aut.). Hochbeinige schlanke Hufthiere von bedeutender Grösse, die nur mit dem starken von breitem Hufe umgebenen Endgliede (Hufbein) der 3gliedrigen Mittelzehe den Boden betreten. Die 2te und 4te Zehe sind entweder als kleine Nebenzehen (Afterklauen) vorhanden (fossile Pferde) oder auf die Metatarsalknochen (Griffelbeine) reducirt.

Wenn wir die Familie der Pferde nur nach den jetzt lebenden Formen, die zur Aufstellung der Ordnung der Einhufer Veranlassung gaben, zu charakterisiren hätten, so würden wir in erster Linie die schlanke schön proportionirte hochbeinige Gestalt hervorzuheben haben. Der gestreckte magere Kopf mit grossen lebhaften Augen und zugespitzten sehr beweglichen Ohren wird von einem langen seitlich comprimirten Hals getragen, an dessen Rückenfirste das sonst kurze enganliegende Haar eine ansehnliche Mähne bildet. Der Schwanz erscheint geschweift oder gequastet, je nachdem die langen Haare seine ganzs Länge bekleiden oder nur das untere Ende besetzen. Die schlanken kräftigen Extremitäten enden mit einer einzigen Zehe, die nur mit dem Endgliede den Boden berührt. Demgemäss besteht der Mittelfuss aus einem langen Röhrenknochen und zwei stabförmigen Metatarsalknochen der 2ten und 4ten Zehe, den sog. Griffelbeinen. Auffallend kurz bleiben Oberarm und Oberschenkel, sodass Ellenbogen und Kniebeuge am Bauchende liegen, am Unterarm und Unterschenkel verkümmern Ulna und Fibula. Indessen gibt es eine Reihe von Resten vorweltlicher Pferde, welche in der Fussbildung und im Gebiss wirkliche zur generischen Sonderung ausreichende Abweichungen zeigen. Das Gebiss besitzt 6 obere und 6 untere grosse meiselförmige Schneidezähne, die sich in geschlossener Bogenlinie aneinanderfügen und sich durch die querovale Grube ihrer Kaufläche auszeichnen. Eckzähne sind in beiden Kiefern gewöhnlich nur im männlichen Geschlecht vorhanden und bleiben kleine kegelförmige „Haken". Die Zahl der Backzähne betrug bei den fossilen Formen 7 in jedem Kiefer, bei den jetztlebenden

---

1) Vergleiche D'Alton, Naturgeschichte des Pferdes. I und II. Weimar. 1812 und 1813.

Kunz, Abbildungen sämmtlicher Pferderassen. Karlsruhe. 1827.

Digitized by Google

Arten der Gattung Equus ist sie auf 6 gesunken, indessen findet sich vor dem ersten Zahne im Milchgebiss ein kleiner hinfälliger Zahn (Wolfszahn Bojanus). Die Backzähne sind lang prismatisch wie aus 4 Pfeilern verschmolzen (zu denen in den Backzähnen des Oberkiefers noch ein fünfter innerer Pfeiler hinzukommt) und zeigen auf der Kaufläche 4 gewundene Schmelzfalten. Als anatomischer Charakter verdient der vollständig geschlossene knöcherne Augenring und die Klappe am Eingang des einfachen Magens, die das Erbrechen unmöglich macht, sowie der Mangel einer Gallenblase hervorgehoben zu werden. Alle besitzen 2 Zitzen in der Inguinalgegend und werfen in der Regel nur ein Junges. Fossil treten sie zuerst im Eocen auf (*Anchitherium*), erhalten sich im Miocen und Pliocen (*Hipparion*) und gehen dann in die diluviale Gattung *Equus* über, der die jetzt lebenden domesticirten Pferde angehören.

Anchitherium H. v. M. Füsse dreizehig mit grosser Mittelzehe und Afterklauen nebst Metatarsalrest der 5ten Zehe an der vordern Extremität. Backzähne $\frac{7}{7}$.

A. Dumasii Gerv., eocen.

Hipparion Christol. (*Hippotherium* Kp.). Fussbildung dieselbe. Von den 7 Backzähnen ist der vordere ein einfaches Prisma mit halbmondförmigem Querschnitt geht aber schon mit dem Milchgebiss verloren. Der innere accessorische Pfeiler der oberen Backzähne mit freier Schmelzinsel auf der Kaufläche. *H. gracile* Kp., Miocen, Deutschland und Griechenland. *H. prostylum* Gerv., Pliocen. Süsswassermergel der *Vaucluse*.

Equus L. Füsse 1zehig mit Metatarsalresten der 2ten und 4ten Zehe (Griffelbeine). Backzähne $\frac{3}{3}\left|\frac{3}{3}\right.$ mit Resten eines vordern 7ten Backzahnes im Milchgebiss, die sich jedoch mitunter als kleine Stummel auch nach dem Zahnwechsel erhalten. Die obern Backzähne mit flachem Pfeiler in der Mitte der Innenseite, dessen Schmelzsaum jedoch keine freie Insel bildet, sondern nur als Falte erscheint. 2 Inseln an der Aussenseite vorhanden, von gefaltetem Schmelzrand umsäumt. An den untern Backzähnen fehlen die freien Inseln an der Aussenseite, welche bei Hipparion vorhanden sind. Erste und letzte Zehe oben und unten dreiseitig prismatisch. Fossile Arten kommen in jüngern Tertiärschichten (*E. sivalensis, nomadicus* Falc.) und im Diluvium vor.

1. Unterf. *Equus* Gray. Schwanz bis zur Basis geschweift. *E. caballus* L. Nur im domesticirten Zustand bekannt, wahrscheinlich von einer oder mehreren der bereits zur Diluvialzeit lebenden Pferden *E. fossilis, priscus* u. a. (auch amerikanische diluviale Reste *E. americanus*) abzuleiten. Die sog. wilden Pferde, die in den Steppen Mittelasiens leben, Tarpans, sind ebenso wie die südamerikanischen Mustangs verwilderte Pferde. Durch Kreuzung der erstern mit gezähmten Pferden entstehen die Muzins. Streifungen, die gelegentlich am Rücken und in der Schultergegend auftreten, weisen auf eine gestreifte Stammform hin. Gelegentlich Afterklauen. Rückschlag. Abstammung von *Hipparion*.

2. Unterf. *Asinus* Gray. Schwanz gequastet, Ohren lang, Mähne aufrecht. *A. taeniopus* Heugl., Wildesel im südöstl. Asien. Stammform des Hausesels (*E. asinus* L.). Dieser minder gelehrig als das Pferd, eignet sich besonders zum Lasttragen und zur Verwendung in gebirgigen Gegenden, erzeugt mit dem Pferde gekreuzt das Maulthier (*E. mulus*, Eselhengst, Pferdestute; die Existenz des Maulesels *E. hinnus* wird bestritten). *A. hemionus* Pall., Dschiggetai, Halbesel, mit dunkelen Längsstreifen auf dem Rücken. Tibet bis Mongolai. *A. onager* Pall., Kulan, Mongolei. Die afrikanischen Arten (zu der Untergattung *Hippotigris* Sm. gestellt) sind auf hellem Grunde dunkel gestreift und wilde unbändige kaum zähmbare Thiere. *A. quagga* Gm. *E. zebra* L. *E. Burchelli* Fisch.

Digitized by Google

6. Ordnung: **Artiodactyla**[1]).

Hufthiere mit paarigen Zehen, von denen die beiden äussern meist kleine Afterzehen darstellen, die zwei mittlern von gleicher Grösse den Boden berühren, meist mit vollständigem Gebiss, oft ohne Eckzähne und Schneidezähne des Oberkiefers, stets mit schmelzfaltigen Backzähnen.

Theilweise plumpe schwergebaute, theilweise schlanke gracile Formen, bald mit niedrigen und bald mit hohen Beinen. Die erstern mit dicker, nackter Haut und straffem Borstenkleid, diese mit dichtem eng anliegenden Haarpelz. Die Wirbelsäule zeigt eine ziemliche Constanz der Wirbelzahl. Die 7 Halswirbel oft mit Gelenkpfanne und Kopf articulirend. Ueberall mit Ausnahme der Culturrassen 19 Dorsolumbalwirbel, von denen die 12 bis 15 vordern Rippen tragen. Das Kreuzbein besteht aus 4 bis 6 Wirbeln. Ein Schlüsselbein fehlt stets. Am Becken ist die Symphyse auch auf die Sitzbeine ausgedehnt. Der Gang erfolgt überall vornehmlich mittelst der dritten und vierten Zehe, die stets an Grösse vor den beiden äussern hervorragen und mit ihren Hufen den Boden berühren. Die zweite und fünfte Zehe können jedoch auch beim Auftreten an der Unterstützung des Körpers Theil nehmen, rücken jedoch meist als rudimentäre Zehen nach hinten und berühren als Afterzehen den Boden nicht. Dieselben können bis auf ihre Metatarsalreste verkümmern und als äussere Zehen ausfallen, beide bei *Anoplotherium,* die äussere an der hintern 3zehigen Extremität von *Dicotyles.*

Die hierhergehörigen Thiere lassen sich in zwei Reihen ordnen, in die Nichtwiederkäuer und in die Wiederkäuer. Die ersteren haben eine vollständigere Bezahnung und besitzen stets Eckzähne, können sogar eine vollkommen geschlossene Zahnreihe darbieten, haben aber stets eine einfachere Magenform. Ihre Metatarsalknochen der Mittelzehen sind niemals zu einem einzigen Röhrenknochen verschmolzen. Die Wiederkäuer zeichnen sich durch die complicirte Magenbildung aus, verlieren aber die Vollständigkeit des Gebisses, die nur im Embryonalzustande erhalten sein kann, indem die obern Schneidezähne und auch Eckzähne meist nicht mehr zur Ausbildung kommen. Dagegen bietet die allgemeine Gestalt der Backzähne ziemlich feste Merkmale. Die quadratische Krone besitzt 4 Haupthöcker, die durch tiefe nicht mit Cement erfüllte aber zuweilen mit Nebenhöckern versehene Thäler geschieden sind. Die Prämolaren sind klein, meist nur 1- oder 2höckrig. Die Metatarsalknochen sind hier stets an beiden Extremitäten zu einem gemeinsamen Röhrenknochen verschmolzen, der Uterus ist 2hörnig, die Zitzen inguinal

---

1) R. Owen, Description of teeth and portions of jaws etc. Quat. Journ. Geol. Soc. vol. IV. 1848.

R. Jones, Article „*Pachydermata*". Todds Cyclopaedia etc. vol. III. 1848.

Digitized by Google

oder längs des Bauches sich erstreckend. Schon in alt tertiären Schichten finden sich Vertreter, welche im Anschluss und vielleicht von gemeinsamen Ausgangspunkten mit den Palaeotherien die Schweine und Wiederkäuer vorbereiteten.

1. Unterordnung: Artiodactyla nonruminantia.

1. Fam. *Anoplotheridae.* Gebiss mit allen drei Arten von Zähnen, die in geschlossener Reihe stehen. Eckzähne wenig von den Nachbarzähnen verschieden und kaum vorragend. Afterzehen fallen oft hinweg. Metatarsalknochen nicht verwachsen. Ausschliesslich eocene und miocene Hufthiere, welche zu den Wiederkäuern und theilweise durch die Palaeochoeriden hindurch auch zu den Schweinen hinführten. *Anoplotherium* Gray. $\frac{3}{3}\frac{1}{1}\frac{4}{4}\Big|\frac{3}{3}$. *A. comune* Cuv. *Xiphodon* Cuv., *Dichobune* Cuv., *Dichodon* Owen u. a.

2. Fam. *Suidae*[1]) (*Setigera*). Mittelgrosse seltener hochbeinige Paarzeher mit dichtem Borstenkleide und kurzrüsseliger Schnauze, die zum Wühlen im Erdboden gebraucht wird. Das Gebiss besitzt alle Zahnarten, doch ist die Zahnreihe nicht vollkommen geschlossen, sondern stets mit Lücken zwischen allen Zahnarten. Die Schneidezähne 4—6 an Zahl stehen schräg horizontal und fallen leicht im Alter aus. Eckzähne meist stark verlängert, dreiseitig, im männlichen Geschlecht von bedeutender Stärke, stehen nach oben gekrümmt seitlich hervor und sind als „Hauer" gewaltige Waffen. Die schmelzfaltigen Backzähne, 6 bis 7 in jedem Kiefer, sind theils einfache kegelförmige Backzähne, theils umfangreiche Mahlzähne mit kegelförmigen Höckern der breiten Krone. Rücksichtlich der Fussbildung stehen sie den Wiederkäuern nahe, indem nur die beiden Mittelzehen mit ihren Hufen den Boden berühren, während kleinere Aussenzehen als Afterzehen nach hinten liegen. Sie leben gesellig in Rudeln über die gemässigte und heisse Zone der alten und neuen Welt verbreitet, lieben vornehmlich feuchte und morastige Waldungen und sind im Allgemeinen stupide, von Wurzeln, Pflanzen und animalen Stoffen sich nährende Thiere, die sich muthig gegen Angriffe ihrer Feinde vertheidigen. Die Weibchen besitzen 6 bis 7 Zitzenpaare längs des Bauches und werfen dem entsprechend eine grosse Zahl von Jungen. Fossile Schweine treten schon im Miocen auf, z. B. *Anthracotherium* Cuv., *Hyotherium* H. v. M., *Palaeochoerus* Gerv.

Phacochoerus Cuv. $\frac{1}{3}\frac{1}{1}\frac{2}{2}\Big|\frac{3}{3}$. Die vordern Molaren und Prämolaren werden abgeworfen, zuletzt bleibt nur noch der hinterste grosse zusammengesetzte Backzahn zurück. Mit grossem breitschnauzigen Kopf, der unter dem Auge einen Fleischlappen besitzt. *Ph. aethiopicus* Cuv., Südspitze von Afrika. *Ph. Aelianus* Rüpp. (*Sus africanus* L.), Abyssinien bis Guinea.

Porcus Wagl. (*Babyrussa* Fr. Cuv.). $\frac{2}{3}\frac{1}{1}\frac{2}{2}\Big|\frac{3}{3}$. Körper schlank hochbeinig, die obern Eckzähne des Männchens geweihartig emporgewachsen, die Augengegend schützend. *P. babyrussa* L., Hirscheber, Molukken. *Porcula* Hodgs., *P. Salvania* Hodgs., Indien.

---

1) Herm. v. Nathusius, Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere, zunächst am Schweineschädel. Berlin. 1864.

Derselbe, Die Raçen des Schweines. Berlin. 1860.

Digitized by Google

Dicotyles Cuv. $\frac{2}{3}\,\frac{1}{1}\,\frac{3}{3}\,\Big|\,\frac{3}{3}$. Körper kurz, aber ziemlich hochbeinig, mit sehr kleinen Ohren und verkümmertem Schwanz. Hinterfüsse durch Verkümmerung der Aussenzehe 3zehig. Drüse in der Kreuzgegend. *D. torquatus* Cuv., *D. labiatus* Cuv., Bisamschwein, Pecari, Amerika. Auch fossile Arten finden sich im Diluvium Brasiliens.

Potamochoerus Gray. $\frac{3}{3}\,\frac{1}{1}\,\frac{3}{3}\,\Big|\,\frac{3}{3}$. Nasenbein und Zwischenkiefer mit rauher Protuberanz zur Anheftung der warzigen Anschwellung zwischen Auge und Schwanz. *P. africanus* Schreb. (*larvatus* Fr. Cuv.), Warzenschwein, Südwestafrika. *P. penicillatus* Schnz., ebendaselbst.

Sus L. $\frac{3}{3}\,\frac{1}{1}\,\frac{4}{4}\,\Big|\,\frac{3}{3}$. Untere Schneidezähne schräg nach vorn gerichtet. Kaufläche der Backzähne mit accessorischen Höckern. Die Borsten des Rückens bilden einen aufrechten Kamm. *S. europaeus* Pall. (*S. scrofa* L.), Wildschwein. In weiter Verbreitung von Indien bis zum Westen Europas und Nordafrika. Stammform einer grossen Zahl von Raçen unseres Hausschweins. Thränenbein langgestreckt, Gaumentheil in der Gegend der Praemolaren nicht verbreitert. Die Brunstzeit fällt in den November.

Nathusius bringt die Raçen des domesticirten Schweines in 2 Gruppen, in die *S. scrofa*gruppe mit den osteologischen Merkmalen des europäischen Wildschweins und in die *Sus indicus*gruppe. Die letztere charakterisirt sich durch die Kürze des Thränenbeins und Verbreiterung des Gaumens in der Gegend der Praemolaren. Hierher gehören die Schweine aus China, Cochinchina, Siam, das neapolitanische, ungarische, andalusische Schwein, das kleine Bündtner Schwein und das Torfschwein aus der jüngern Steinzeit der Schweizer Pfahlbauten. Man wird dieselben auf eine besondere *Stammart* zurückzuführen haben, die wild nicht mit Sicherheit bekannt, vielleicht von *S. indicus* Pall. oder *S. vittatus* Müll. Schl. abstammen, von Java und Sumatra. Auch das langohrige Maskenschwein, *S. pliciceps,* aus Japan kreuzt sich mit dem Hausschwein fruchtbar. *S. verrucosus* Müll. Schl., Java. Fossile Reste der Gattung Sus finden sich im Diluvium, Reste sehr nahe stehender Formen im Jungtertiär bis zum Miocen, diese sind von Lartet als *Choerotherium* generisch gesondert.

3. Fam. *Obesa.* Von sehr plumper Gestalt mit unförmig grossem Kopf und breiter stumpfer angeschwollener Schnauze. Die mächtig entwickelten Kiefer tragen oben und unten vier cylindrische schräg gerichtete Schneidezähne, von denen die mittleren des Unterkiefers an Grösse überwiegen. Eckzähne stark, namentlich die im Bogen gekrümmten untern Eckzähne. $\frac{7}{7}$ Backzähne, von denen die vordern Praemolaren ausfallen, so dass $\frac{3}{3}\,\Big|\,\frac{3}{3}$ im Alter bleiben. Der 4te bis 6te Backzahn mit 4 Höckern, auf der abgenutzten Kaufläche, kleeblattähnliche Figuren bildend, der 7te mit accessorischem Höcker. Die Haut ist fast nackt und durch Furchen gefeldert, unter ihr entwickelt sich eine mächtige Fettlage. Augen und Ohren der unförmigen Thiere bleiben klein. Die niedrigen Beine enden mit 4 den Boden berührenden Zehen und ebensoviel Hufen. Leben gesellig in grössern Flüssen und Landseen des innern Afrikas, schwimmen und tauchen vortrefflich und steigen zur Nachtzeit an das Ufer, um zu weiden, in pflanzenreichen Strömen verlassen sie jedoch selten das Wasser. Einige fossile Formen haben $\frac{3}{3}$ Schneidezähne (*Hexaprotodon* Falc. Cautl.).

Digitized by Google

Hippopotamus L. (*Tetraprotodon* Falc. Cautl.). $\frac{2}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{4}{4}\ \Big|\ \frac{3}{3}$. *H. amphibius* L., Nilpferd, bis 12' lang, von Abyssinien bis Südafrika. Fossil ist *H. major* Cuv., Diluvium des mittlern und südlichen Europa. Tertiäre Ueberreste sind *H.* (*Tetrapotodon*) *sivalensis* und *irawadicus* Falc. Cautl.

2. Unterordnung: Artiodactyla ruminantia[1]), Wiederkäuer (Bisulca Blum., Pecora L., Zweihufer).

Mit complicirtem aus 4 (3) Abschnitten zusammengesetzten Magen, ohne oder mit nur zwei obern Schneidezähnen, fast ausnahmslos mit verschmolzenen Metacarpal- und Metatarsalknochen.

Die Wiederkäuer sind grossentheils schlank gebaute, leicht bewegliche Säugethiere von ansehnlicher und nur ausnahmsweise geringer Körpergrösse. Ueberall findet sich ein dichtes eng anliegendes glattes oder wollig gekräuseltes und dann tief herabhängendes Haarkleid von einförmiger oder bunter Färbung. Der verhältnissmässig kleine Kopf ragt auf langem Halse weit vor, besitzt langgestreckte Kiefer und eine breite Stirn, die oft namentlich im männlichen Geschlechte als Schmuck und Waffe Hörner oder Geweihe trägt. Die Ohren sind aufgerichtet und von ansehnlicher Grösse, die Nase verkürzt, die Lippen sehr beweglich, nicht zur Rüsselbildung geneigt. Die Beine sind hoch und schlank, zum raschen Forttragen des Leibes geeignet. Wichtig erscheint der Bau des sehr verlängerten Fusses, an beiden Gliedmassenpaaren schliesst sich den kleinen Carpal- und Tarsalknochen ein überaus langer Mittelfuss an, dessen Zusammensetzung aus zwei seitlichen in der Mitte verschmolzenen Röhrenknochen nachweisbar bleibt. Auf diesen folgen nur zwei dreigliedrige Mittelzehen mit Hufbekleidung, häufig aber finden sich noch zwei hintere griffelförmige Rudimente der Aussenzehen, die ähnlich wie bei dem Schwein als Afterklauen hervortreten können. Physiologisch und anatomisch charakterisiren sich unsere Thiere durch das Wiederkauen und die hierauf bezügliche Bildung des Magens und des Gebisses. Die Nahrung besteht überall vorzugsweise aus Blättern und solchen vegetabilischen Substanzen, welche nur geringe Mengen von Proteïn enthalten und daher in grossen Quantitäten aufgenommen werden müssen. In dieser Beziehung erscheint die Arbeitstheilung zwischen

---

1) Vergl. besonders G. J. Sundevall, Methodische Uebersicht über die wiederkauenden Thiere. 2 Theile. 1847.

Ch. Pander und E. D'Alton, die Skelete der Wiederkäuer.

J. E. Gray, Catalogue of the specimens of Mammalia of the Brit. Museum. P. III. London. 1852.

Rutimeyer, Fauna der Pfahlbauten.

Derselbe, Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in der Denkschrift der Schweizer naturf. Gesellschaft. Bd. 22 u. 23.

Digitized by Google

Erwerb und Aufnahme der Nahrung einerseits und Mastifikation andererseits als eine vortheilhafte, durch die Magenbildungen anderer Säugethiere vorbereitete Einrichtung. Das Abrupfen und Eintragen der Nahrung fällt mit der freien Bewegung auf der Weide, das Kauen und Zerkleinern mit dem Ausruhen zusammen. Das Gebiss des Wiederkäuers entbehrt in der Regel der obern Schneidezähne und der obern Eckzähne, nur ausnahmsweise sind zwei obere Schneidezähne und auch zwei Eckzähne im Oberkiefer vorhanden. Dagegen stehen im Unterkiefer 8, selten nur 6 nach vorwärts geneigte schaufelförmige Schneidezähne, die im Verein mit dem derben schwieligen Rand des Zwischenkiefers zum Abrupfen der Vegetabilien verwendet werden. Durch eine weite Lücke getrennt folgen meist in jeder Kieferhälfte schmelzfaltige Backzähne mit wellenförmig erhöhten und vertieften Kauflächen. Die schmalen und schwachen Aeste des Unterkiefers stehen in engerm Winkel verbunden als die des Oberkiefers, so dass sich in der Ruhelage die obern und untern Backzähne beider Hälften nicht gleichzeitig decken. Erst bei der seitlichen, durch die Bildung des flachen Kiefergelenkes überaus begünstigten Verschiebung des Unterkiefers wirken die obern und untern Backzähne der betreffenden Kieferhälfte mit ihren Kauflächen aufeinander und man sieht auch aus diesem Grunde während des Kaugeschäftes den Unterkiefer ununterbrochen nach einer Seite bewegt. Backzähne: $\frac{5}{5}$ oder $\frac{6}{6}$ oder $\frac{7}{7}$. Kronenfläche mit halbmondförmigen Schmelzleisten, an den Praemolaren 2, an den Molaren 4; zuweilen noch accessorische Höcker und verticale Leisten. Die Fähigkeit des Wiederkauens beruht auf dem complicirten Bau des Magens, welcher in vier, seltener in drei eigenthümlich verbundene Abtheilungen zerfällt. Die nur oberflächlich gekaute grobe Speise gelangt durch die seitliche Oeffnung der Oesophagealrinne, deren wulstige Lippen auseinander treten, in die erste und grösste sackförmige Magenabtheilung, den *Pansen* (*rumen*), der kropfartig dem Ende des Oesophagus, der genannten Oesophagealrinne anhängt. Von hier tritt dieselbe in den kleinen Netzmagen (*reticulum*) über, welcher als ein kleiner rundlicher Anhang des Pansens erscheint und nach den netzartigen Falten seiner innern Oberfläche benannt worden ist. Nachdem die Speise hier durch zufliessende Secrete erweicht ist, steigt sie mittelst eines dem Erbrechen ähnlichen Vorganges durch die Speiseröhre in die Mundhöhle zurück, wird einer zweiten gründlichen Mastification unterworfen und gleitet nun in breiiger Form durch die geschlossene Oesophagealrinne, deren wulstförmige Ränder sich aneinander legen, in die dritte Magenabtheilung, den Blättermagen oder Psalter (*omasus*). Aus diesem kleinen, nach den zahlreichen blattartigen Falten seiner innern Oberfläche benannten Abschnitt gelangt die Speise in den vierten Magen, den längsgefalteten Labmagen (*abomasus*), wo die Verdauung

Digitized by Google

unter Zufluss des Secretes der zahlreichen Labdrüsen ihren weitern Fortgang nimmt. In nur wenigen Fällen, bei dem javanischen Moschusthiere und den *Tylopoden* (Cameele und Lama) fällt der Blättermagen als gesonderter Abschnitt hinweg. Der Darmkanal, vom Labmagen durch die Pylorusklappe abgeschlossen, zeichnet sich durch die Grösse des Blinddarms, sowie durch seine bedeutende Länge aus, welche die des gesammten Körpers um das 28fache (Schaf) übertreffen kann. Als eigenthümliche Secretionsorgane sind die sog. *Thränengruben* der Schafe, vieler Antilopen und Hirsche, sowie die *Klauendrüsen* hervorzuheben. Die erstern liegen jederseits in Gestalt eines Drüsenbeutels am Thränenbein und sondern eine schmierige Feuchtigkeit ab; die zwischen den Zehen über den Hufen liegenden Klauendrüsen öffnen sich oberhalb der Klauenspalte und secerniren eine stark riechende Feuchtigkeit. Placenta in Form von Cotyledonen oder diffus.

Die Vermehrung der Wiederkäuer ist eine geringe, die Mehrzahl wirft nur ein Junges, welches in seiner körperlichen Bildung weit vorgeschritten, sehend und behaart zur Welt kommt. Der Fruchtbehälter ist zweihörnig, die Zitzen liegen in zwei- oder vierfacher Zahl in der Inguinalgegend. Mit Ausnahme Neuhollands, wo sie erst als Zuchtthiere eingeführt wurden, finden sich die Wiederkäuer über die ganze Erde verbreitet, friedliebend halten sie heerdenweise zusammen und wissen sich vor Angriffen der Raubthiere kräftig zu vertheidigen oder sich ihnen durch schnelle Flucht zu entziehen. Sie leben meist polygamisch, und die starken Männchen stehen an der Spitze der Heerde. Die fossilen *Anoplotheriden* sind als die Stammformen der Wiederkäuer anzusehn.

1. Fam. *Tylopoda*, Schwielenfüsser, *Camelidae*. Wiederkäuer meist von ansehnlicher Grosse, ohne Hörner, mit langem Halse, behaarter und gespaltener Oberlippe, ohne Afterzehen, mit schwieliger alle drei Phalangen deckender Sohle hinter den kleinen Hufen. Sie weichen namentlich durch die Bildung des Gebisses und des Fusses von den übrigen Wiederkäuern ab. Auch die Zwischenkiefer tragen 2, in der Jugend sogar 4 oder 6 Schneidezähne, während die Zahl der untern Schneidezähne um 2 verringert ist. Dazu kommen die starken Eckzähne in jedem Kiefer. Die Zehen sind nicht immer getrennt, zuweilen durch eine dicke Haut verbunden, ihre kleinen Endglieder werden nicht ganz von den kleinen Hufen umfasst. Der Magen entbehrt des Blättermagens als gesonderten Abschnittes. Auch die Gallenblase fehlt.

Auchenia Ill., Lama. Mit verhältnissmässig grossem Kopf, schmalen zugespitzten Ohren, aufrecht getragenem langen Hals, mit langer beweglicher Oberlippe und lang behaartem Schwanz. Zehen getrennt, jede mit schwieliger Sohle. Klauendrüsen vorhanden. Die Zahl der Backzähne variirt nach dem Lebensalter durch Ausfallen der vordern Praemolaren von $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{5}$ zu $\frac{5}{4}$. Sie bewohnen rudelweise die Hochebenen des westlichen Südamerikas, daher mit Recht die Kameele der neuen Welt genannt und vertheidigen sich durch Ausschlagen und durch Auswerfen halbverdauten Futters. Lassen sich zähmen und als Lastthiere gebrauchen, werden aber auch des

Digitized by Google

Fleisches, der Milch und der Wolle halber gehalten. *A. glama* L., Lama. *A. huanaco* H. Sm. *A. Alpaco* Gm. *A. vicugna* Gm. Alle an der Westküste Südamerikas. Auch diluviale Reste wurden in den Knochenhöhlen Brasiliens gefunden.

Camelus L., Kameel. Mit 1 oder 2 starken Rückenhöckern, langem in starken Bogen gekrümmten Hals und durch die gemeinsame Sohle verbundenen Zehen. Schwanz gequastet. Die Zahl der Backzähne bleibt $\frac{6}{5}$ jederseits. Leben gegenwärtig nur gezähmt im nördlichen Afrika und südlichen Asien. *C. dromedarius* L., Dromedar oder einhöckriges Kameel, als Hausthier dem Araber unentbehrlich, das Schiff der Wüste. *C. bactrianus* L., das Trampelthier oder zweihöckrige Kameel, in der Tartarei, Mongolei, mehr für die Steppen gemässigter Gegenden organisirt. Fossile Reste fanden sich in den Sivalikhügeln.

2. Fam. *Devexa = Camelopardalidae*, Giraffen. Wiederkäuer mit sehr langem Hals, langen Vorderbeinen, weit kürzern Hinterextremitäten und desshalb nach hinten abschüssigem Rücken. In beiden Geschlechtern finden sich kurze mit behaarter Haut überkleidete (dem Rosenstock der Hirsche entsprechende) Stirnzapfen, vor denen beim Männchen noch ein unpaarer Stirnhöcker hinzukommt. Obere Schneidezähne und Eckzähne fehlen, $\frac{6}{6}$ Backzähne. Afterzehen, Klauendrüsen und Thränengruben fehlen. Die Zunge ist sehr beweglich und dient als Greiforgan. Placenta mit Cotyledonen. gegenwärtig ist die Familie nur durch eine Gattung und Art vertreten.

Camelopardalis Schreb. *C. giraffa* Gm., das höchste Landsäugethier, von 15 bis 18 Fuss Höhe bei einer Länge von 7 Fuss und einer Höhe des Rückens von 10 Fuss, des Kreuzes von 8 Fuss. Die kegelförmigen Hörner werden über ½ Fuss lang und tragen an der Spitze einen Haarbüschel. Dazu kommt ein bis in die Augengegend reichender Höcker des Nasenrückens. Der Schwanz endet mit grosser Quaste. Lebt in kleinen Gesellschaften zusammen in bewaldeten Ebenen des innern Afrika und nährt sich von Laub und Gras.

Die fossile indische Gattung *Sivatherium* Falc. Cautl. trug jederseits über dem Auge einen rechtwinklig aufsteigenden knöchernen Zapfen und dahinter ein viel stärkeres ästiges Geweih.

3. Fam. *Moschidae* [1]). Kleine schlanke Wiederkäuer von Hasengrösse bis zur Grösse eines jungen Rehes, ohne Geweihe, mit hauerartig entwickelten oberen Eckzähnen des Männchens. Im Uebrigen steht das Gebiss dem der Cervinen nahe und besitzt oben und unten 6 Backzähne. Thränengruben fehlen. Der Schwanz bleibt rudimentär. Placenta diffus (*Tragulus*) oder mit Cotyledonen (*Moschus*). Leben in den Tropen in felsigen bergigen Gegenden der alten Welt mit Ausnahme der Brunstzeit vereinzelt.

Moschus L. Das Männchen besitzt zwischen Nabel und Ruthe an der Bauchhaut einen Drüsenbeutel, in welchem sich die stark riechende Moschussubstanz ansammelt. Metakarpalknochen der 2ten und 5ten Zehe fehlen, dagegen sind die entsprechenden Metatarsalknochen vorhanden. *M. moschiferus* L., Hochgebirge Mittelasiens, von Tibet bis Sibirien verbreitet.

Tragulus Briss. Ohne Moschusbeutel. Metakarpalknochen der äussern Zehen vorhanden und gleich den entsprechenden Metatarsalknochen von bedeutender Länge. Netzmagen fehlt. *Tr. javanicus* Pall., Sundainseln. *Tr. napu* Raffl., Sumatra.

---

1) Alph. M. Edwards, Récherches anatomiques, zoologiques et palèontologiques sur la famille des Chevrotains. Ann. scienc. nat. 5 Ser. tom. II. 1864.

Digitized by Google

Bei *Hyaemoschus* Gray bleiben die Metakarpalknochen der Mittelfinger getrennt. *H. aquaticus* Ogib., Westküste Afrikas.

4. Fam. *Cervidae* [1]), hirschartige Wiederkäuer. Von schlankem Bau, mit Geweihen im männlichen Geschlecht und zwei Afterklauen. Thränengruben fast immer vorhanden. Klauendrüsen fehlen oft. Fast überall entwickelt sich eine Haarbürste an der Innenseite der Hinterfüsse, die zur Unterscheidung von den Antilopen gute Dienste leistet. Häufig finden sich beim Männchen obere Eckzähne, die selbst eine bedeutende Grösse erlangen können. Backzähne: $\frac{6}{6}$. Von überaus verschiedener Grösse und Form und desshalb auch von systematischer Bedeutung erscheint das Geweihe, das mit Ausnahme des Rennthiers auf das männliche Geschlecht beschränkt ist; dasselbe ist ein solider Hautknochen, welcher auf einem Knochenzapfen der Stirn (*Rosenstock*) aufsitzt und sich von der kranzförmig verdickten Basis desselben (Rose) in regelmässig periodischem Wechsel ablöst, um abgeworfen und erneuert zu werden. Die Bildung des Geweihes beginnt schon im ersten Lebensjahre, indem sich zwei von dem Fell überzogene Stirnzapfen als Auswüchse des Stirnbeines erheben und zu unregelmässigen oder kegelförmigen Höckern, Stangen oder Spiessen werden, welche gegen Ende des zweiten Jahres abgeworfen werden. Das im dritten Jahre sich neubildende Geweih ist abermals weiter vorgeschritten und durch den Besitz des sog. Augensprosses von gabliger Form, die sog. *Gabel*, ausgezeichnet, im vierten Jahre kommt gegen die Spitze hin ein neuer Ast hinzu, der *Eichspross*, so dass das Thier jetzt ein Dreigabler oder Sechsender geworden ist. Während bei vielen Arten die Geweihbildung auf dieser Entwicklungsstufe stehen bleibt, vergrössert und verändert sich das Geweih durch jährliche Zunahme der Endenzahl auch sehr bedeutend. Dieser periodischen Neugestaltung liegt eine mit dem Geschlechtsleben innig zusammenhängende Steigerung der Ernährung zu Grunde, die Vollendung des erneuerten Geweihes bezeichnet den nahen Eintritt der Brunst. Es löst sich der Zusammenhang der Geweihbasis mit der obern Fläche des Rosenstocks gegen den Ausgang des Winters oder am Anfange des Frühjahrs, das schwere Geweih fällt ab, und es entsteht eine neue gefässreiche weiche Erhabenheit, welche fortwächst, zuerst die untern, dann die höhern Enden entfaltet, endlich erstarrt und die trockene Hautbekleidung durch Abreiben verliert. Die Hirsche leben grossentheils in Wäldern und sind flüchtige scheue Thiere, mit Ausnahme des für die Bewohner der Polarregion unentbehrlichen Rennthieres nicht zu Hausthieren zähmbar. Sie nähren sich von Gras, Laub, Knospen und Trieben. Die Weibchen besitzen vier Zitzen, bringen indess meist nur 1 Junges zur Welt. Nur Australien und Südafrika entbehren derselben. Fossile Arten treten zuerst in der mittlern Tertiärzeit auf.

Cervulus Blainv. Rosenstock sehr lang, Geweih kurz, unverästelt, nur mit kurzen Basalsprossen. Kein Haarbüschel an den Hinterfüssen. *C. muntjac* Temm., Java, Sumatra.

Cervus L. Geweih rundlich, mehrfach verästelt. Thränengruben vorhanden, ebenso Haarbürsten an den Hinterfüssen. *C. capreolus* L., Reh, mit kurzem Gabelgeweih, fast ganz reducirter Thränengrube und kurzem Schwanz. Lebt familienweise meist zu 2 bis 4 Stück zusammen, die Brunstzeit fällt in den August, während das Ei erst drei Monate später sich zu entwickeln beginnt, über ganz Europa verbreitet. In den Pfahlbauten der Steinzeit überaus häufig. *C. elaphus* L., Edelhirsch. Mit grossem vielendigen Geweih und Thränengruben. Lebt in Rudeln zusammen, über ganz Europa verbreitet. Im Diluvium und Pfahlbauten. *C. canadensis* Briss. *C. virginianus* Gm., Nordamerika.

---

1) Gray, Synopsis of the species of Dees. Proc. Zool. Soc. 1850.
Pucheran, Monographie du genre cerf. Arch. du Muséum. Tom. VI. 1852.

Digitized by Google

Ostindische Arten sind: *C. axis* Erxl., *C. porcinus* Schreb., *C. Aristotelis* Cuv. Südamerikanische Arten sind: *C. campestris* Cuv., Pampashirsch. *C. paludosus* Wagn., Sumpfhirsch etc.

Dama H. Sm., Damhirsch. Die rundlichen Geweihstangen enden oben schaufelförmig mit Randsprossen und tragen unten Augensprossen. *D. vulgaris* Brook., mit sehr variabeler Färbung, im südlichen Italien, Spanien, Afrika, schon im Diluvium als *C. somonensis* Desm. beschrieben. *Megaceros hibernicus* Ow. (*euryceros*), diluvialer Riesenhirsch.

Alces H. Sm., Elenn. Schnauze breit, behaart, Geweihe ohne Augenspross, breit, schaufelförmig, langsprössig. *A. palmatus* Klein = *C. alces* L., Elch, von 8 Fuss Länge und 6 Fuss Schulterhöhe, war früher in Deutschland und Frankreich verbreitet, gegenwärtig im nördlichen Europa, Russland, Nordamerika, früher auch in den Pfahlbauten der Schweiz.

Rangifer O. Sm. (*Tarandus*), Rennthier. Kehle mit langer Mähne. In beiden Geschlechtern mit Geweihen, welche zahlreiche breit auslaufende Zacken tragen. Lebt von Gras und Flechten, wird 6 Fuss lang und 4 Fuss hoch, läuft schnell und ausdauernd, ist Zug-, Last- und Reitthier der Lappländer, deren Nahrung und Bekleidung es liefert. Existirte während der Diluvialzeit im mittleren und südlichen Europa. Auch in Nordamerika als „Caribou" vorhanden.

5. Fam. *Cavicornia*, Hornthiere. Wiederkäuer von schwerfällig plumper oder graciler Körperform, ohne Eckzähne und obere Schneidezähne, mit $\frac{6}{6}$ Backzähnen und Hörnern in beiden Geschlechtern. Nur in seltenen durch die Cultur begründeten Ausnahmen fehlen dieselben, ebenso selten verdoppeln sie sich auf die vierfache Zahl. Der Hornbildung liegen bleibende von geräumigen Höhlungen erfüllte Knochenfortsätze des Stirnbeins zu Grunde, welche von einem überaus verschieden gestalteten Hohlhorne, dem aus Hornschichten zusammengesesetzten Produkte der Epidermis, umwachsen sind. Afterklauen sind meist vorhanden. Grösse und Form wechselt mannichfach und erscheint systematisch nicht ohne Bedeutung. Es gibt ebensowohl gerade als einfach oder mehrfach gekrümmte, spiralig gedrehte, runde, glatte oder quergerunzelte und gedrehte Hörner. Alle leben gesellig und meist in Polygamie. Am reichsten an Arten und an Mannichfaltigkeit der Formen treten sie in der alten Welt, vorzugsweise in Afrika, weniger in Asien auf. Zur Zähmung und Mästung geeignet sind sie bereits zu den ersten Zeiten beginnender Cultur Hausthiere geworden, zur Ernährung und Bekleidung des Menschen unentbehrlich. Auch in der jüngern Tertiär und Diluvial-Epoche waren die nämlichen Typen zum Theil in sehr nahe verwandten Arten vertreten.

1. Subf. *Antilopinae.* Von schlankem Körperbau, mit hohen dünnen Beinen, kurzem enganliegenden Haarkleid, zuweilen mit Thränengruben, so dass sie in ihrer Erscheinung Uebergangsformen zu den Hirschen und Pferden zu vertreten scheinen. Indessen gibt es auch gedrungene Formen, die den Stieren gleichen. Die Hörner sind rund gerade gestreckt oder gekrümmt, nicht immer glatt, zuweilen auf das Männchen beschränkt. Leben theils in den Ebenen heisser Gegenden der alten Welt, theils auch auf den höchsten Gebirgen, besonders in Afrika, nur 2 Arten in Amerika. Diluviale und tertiäre Reste wurden in Asien und Europa, auch in den brasilianischen Knochenhöhlen gefunden.

Saiga Gray. Nase hoch und blasig aufgetrieben, Hörner kurz und geringelt, leierförmig, beim Weibchen fehlend. *S. saiga* Wagn., Saigaantilope, in den Steppen des östl. Europa und Asiens.

Antilope Wagn. Nase zugespitzt. Hörner lang und leierförmig. Thränengruben fehlen oft. *A. dorcas* Licht., Gazelle, bewohnt heerdenweise die Ebenen Arabiens

Digitized by Google

und das nördliche Afrika. *A.* (*Antidorcas*) *euphore* Forst., Springbock, im südl. Afrika. *Tetracerus quadricornis* Blainv., Ostindien.

Hippotragus Sundv. Hals mit Mähne. Hörner sehr lang und gebogen, in beiden Geschlechtern. Thränengruben fehlen. (*H.* (*Egoceros*) *equinus* Geoffr., Blaubock, Südafrika. *H. oryx* Blainv. (*Oryx capensis* Sundv.). *H. addax* Wagn., Afrika. *Oreas canna* Pall. (*A. oreas* Gray), Elenantilope, Capland. *Strepsiceros* H. Sm. Hörner nur im männlichen Geschlecht, spiral gedreht. *S. Kuda* Gray, Afrika u. z. a. G.

Bubalis Licht. Die Hörner doppelt gebogen, in beiden Geschlechtern vorhanden. Körper sehr stark. Kleine Thränengruben. *B. mauretanica* Sundv. (*A. bubalis* Pall.), Kuhantilope. *B. pygarga* Sundv., Buntbock, Südafrika.

Catoblepas Gray, Gnu. Hörner stark nach den Seiten gekrümmt, von der Statur des Pferdes mit Mähne und Pferdeschweif. *A. gnu* Zimme., lebt heerdenweise in den südafrikanischen Ebenen.

Rupicapra Blainv. Die kleinen fast senkrecht stehenden Hörner mit hakig umgebogener Spitze. Statur ziegenähnlich. *R. rupicapra* Pall., Gemse, Pyrenäen und Alpen, auch Griechenland. *Haplocerus americanus* Blainv. *Antilocapra americana* Ow., Gabelgemse, soll die Hörner, die auf einem rosenstockähnlichen Zapfen sitzen, regelmässig wechseln.

2. Subf. *Ovinae.* Hörner mehr oder weniger zusammengedrückt, ringlig. Afterklauen kurz. Backzähne ohne accessorisches Schmelzsäulchen. Meist nur 2 Zitzen.

Ovis L., Schaf. Von geringer Grösse und schlanker Gestalt, mit hohen dünnen Beinen, ganz behaarter Nase, mit spiralig gewundenen querwellig geringelten dreikantigen Hörnern, meist mit Thränengruben und Klauendrüsen, mit 2 Zitzen am Bauche. Bewohnen heerdenweise von einem ältern Widder geführt gebirgige felsige Gegenden der nördlichen Halbkugel bis hoch an die Grenzen des ewigen Schnees. *O. aries* L., das zahme Schaf, in zahlreichen Rassen (deutsches Schaf, Haideschnucke, Merino, Zackelschaf, Fettschwanzschaf) über die ganze Erde verbreitet (eine Rasse schon im Steinalter gezähmt). Die Frage über die Zurückführung auf wilde Stammarten ist nicht entschieden. Mehrfach hat man den in Corsika und Sardinien einheimischen *Mouflon, O. musimon* Schreb. und den im nördlichen und mittleren Asien lebenden *Argali, O. argali* Pall. als solche angesehen. *O. nahoor* Hodgs. (ohne Thränengruben), Nepal. *Ammotragus tragelaphus* Desm., Algier.

Capra L., Ziege. Meist mit behaartem Kinn und geradem Nasenrücken, stets mit seitlich comprimirten, querhöckrigen und halbmondförmig nach hinten gekrümmten Hörnern, meist ohne Thränengruben und Klauendrüsen. Als Gebirgsbewohner der alten Welt klettern sie vortrefflich. *C. ibex* L., Steinbock der Alpen, findet sich nur auf Hochgebirgen an den Grenzen des ewigen Schnees, gegenwärtig fast ausgerottet bis auf den Monte Rosa. Es gibt indessen noch einen spanischen, pyrenäischen, caucasischen, sibirischen Steinbock. *C. hircus* L., Hausziege, in zahlreichen Arten überall verbreitet. Besonders geschätzt ist die Kaschmir- und Angoraziege, wegen ihres seidenen Wollhaares. Die Abstammung der Hausziege lässt sich nicht mit Sicherheit nachweisen, man hat die *C. Falconeri* A. Wagn. aus Ostindien und die Bezoarziege, *C. aegagrus* L. aus dem Kaukasus und Persien als Stammart angesehen. Die letztere gleicht dem Alpensteinbock, kennzeichnet sich aber sofort durch die comprimirten vorn gekielten Hörner.

3. Subf. *Bovinae.* Thiere von grosser schwerfälliger Statur, mit rundlichen oder comprimirten nach aussen gebogenen resp. gewundenen Hörnern, breiter meist nackter Schnauze, kurzem Halse mit hängendem Fleischwamme und langem meist in einer Quaste endenden Schwanz, ohne Thränengruben und Klauendrüsen, mit Afterklauen. Backzähne mit accessorischen Schmelzsäulchen. Das Weibchen besitzt zwar

Digitized by Google

vier stark entwickelte Zitzen, wirft aber in der Regel nur ein Junges. Australien und Südmererika hat keine Vertreter.

Ovibos Blainv. Stirn flach. Schnauzenspitze behaart bis auf eine kleine Stelle zwischen den Nasenlöchern. Hörner mit der breiten Basis zusammenstehend, abwärts gekrümmt, mit aufgerichteter Spitze. Haut mit langem Haarkleid, in welchem der Schwanz versteckt bleibt. *O. moschatus* Blainv., Bisam aus Nordamerika. *O.* (*Bootherium* Leidy.) *priscus* Rutim.

Bison Sundv. (*Bonassus* A. Wagn.). Schnauze in ganzer Breite nackt. Die gewölbte Stirn breiter als lang. Hörner von der Stirnscheitelbeinleiste entspringend. Kinn bebartet. Haarkleid weich, wollig. Stirn, Kopf und Hals mit langer Mähne. *B. europaeus* Ow., Wisent (mit Unrecht Auerochs genannt). Früher im mittleren Europa weit verbreitet, gegenwärtig auf einen Fichtenwald beim Flecken Atzikhov im Bezirk Zelentscheik im Kaukasus und auf den Wald von *Bialowicza* beschränkt, hier von der russischen Regierung als Wild gehegt. Nahe verwandt ist *B. americanus* Gm., der amerikanische Bison, mit längern Haaren, kürzern Füssen und Schwanz. Beide stammen wahrscheinlich von dem diluvialen *B. priscus* Boj. ab.

Bubalus A. Wagn. Schnauze in ganzer Breite nackt. Stirn kurz gewölbt. Hörner den Seitenecken der Stirnscheitelbeinleiste aufgesetzt, an der Basis comprimirt, nach rückwärts gebogen mit nach vorn gerichteter Spitze. Haarkleid grob, aber spärlich. *B. buffelus* L., Büffel, Indien. Von hier aus allmählig über das nördliche Afrika und Südeuropa ausgebreitet, wo er auch als Hausthier gezüchtet wird. Eine stark gehörnte Varietät ist der Arni. *B.* (*Hemibos* Falc.) *triquetricornis* Falc., Pliocen der Sivalikhügel, ist möglicherweise die Stammform der Büffel. Nahe verwandt ist *B.* (*Probubalus* Rütm.) *depressicornis* Turd., Anoa, von Celebes. *B. caffer* L. Mit stark verbreiterter Basis der Hörner. Von Abyssinien bis in das Innere Afrikas.

Poephagus A. Wagn. Schnauze in ganzer Breite nackt. Stirn kurz mit hoch entspringenden Hörnern. Haarkleid vliessartig herabhängend. Schwanz lang behaart nach Art eines Rossschweifes. *B. grunniens* L., Yak, Tibet, Mongolei, als Hausthier domesticirt.

Bos L. (s. str.). Die Schnauze in ganzer Breite nackt. Die Stirn flach und lang. Hörner an der Basis nur wenig verdickt, vor der nach hinten stark abfallenden Scheitelfläche zu den Seiten der kammartig vorspringenden Stirnscheitelleiste aufgesetzt. *B. etruscus,* fossil im Pliocen, Italien, ist die präsumptive Stammform der Rinder. *B. sondaicus* Müll. Schl., Banting. *B. gaurus* H. Sm., Gaur, von dem Gayal specifisch nicht verschieden, Ostindien. *B. indicus* L., Zebu. Mit einem oder zwei Fetthöckern auf dem Rücken, in Asien und Afrika als Hausthier weit verbreitet, mit zahlreichen Rassen. *B. nomadicus,* Pliocen, Asien. *B. primigenius* Boj. Diluvial, aber auch in historischen Zeiten in Europa verbreitet, noch zu Caesars Zeiten in Deutschland lebend und im Nibelungen-Liede als „Ur" bezeichnete Urochs (im *Chillingham*-Park halbwild noch erhalten). Cuvier betrachtete denselben als Stammform des Hausrindes, *B. taurus* L., und in der That kann kein Zweifel sein, dass das Holsteiner und Friesländer Rind auf *B. primigenius* zu beziehen sind. Neuerdings aber hat Rutimeyer nachgewiesen, dass mehrere schon im Diluvium existirende Arten *B. brachycerus* Ow. (kurzhörniges Vieh von Schottland, Torfkuh des Steinalters der Schweizer Pfahlbauten, Braunvieh der Schweiz), *B. frontosus* Nilss., Fleckvieh, ebenfalls als Stammarten des domesticirten Rindes anzusehen sind.

Digitized by Google

2. Deciduata.

7. Ordnung: Proboscidea.

Vielhufer von sehr bedeutender Körpergrösse, mit langem als Greiforgan fungirenden Rüssel, zusammengesetzten Backzähnen und Stosszähnen im Zwischenkiefer.

Wegen des dicken Integuments früher zu den Pachydermen gestellt, zeigen die Elephanten so zahlreiche Eigenthümlichkeiten vor den Unpaarzehern, dass sie als besondere Ordnung getrennt zu werden verdienen. Die dicke Haut erscheint durch zahlreiche sich kreuzende Falten gefeldert und nur spärlich mit einzelnen Haaren besetzt, die sich an dem Schwanze zu einem Haarbüschel häufen. Der Kopf ist kurz und hoch, durch Höhlen in den Stirn- und Parietalknochen aufgetrieben. Das Hinterhaupt fällt steil, fast senkrecht ab. Besonders mächtig sind die senkrecht gestellten Zwischenkiefer mit ihren grossen Stosszähnen entwickelt. Die Augen sind auffallend klein, die Ohren dagegen gross und an ihrem hintern und untern Theile herabhängend. Die walzenförmigen Extremitäten, welche massiven Säulen vergleichbar, den kurzen dicken Rumpf tragen, enden mit 5 bis auf die kleinen rundlichen Hufe verbundenen Zehen. Von grosser Bedeutung für das Leben des Elephanten erscheint der lange bewegliche Rüssel mit dem feinfühlenden fingerförmigen Fortsatz an seinem äussersten Ende. Bei der Kürze des Halses ist er dem Thiere als Tast- und Greiforgan unentbehrlich, besonders um mit dem Kopfe auf den Boden zu reichen und hier Wasser und Nahrung aufzunehmen. Daneben aber dient er dem Thiere ebenso wie die beiden Stosszähne als kräftige Waffe zur Vertheidigung. Diese Stosszähne, welche wurzellos und mit weiter Höhle versehen bis zu einem Gewicht von 200 Pfund fortwachsen und das Elfenbein liefern, entsprechen den beiden Vorderzähnen des Zwischenkiefers, Eckzähne und untere Vorderzähne fehlen bei den echten Elephanten, bei den Mastodonten aber treten auch im Unterkiefer 2 Schneidezähne auf, welche im weiblichen Geschlecht früh ausfallen, beim Männchen dagegen sich als Stosszähne erhalten. Eckzähne fehlen. Backzähne finden sich je nach dem verschiedenen Alter entweder nur einer oder zwei, bisweilen auch drei in jedem Kiefer und sind aus zahlreichen parallel hintereinander gestellten Schmelzplatten zusammengesetzt. Bei der Gattung Elephas sind diese Platten durch Cement verbunden und zeigen auf der Kaufläche quere rhombische von Schmelzsubstanz umfasste Felder. Bei den Mastodonten fehlt das Cement, und erheben sich auf dem Querabschnitte zitzenförmige Höcker. Nach Owen treten 3 Prämolaren und 3 Molaren auf, von denen der letzte Prämolar durch einen vertical hinter ihm hervorwachsenden ersetzt wird. Niemals aber sind mehr als drei, gewöhnlich sogar nur 2 Backzähne gleichzeitig da, indem die hintern an Grösse und

Digitized by Google

Zahl der Lamellen wachsenden Zähne hervortreten, wenn die vordern ausgefallen sind. Anfangs hat jede Kieferhälfte einen Backzahn, hinter dem sich bald ein zweiter entwickelt, später fällt der vordere abgenutzte aus, nachdem ein neuer Zahn hinter dem zweiten entstanden ist. Auf diese Art soll der (indische) Elephant 6 bis 8 mal seine Backzähne wechseln. Während dieses Wechsels der von hinten nach vorn sich vorschiebenden Zähne, welche die vorausgehenden abgenutzten verdrängen, findet auch in dem Kieferknochen eine beständige Resorption und Neubildung statt. Am Darmkanal erreicht der Blinddarm eine bedeutende Grösse. Der Magen bleibt einfach. Eine Gallenblase fehlt. Besonders entwickelt ist das an Windungen überreiche grosse Gehirn. Die Hoden bleiben im Unterleib liegen. Die Weibchen haben einen zweihörnigen Uterus und zwei brustständige Zitzen, die Placenta umgibt gürtelförmig das Ei. Die Thiere leben in Heerden zusammen und bewohnen feuchte schattige Gegenden im heissen Afrika und Indien. Die hohen geistigen Fähigkeiten machen den Elephanten zu einem zähmbaren äusserst nützlichen Thiere, das schon im Alterthum zum Lasttragen, auf der Jagd und im Kriege verwendet wurde. Gegenwärtig existiren nur zwei Arten, der kleinere *E. indicus*, mit kleinern Ohren und Stosszähnen, höhern Kopf, in den Wäldern Vorder- und Hinterindiens und *E. africanus*, mit schief abfallender Stirn, weit grössern unbeweglichen Ohren, mit rautenförmigen Schmelzleisten auf der Kaufläche der Backenzähne, über ganz Mittelafrika verbreitet. In der Vorwelt aber lebten noch grössere Formen, das riesige mit dickem Pelz bekleidete *Mammuth* des Diluviums, *E. primigenius*, im Eise Sibiriens mit Haut und Haaren gefunden. Die massenhaft angehäuften Stosszähne dieser Thiere liefern das sibirische Elfenbein. In Europa, Indien und Amerika lebten ziemlich gleichzeitig die *Mastodonten*, ausgezeichnet durch die zitzenförmigen Höcker der Backzähne.

Fam. *Elephantidae.*

Elephas L. 2 Stosszähne in den Zwischenkiefern. Backzähne mit zahlreichen queren Schmelzleisten, die sich zu rautenförmigen durch Cement verbundenen Feldern abschleifen. *E. indicus* Cuv. Querfelder der Backzähne schmal bandförmig, mit fast parallelen fein gefalteten Rändern. Kopf sehr hoch mit concaver Stirn und relativ kleinen Ohren. Erreicht eine Höhe von 10 bis 12 Fuss. Indien und Ceylon. Der Elephant von Sumatra soll nach Temmink einer besondern Art angehören (*E. sumatranus*). *E. primigenius* Blumb., Mammuth. Diluvial. *E.* (*Loxodon*) *africanus* Blumb. Querfelder der Backzähne rautenförmig, minder zahlreich. Schädel minder hoch. Ohren sehr gross. Mittel- und Südafrika. *E. priscus* Goldf. Diluvial, Mitteleuropa.

Mastodon Cuv. Auch 2 untere Schneidezähne sind in der Anlage vorhanden, von denen sich der eine (meist rechte) des Männchens als gerader Stosszahn ausbildet. Backzähne mit 3 bis 6 Querreihen zitzenförmiger Höcker, zwischen denen kein Cement auftritt. *M. giganteum* Cuv., Ohiothier. Diluvial in Nordamerika. *M. angustidens* Cuv., Miocen in Europa u. a. A.

Digitized by Google

Dem Schädel nach ist mit den Proboscideen nahe verwandt (und dessbalb zu denselben gestellt) die miocene Gattung *Dinotherium* Kp., deren Extremitäten bisher nicht gefunden wurden. Daher ist die Ansicht, welche diese Gattung den Sirenen zuweist, nicht direkt widerlegbar. Am Gebiss fehlen Schneidezähne im Zwischenkiefer, während 2 grosse nach unten gekrümmte Stosszähne am Unterkiefer sitzen. Backzähne $\frac{5}{5}$ mit 2 bis 3 Reihen von Querhöckern. *D. giganteum* Kp., Eppelsheim.

8. Ordnung: **Rodentia**[1]) = **Glires, Nagethiere.**

Mit freibeweglichen bekrallten Zehen und Nagethiergebiss (mit $\frac{1(2)}{1}$ *meiselförmigen Schneidezähnen, ohne Eckzähne, mit quer-schmelzfaltigen Backzähnen).*

Die Nager bilden eine sehr Arten-reiche Ordnung kleiner meist rasch beweglicher Säugethiere, welche am Zahnbau und an der Bildung des Gebisses leicht erkannt werden, obwohl sie Uebergangsformen zu den Insektenfressern und selbst Hufthieren (*Hyrax*) einschliessen. Auch unter den Beutelthieren (*Phascolomys*) ist ja das Nagethiergebiss in fast vollkommen ausgeprägter Form vertreten. In ihrer äussern Erscheinung bieten sie nach der besondern Form der Bewegung und Lebensweise auffallende Verschiedenheiten. Die meisten besitzen eine geringe Grösse, sind mit einem weichen und dichten Haarkleid bedeckt und laufen sehr rasch auf dem Erdboden, während sie sich in eigens gegrabenen Schlupfwinkeln, Erdlöchern etc. verbergen; andere springen vortrefflich mittelst ihrer beträchtlich verlängerten Hinter-Gliedmassen; andere endlich leben in der Nähe des Wassers und sind treffliche Schwimmer. Die vordern Füsse werden oft als unvollkommene Hände zum Halten der Nahrung benutzt und können dann einen Daumenstummel mit Plattnagel besitzen. Den complicirten Bewegungsformen entspricht die Einrichtung der Extremitäten, das Vorhandensein von Schlüsselbeinen für die Vordergliedmassen und die kräftige Ausbildung der mehr oder minder verlängerten hintern Extremität. Sie sind Sohlenläufer mit frei beweglichen Zehen, die meisten mit Krallen, nur wenige mit Kuppnägeln oder gar hufähnlichen Nägeln bewaffnet. Alle nähren sich von vegetabilischen meist harten Stoffen, insbesondere Stengeln, Wurzeln, Körnern und Früchten und nur wenige omnivor. Das Gebiss, vorzüglich zum Nagen

1) Vergl. Pallas, Novae species quadrupedum e glirium ordine. Erlangen. 1778.
G. R. Waterhouse, A natural history of the Mammalia vol. II. Rodentia. London. 1838.
T. Rymer Jones, Rodentia 1852. Todd Cyclopaedia etc. IV.
Vergl. die Arbeiten von Wagner, Brandt, Peters, Gervais, Baird u a.

Digitized by Google

und Abmeiseln befähigt, besitzt zwei grosse meiselförmige etwas gekrümmte Schneidezähne, die nur an ihrer Vorderfläche mit Schmelz überzogen sind. Die hintere Fläche derselben nutzt sich daher durch den Gebrauch rasch ab, um so mehr, als die Einrichtung des schmalen seitlich comprimirten Kiefergelenkes während des Kaugeschäftes die Verschiebung des Unterkiefers von hinten nach vorn nothwendig macht. In dem Masse der Abnutzung schiebt sich der in beständigem Wachsen begriffene Zahn vor. Die Zahl der von den Schneidezähnen durch eine weite Lücke getrennten Backzähne variirt zwischen $\frac{2}{2}$ bis $\frac{6}{5}$, meist besitzen sie quergerichtete Schmelzfalten und nur im Falle der omnivoren Lebensweise eine höckrige Oberfläche. Treten sie in Wirksamkeit, so zieht das Thier den Unterkiefer so weit zurück, dass die Reibung der Schneidezähne vermieden wird, schiebt aber beim Kauen der Lage der Querleisten entsprechend den Unterkiefer in der Longitudinalrichtung vor (Wiederkäuer). Bei der grossen Breite der Kaumuskeln, von denen vornehmlich die Masseteren die Kieferverschiebungen reguliren, erscheint die Mundöffnung ausserordentlich klein, und zur Vergrösserung derselben häufig die Oberlippe geschlitzt. Die Fähigkeiten der Nager sind im Allgemeinen gemäss der geringen Grösse und einfachen Oberfläche des Gehirns nur wenig entwickelt, indessen äussern einige Formen Kunsttriebe, indem sie Nester bauen, complicirte Höhlungen und Wohnungen graben und Wintervorräthe anhäufen. Letztere besitzen meist Backentaschen. Einige verfallen zur kalten Jahreszeit in einen tiefen Winterschlaf, andere stellen in grossen Schaaren Wanderungen an. Als kleine wehrlose Thiere sind die Nager mannichfachen Gefahren, vornehmlich den Angriffen der Raubthiere ausgesetzt, gegen welche sie sich kaum anders als durch die Schnelligkeit der Bewegungen, sowie durch ihre Schlupfwinkel und Verstecke vertheidigen können, sie bedürfen daher des besondern Schutzes einer grossen Fruchtbarkeit. Sie gebären zahlreiche Junge, einige in 4 bis 6 Würfen des Jahres und besitzen demgemäss eine grosse Zahl von Bauch- und Brustzitzen. Der Uterus ist meist vollständig getheilt und ernährt die Embryonen mittelst eines scheibenförmigen Fruchtkuchens. Die Hoden schwellen zur Brunstzeit unverhältnissmässig an. Die Nager sind über die ganze Erde ausgebreitet, vorzugsweise aber in Nordamerika zu Hause, einige Arten folgen als Kosmopoliten dem Menschen überall in die Welttheile. In Australien sind nur wenige Arten der Gattungen *Hapalotis, Hydromys, Mus, Pscudomys* einheimisch. Fossil traten sie zuerst in den älteren Tertiärformationen auf, erreichten auch eine viel bedeutendere Grösse als in der Gegenwart.

Digitized by Google

1. Fam. *Leporidae*, Hasen. Scheue, schnelle Läufer mit dichter Behaarung, langen Ohren, kräftigen Hintergliedmassen und kurzem Schwanz. Gebiss $\frac{2}{1}\frac{0}{0}\frac{5\ (6)}{5}$. Im Zwischenkiefer stehen zwei hintere accessorische Schneidezähne, durch deren Besitz sie sich von allen übrigen Nagern (*Duplicidentata*) unterscheiden. Die meist in 5facher Zahl vorhandenen Backzähne stehen im Unterkiefer innerhalb der Zahnreihen des Oberkiefers, so dass beim Kauen wie bei den Wiederkäuern zugleich eine Seitenverschiebung des Unterkiefers nothwendig wird. Infraorbitalloch klein, Vorderfläche des Oberkiefers von einem oder zahlreichen Löchern durchsetzt. Eigenthümlich ist die schwache Entwicklung der Gesichtsknochen, insbesondere die unvollständige Ausbildung des knöchernen Gaumens. Das Schlüsselbein bleibt meist verkümmert, die kurzen Vordergliedmassen enden mit fünf, die weit längern Hinterbeine mit vier selbst an den Fusssohlen behaarten Zehen.

Lepus L. Mit langen Ohren, kurzem aufgerichteten Schwanz, rudimentärem Schlüsselbein und langen Hintergliedmassen. Backzähne $\frac{6}{5}$. *L. timidus*, Hase, über ganz Europa mit Ausnahme von Norwegen und Schweden verbreitet, scharrt sich zum Ruheplatz eine flache Grube, im Winter an der Sonnenseite, im Sommer nach der kühlern Seite gekehrt, und geht erst gegen Abend auf Aetzung aus. Er läuft wegen der langen Hinterbeine vortrefflich bergauf, wirft 3- bis 4mal im Jahre in einem mit Gras und Haaren ausgepolsterten Nest. Sehr nahe dem Hasen steht *Lepus diluvianus* Cuv. aus den Knochenhöhlen Belgiens. *L. variabilis* Pall., Alpenhase, im nördlichen Europa und Russland sowie in den höhern Gebirgen bis zur Schneegrenze, wird im Winter schneeweiss. *L. cuniculus* L., Kaninchen, mit kürzern Ohren und Hinterbeinen, hat sich von Spanien aus allmählig über Europa verbreitet und lebt in selbstgegrabenen unterirdischen Gängen und in Felsspalten. Zwischen Hase und Kaninchen soll eine fruchtbar Bastardgeneration gezüchtet sein. Unter den Spielarten ist besonders der Seidenhase von Angora ausgezeichnet. Wirft 4 mal (gezähmt aber wohl 8 mal) im Jahre eine grössere Zahl blinder und nackter Jungen, während die des Hasen sehend und behaart zur Welt kommen u. z. a. A.

Lagomys F. Cuv., Pfeifhase. Backzähne $\frac{5}{5}$. Schwanzlos, mit kurzen Ohren. Hinterbeine wenig länger als Vorderbeine. Schlüsselbeine vollständig. Bewohnen die kältern Gebirgsebenen vornehmlich im nordwestlichen Asien und leben in selbstgegrabenen Höhlen. Lassen einen durchdringenden Pfiff vernehmen und sammeln Wintervorräthe, indem sie Gräser und Kräuter trocknen und in der Nähe des Baues anhäufen. *L. alpinus* F. Cuv., Alpenpfeifhase, von kaum Fuss Länge, in Sibirien. *L. princeps* Richards., Norden des Felsengebirges.

2. Fam. *Subungulata*, Halbhufer. Nagethiere von mehr oder minder plumper aber sehr wechselnder Gestalt, mit grober straffer Haarbekleidung und dicken und stumpfen hufähnlichen Nägeln. In der Regel erlangen die häutigen Ohrmuscheln eine bedeutende Grösse, während der Schwanzstummel kurz bleibt oder ganz fehlt. Die Füsse besitzen nackte Sohlen und enden vorn mit vier, hinten meist mit drei Zehen. Die Backzähne sind theils schmelzfaltig, theils zusammengesetzt und finden sich in 4facher Zahl in jedem Kiefer. Fast alle haben eine grunzende Stimme und graben sich Höhlungen und Gänge. Die zahlreichen mannichfach gestalteten Gattungen gehören dem südlichen Amerika an.

Cavia Kl., Meerschweinchen. Klein, mit niedrigen Beinen, vier vordern und drei hintern Zehen. *C. aperea* L., Aperea, in Brasilien und Paraguay nach Art des

Digitized by Google

wilden Kaninchens lebend. *C. cobaya* Schreb., das zahme Meerschweinchen, in der wilden Stammform unbekannt, stammt ohne Zweifel auch aus Südamerika. Die Ansicht, dass die erstere Form die Stammart sei, hat wenig Wahrscheinlichkeit, da die Paarung nicht gelingt, auch keine Abänderungen der gezähmten Apereas zu erzielen sind. *C. rupestris* Pr. Nwd., Brasilien.

Coelogenys F. Cuv. Jochbogen sehr hoch. Oberkiefer mit Höhle zum Eintritt der Backentaschen. *C. paca* L., von ansehnlicher Grösse, hochbeinig, mit einer Backentasche und einer äussern Hautfalte an den Wangen, vorn 4zehig, hinten 5zehig, mit schmelzfaltigen Backzähnen, in Brasilien, schwimmt gut. Fossil in den amerik. Knochenhöhlen.

Dasyprocta Ill. Hasenähnlich, aber hochbeinig und nur mit drei Zehen an den Hinterfüssen. Lebt paarweise in ebenen oder buschigen Gegenden Südamerikas. *D. aguti* L., Goldhase, zähmbar.

Hydrochoerus Briss. Obere Schneidezähne gefurcht. Zwischen den 4 Zehen der Hinterfüsse halbe Schwimmhäute. *H. capybara* Erxl., das grösste aller lebenden Nagethiere von 4 Fuss Länge.

3. Fam. *Lamnungia*, Klippschiefer. Meist als Ordnung gesondert und den Elephanten angereiht. Kleine, dem Aguti ähnliche Thiere, welche in ihrem Zahnbau zwischen Nagern und Dickhäutern stehen, in der Bildung der Füsse mit den Tapiren Aehnlichkeit haben und desshalb auch vielfach zu den Dickhäutern gestellt sind. Trotz der Abweichung im Gebiss scheinen sie indess den Nagern am meisten verwandt. Der Körper ist dicht behaart, die Vorderfüsse vierzehig, die hintern dreizehig, mit ebensoviel kleinen Hufen versehen.

Hyrax. $\frac{1}{2}\,\frac{0}{0}\,\frac{6(7)}{6(7)}$. Klippschiefer, in gebirgigen Gegenden, am Cap, in Abyssinien und Syrien. *H. capensis* Schreb., Daman, schmackhaft. *H. syriacus* Schreb., vielleicht der Saphan des alten Testaments.

4. Fam. *Aculeata = Hystricidae*, Stachelschweine. Plumpe gedrungene Nager von ansehnlicher Grösse, mit kurzer stumpfer Schnauze und Stacheln auf der Rückenseite des Körpers. Die Beine bleiben kurz und enden mit 4 oder 5 stark bekrallten Zehen. Die Schneidezähne sind an ihrer Vorderseite meist gefärbt, entbehren aber der Rinne. Die schmelzfaltigen Backzähne treten jederseits in 4facher Zahl auf. Alle sind nächtliche Thiere und bewohnen vereinzelt wärmere Gegenden der alten und neuen Welt. Die erstern graben sich Löcher, die letztern halten sich als treffliche Kletterer auf Bäumen auf und besitzen meist einen langen Greifschwanz. Ihre Stimme besteht in grunzenden Lauten.

1. Subf. *Cercolabinae*, Kletterstachler. *Cercolabes prehensilis* L., der Kuandu, in Wäldern Brasiliens und Guianas, 1½ Fuss lang ohne den ebensolangen Schwanz. *Erethizon dorsatus* L., mit kurzem nicht als Greiforgan verwendbaren Schwanz, in den Waldungen Nordamerikas. *Chaetomys subspinosus* Licht.

2. Subf. *Hystricinae*. *Hystrix* L. Hinterrücken mit langen Stacheln. Schwanz kurz nicht zum Greifen eingerichtet. *H. cristata* L. Mit langen Borstenmähnen am Nacken und langen schwarzweiss geringelten Stacheln von der Schultergegend an besonders am Rücken, grösser als der Dachs, in Nordafrika, Italien und Spanien. Das Javanische Stachelschwein, *Acanthion javanicum* F. Cuv. und der afrikanische Quastenstachler, *Atherura fasciculata* Shaw., Siam.

5. Fam. *Octodontidae = Muriformes*, Trugratten = Schrotmäuse. Gleichen in ihrer gesammten Körpergestalt und auch durch den Besitz eines langen ringelartig geschuppten Schwanzes den Ratten, weichen aber in ihrer innern Organisation wesentlich ab. Die Bekleidung wechselt zwischen einem weichen feinen Pelz und einem straffen

Digitized by Google

borstigen Haarkleid, in dem selbst glatte lanzetförmige Stacheln auftreten können. Die Extremitäten sind 4zehig, selten 5zehig; 4, selten 3 schmelzfaltige meist wurzellose Backzähne finden sich in jedem Kiefer. Einige leben gesellschaftlich in selbst gegrabenen unterirdischen Wohnungen, sammeln sich Vorräthe ein und werfen auch theilweise wie die Maulwürfe Erdhaufen auf, andere klettern, manche schwimmen und tauchen vortrefflich. Sie gehören vorzugsweise Südamerika an.

Octodon Benn. Die 4 Backzähne jederseits mit einfacher Einbiegung. *O. Cumingii* Benn., Strauchratte, in Chili, gleicht in der Lebensweise mehr den Eichhörnchen.

Ctenomys magellanicus Benn., Kammratte, durchwühlt nach Maulwurfsart grosse Flächen des Erdbodens. *Schizodon fuscus* Waterh., Anden u. a. G.

Capromys Desm. Die obern Backzähne aussen mit einer, innen mit 2 tiefen Schmelzfalten. *C. prehensilis* Poepp., Ferkelratte, gegenwärtig auf Cuba beschränkt, essbar.

Myopotamus coypus Geoffr., Coypu oder Schweifbiber, dem Biber ähnlich, aber mit rundem Rattenschwanz, baut kunstlos an Flussufern, des Felles halber gejagt. Von Brasilien bis Patagonien verbreitet. *Loncheres* Ill., *Petromys* Smith., *Cercomys* F. Cuv. u. a. G.

6. Fam. *Lagostomidae,* Hasenmäuse = Chinchillen. Der Erscheinung nach Verbindungsglieder zwischen Hasen und Mäusen. Sie besitzen lange Ohren, einen langen buschigen Schwanz und einen überaus weichen kostbaren Pelz. Schlüsselbein vorhanden, mittellang. Dem Gebisse nach stehen sie den Hasen nahe, indem die wurzellosen Backzähne aus zwei oder drei queren Platten zusammengesetzt sind, auch besitzen sie ebenso wie die Hasen kräftig verlängerte Hinterfüsse. Sie leben gesellig in Südamerika, grossentheils in felsigen Gebirgsgegenden der Cordilleren.

Eriomys Licht. = *Chinchilla* Bechst. Ohren gross, abgerundet, Backzähne aus 3 schmalen Schmelzleisten gebildet, mit 5zehigen Vorder- und 4zehigen Hinterfüssen, von Fuss-Länge ohne den Schwanz. *E. lanigera* Benn., in Chili.

Lagidium Meyen (*Lagotis*) *L. Cuvieri* Wagn., Hasenmaus, mit bedeutend längern Ohren und körperlangem buschig bebaarten Schwanz, mit 4zehigen Vorderfüssen, von Kaninchengrösse. Anden von Chile.

Lagostomus trichodactylus Brookes. Backzähne mit 2, nur der oberste letzte mit 3 Lamellen. Viskatscha oder Pampashase, gräbt einen unterirdischen Bau und lebt in den ausgedehnten dürren Ebenen Südamerikas.

7. Fam. *Dipodae,* Springmäuse. Mit überaus schwachem Vorderkörper und verkümmerten Vorderextremitäten, mit sehr langen, zum Sprunge dienenden Hinterbeinen und mächtigem meist bequastcten Springschwanz. Die Haltung des von den hintern Extremitaten getragenen Körpers erinnert an die des Vogelleibes, ebenso die Verschmelzung der Mittelfussknochen zu einem gemeinsamen Röhrenknochen an die Bildung des Tarsus. Die 5zehigen Vorderfüsse werden zum Graben und zur Einführung der Nahrung gebraucht. Der Kopf ist dick, mit sehr langen Ohren und Schnurrborsten ausgestattet, die Zahl der schmelzfaltigen Backzähne schwankt zwischen 3 und 4. Wangengegend des Oberkiefers von kleinen Oeffnungen durchbohrt. Sie sind Steppenbewohner der alten und neuen Welt, halten sich am Tage in selbstgegrabenen unterirdischen Gängen auf und gehen meist nach Sonnenuntergang auf Nahrung aus. Sie springen in gewaltigen Sätzen mit grosser Schnelligkeit und scheinen pfeilschnell im Bogen die Luft zu durchschiessen.

Jaculus Brdt. Gebiss $\frac{4}{3}$. Daumen der Vorderfüsse rudimentär. Hinterfüsse 5zehig mit getrennten Metatarsalknochen. *J. labradorius* Wagn., Hüpfmaus, ungefähr von der Grösse der Waldmaus.

Digitized by Google

Dipus Schreb. Obere Schneidezähne mit mittlerer Längsfurche. Backzähne $\frac{4(3)}{3}$ Daumen rudimentär. Die 3 mittlern Metatarsalknochen verwachsen. *D. halticus* Ill. *D. aegyptius* Hempr. Ehrnb., Wüstenspringmaus, Arabien. *D. sagitta* Schreb., Aralsee. *Platycercomys platyurus* Licht., Centralasien.

Pedetes Ill. Backzähne $\frac{4}{4}$. Vorderfüsse 5zehig, mit langen Krallen, Hinterfüsse 4zehig mit platten 3seitigen Nägeln. *P. caffer* Ill., Springhase, von der Grösse unseres Hasen, dem Känguruh am ähnlichsten. Südafrika.

8. Fam. *Muridae,* Mäuse. Langgestreckte schlanke Nager mit spitzer Schnauze, grossen Augen und Ohren und langem, bald behaarten, bald schuppig geringelten Schwanze. Schlüsselbeine wohl entwickelt. Die zierlichen Füsse enden mit 5zehigen Pfoten. Im Uebrigen bietet die Körpergestalt zahlreiche Modificationen, theils zu den Wühlmäusen, theils zu den Eichhörnchen und dem Biber hin. Auch der Zahnbau variirt. Meist stehen drei schmelzfaltige, querhöckrige, stets mit Wurzeln versehene Backzähne in jedem Kiefer, zuweilen aber reducirt sich ihre Zahl auf 2 oder steigert sich im Oberkiefer auf 4. Sie leben in Verstecken, zum Theil in selbstgegrabenen unterirdischen Gängen, sind über die ganze Erde verbreitet, einige klettern oder schwimmen. Die Nahrung beschränkt sich keineswegs auf Pflanzenstoffe, indem viele auch Insecten und Fleisch nicht verschmähen. Treten schon in der Tertiärformation auf.

Cricetus Pall. $\frac{3}{3}$ Backzähne. Mit innern Backentaschen und kurzem behaarten Schwanze. Oberlippe gespalten. Obere Scheidezähne furchenlos. Backzähne mit 2 Höckern in jeder Querreihe. Vorderfuss mit Daumenstummel. *C. frumentarius* Pall., Hamster. Baut unterirdische Gänge und Kammern, in denen er Wintervorräthe anhäuft, hält einen kurzen Winterschlaf und wird Getreidefeldern sehr schädlich. In Mitteleuropa bis Sibirien. Auch fossile Cricetusschädel sind im Tuffkalk von Weimar gefunden. *Saccostomys lapidarius* Pet., Mozambique. *Dendromys* Smith., Baummaus. *D. mesomelas* Licht.

Mus L. Backzähne $\frac{3}{3}$. Ohne Backentaschen. Die Schneidezähne sind vorn glatt. Die obern Backzähne besitzen 3 Höcker in jeder Querreihe. Schwanz sehr lang, schuppig geringelt. *M. rattus* L., Hausratte, erst im Mittelalter bei uns eingewandert, gegenwärtig von der Wanderratte verdrängt, aber in Amerika eingebürgert. Junge Ratten verwachsen zuweilen mit den Schwänzen und bilden den sog. Rattenkönig. *M. decumanus* Pall., Wanderratte, Schiffsratte, von bräunlich grauer Farbe und bedeutender Grösse, hat sich erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von Osten her bei uns verbreitet, nachdem sie von den Caspischen Ländern schwimmend die Wolga durchsetzt hatte (Pallas). Natürlicher Träger der Trichinen. Albinos nicht selten. *M. alexandrinus* Geoffr. *M. musculus* L., Hausmaus. *M. sylvaticus* L., Waldmaus. *M. agrarius* Pall., Brandmaus. *M. minutus* Pall. (*pendulinus*), Zwergmaus, baut ein kunstreiches hängendes Nest aus Blättern und Gras in Kornfeldern, Europ. Sibirien. Kleine afrikanische Mäuse (*Acomys* Geoffr.) tragen auf der Rückenfläche spitze Stacheln, Stachelmäuse. Die amerikanischen Mäuse (*Dryomys*, *Calomys* etc.) unterscheiden sich durch die obern Backzähne, die nur zwei Längsreihen von Höckern besitzen. *C. typus* F. Cuv., Brasilien. Neuholländisch sind die Gattungen *Hapalotis* Licht., *H. albipes* Licht. *Pseudomys* Gray, *Ps. australis* Gray.

Hydromys Geoffr. Schnauze stumpf. Kiefer mit $\frac{2}{2}$ Backzähnen. Zehen mit

Digitized by Google

Schwimmhäuten. Ohne Backentaschen. *H. chrysogaster* Geoffr., Biberratte Neuhollands.

Meriones Ill. Obere Schneidezähne gefurcht. Backzähne mit queren Lamellen *M. meridianus* Pall., Casp. See u. z. a. G.

9. Fam. *Arvicolidae*, Wühlmäuse. Von plumper Gestalt, mit dickem breiten Kopf, stumpfer Schnauze, kurzen behaarten Ohren und Schwanz. Sie besitzen $\frac{3}{3}$ wurzellose Backzähne (*Prismatodonten*), mit zickzackförmig gebogenen Schmelzfalten der Kaufläche. Sie leben unterirdisch zum Theil in der Nähe des Wassers und sind im letztern Falle treffliche Schwimmer. Viele nähren sich omnivor.

Arvicola Ks. Bl., Wühlmaus. Ohren kurz, Schwanz gleichmässig behaart. In zahlreichen Arten über die nördlichen Länder bis zur Schneeregion verbreitet. *A. amphibius* L., Wasserratte. Gräbt in der Nähe des Ufers auch an feuchten Plätzen und in Gärten (als *A. terrestris* L., Reutmaus) Röhren mit hochgelegenem Kessel, der als Wohnstätte benutzt wird, nährt sich nicht nur von Kartoffeln, Getreide etc., sondern auch von Wasserthieren und kleinen Landthieren. Sammelt Wintervorräthe und fällt in einen Winterschlaf. Sie bietet zahlreiche Abänderungen und findet sich auch fossil in Höhlen des nördl. Europa. *A. nivalis* L., Schneemaus, lebt hoch in den Alpen. *A. arvalis* Pall., Feldmaus. *A. agrestis* L., Erdmaus. *A. subterraneus* Blas. *A. brecciensis* Gieb. (*ambiguus* Hens.), fossil aus den Knochenhöhlen. *Hypudaeus* Ill. Ohren gross, Schwanz am Ende lang behaart. *H. glareolus* Schreb.

Myodes (*Lemmus*) Ill., Lemming, der Hamster unter den Wühlmäusen, mit sehr kleinem Schwanz und starken Krallen der Vorderfüsse. *M. lemnus* L., auf hohen Gebirgen Norwegens und Schwedens, bekannt durch die Wanderungen, die diese Thiere in ungeheuern Schaaren vor dem Ausbruch der Kälte unternehmen. *M. torquatus* Ks. Bl., Halsbandlemming, Nordasien und Nordamerika.

Fiber Cuv., Zibethmaus, mit seitlich comprimirtem Schwanz und Schwimmhäuten an den lang behaarten 5 Zehen der Hinterfüsse. *F. zibethicus* L., Ondatra. Bewohnt morastige Gegenden und Flussufer Nordamerikas und macht Bauten wie der Biber. Wird des weichen Felles halber in Fallen und Schlageisen gefangen und verbreitet einen starken Bisamgeruch.

10. Fam. *Georychidae*, Wurfmäuse. Die Maulwürfe unter den Nagern, mit walzenförmigem Leib, dickem Kopf, versteckten Ohren und Augen und kurzen 5zehigen Grabfüssen. Der Pelz ist kurz nnd weich, die kräftigen Vorderfüsse mit rudimentärem Daumen, der Schwanz bleibt stummelförmig. Die Schneidezähne werden auffallend gross, schmelzfaltige Backzähne finden sich 3 bis 4 in jedem Kiefer. Sie führen nach Art der Maulwürfe ein unterirdisches Leben in selbstgegrabenen Gängen und gehören meist der alten Welt an.

Spalax Gülds. Maulwurfsähnlich. Backzähne mit Wurzeln und Schmelzfalten. *Sp. typhlus* Pall., Blindmaus, im südöstlichen Europa, 8 Zoll lang, mit sehr kleinen vom Fell überzogenen Augen, ohne äussere Ohren und ohne Schwanz, wirft über den Ausmündungen der Erdgänge Hügel auf. *Rhizomys splendens* Rüpp., Abyssinien.

Bathyergus Ill. Obere Schneidezähne mit einer Furche. Backzähne $\frac{4}{4}$. *B. suilus* Wagn., Sandgräber am Cap, von Fuss Länge, mit kurzem borstenbesetzten Schwanz und starken Grabkrallen, unterminirt sandigen Erdboden mit labyrinthischen Gängen.

Digitized by Google

Georychus Ill. Schneidezahn ungefurcht. *G. capensis* Pall., Erdgräber.

Chthonoergus Nordm. Mit $\frac{3}{3}$ wurzellosen Backzähnen. *Cht. talpinus* Fisch., Südöstl. Russland. *Myospalax aspalax* Pall.

11. Fam. *Geomyidae* = *Saccomyidae*, Sackmäuse. Mit sehr entwickeltem Schläfenbein und äussern behaarten Backentaschen. Füsse 5zehig bekrallt. Gebiss: $\frac{1}{1}\frac{4}{4}$. Bewohner Amerikas.

Geomys Raf. Körper plump mit kurzen Füssen und Schwanz. Obere Schneidezähne mit mittlerer Furche. *G. bursarius* Rich., Nordamerika. *G. hispidus* L. Ct., Mexico. *Thomomys bulbivorus* Rich., Californien.

Perognathus Pr. Wd. Körper schlank mit spitzer Schnauze und verlängerten Hinterfüssen. Backzähne mit Wurzeln. *P. fasciatus* Pr. Wd.

12. Fam. *Castoridae*, Biber. Grosse Nager von plumpen Körperformen, mit kurzen Ohren, ziemlich dicken Beinen und plattem beschuppten Ruderschwanz. Die 5zehigen Füsse sind mit starken Krallen bewaffnet und an der vordern Extremität zum Graben und Festhalten geeignet, an der hintern durch den Besitz von Schwimmhäuten ausgezeichnet. Schlüsselbein vorhanden. Die Schneidezähne sehr stark und vorragend, die vier wurzellosen Backzähne in jedem Kiefer mit queren Schmelzfalten. Zwei eigenthümliche das Bibergeil (Castoreum) absondernde Drüsensäcke münden in die Vorhaut ein. Die Biber sind sowohl in Nordamerika als in Asien und Europa einheimisch, auch waren sie in zwei gegenwärtig ausgestorbenen Arten zur Tertiärzeit verbreitet.

Castor fiber L., der gemeine Biber, ohne den Schwanz $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuss lang, sowohl wegen des Castoreums als des trefflichen Felles geschätzt und in vielen Gegenden Europas in Folge der eifrigen Nachstellungen ausgerottet, in Deutschland an der Elbe, in Polen, Sibirien, Russland noch häufig, ebenso in Amerika, deren Biber übrigens von mehreren Forschern einer besonderen Art (*C. canadensis*) zugerechnet werden. Vereinzelte Paare bauen sich ähnlich dem Fischotter einfache unterirdische Röhren in der Nähe des Wassers, da wo sie in grössern Gesellschaften zusammenwohnen, führen sie ausserdem aus Baumstämmen, Reisig und Lehm grössere (bis 10 Fuss hohe) Dämme und Burgen auf, die bei hohem Wasserstand als Zufluchtsstätten und geschützte Vorrathskammern dienen. Sie leben von Wurzeln und abgeschälter Baumrinde. Auch im pleistocenen Tuffkalk finden sich Reste von Biberarten. *C. Cuvieri* F. v. W. *Castoroides* Forst., grösstes Nagethier. *C. Ohioensis* (Schädel 10 Zoll lang) mit Mastodon zusammen gefunden.

13. Fam. *Myoxidae*, Schläfer. Zierliche und äusserst bewegliche Nager, welche man als Verbindungsglieder der Mäuse und Eichhörnchen ansehen kann. In der äussern Gestalt und dem dicht behaarten, oft buschigen Schwanz gleichen sie mehr den letztern, in der Bildung des schmalen Kopfes und im osteologischen Baue mehr den Mäusen. Sie besitzen 4 mit queren Schmelzleisten versehene Backzähne in jedem Kiefer. Daumenrudiment mit plattem Nagel. Sie sind nächtliche Thiere und in den gemässigten Gegenden der Welt einheimisch, leben wie die Eichhörnchen von Nüssen, Früchten, aber auch von Eiern und Insekten und halten in hohlen Bäumen oder auch Erdlöchern einen tiefen Winterschlaf.

Myoxus Schreb. *M. Glis* Schreb., Siebenschläfer, bereits den Römern bekannt und von denselben als Leckerbissen geschätzt, wird 6 Zoll lang ohne den fast ebenso langen buschigen Schwanz, baut sich zwischen Baumzweigen ein Nest und verschläft

Digitized by Google

den Winter in hohlen Bäumen. *M.* (*Muscardinus*) *avellanarius* L., Haselschläfer, nur halb so gross als jener, mit 2zeilig behaartem Schwanz, baut in Haselgebüsch ein kugliges Nest aus Laub und Moos, schädlich durch Abfressen von Baumknospen. *M.* (*Eliomys*) *nitela* Schreb. (*quercinus*), der Gartenschläfer oder die grosse Haselmaus, mit viel grössern Ohren und gleichmässig behaartem nur an der Spitze buschigen Schwanz, baut ebenfalls ein künstliches Nest zwischen Zweigen oder bezieht verlassene Nester von Vögeln oder Eichhörnchen. Besucht gern Vorrathskammern, wird ohne den Schwanz 4½ Zoll lang. Alle drei Arten gehören dem mittlern Europa an. *M. melanurus* Wagn. Sinai. *M. parisiensis* aus dem oligocenen Gyps. *Graphiurus capensis* F. Cuv.

14. Fam. *Sciuridae*, Eichhörnchen. Verschieden gestaltete Nager mit dicht behaartem meist buschigen langen Schwanz, mit breitem Stirnbein und vollständig entwickelten Schlüsselbeinen. Die vordern Gliedmassen werden häufig zum Ergreifen und Festhalten benutzt und zeichnen sich durch den Besitz eines Daumenstummels aus, der oft einen platten Nagel trägt. Das Gebiss wird durch $\frac{5\ (4)}{4}$ Backzähne charakterisirt, deren drei- oder vierseitige Schmelzkronen einige sich allmählig abnutzende Querhöcker bilden. Schlüsselbein stets vorhanden. Leben meist auf Bäumen, seltener auf dem Erdboden in selbstgegrabenen Höhlen und fallen in einen tiefen Winterschlaf. *Sc. fossilis* Cuv., Oligocen. *Pseudosciurus* Hens.

Sciurus L. Von schlankem leicht beweglichen Körper, mit langen Ohren und krummen scharfen Krallen, mit Daumennagel, in zahlreichen Arten über alle Welttheile mit Ausnahme Australiens verbreitet. Vordere obere Backzähne ganz rudimentär. *Sc. vulgaris* L., wird im hohen Norden im Winter braungrau mit weissem Bauche, in Europa und im nördlichen Asien. *Sc. Rafflesi* und *maximus* Schreb., in Ostindien. *Sc. aestuans* L., Brasilien.

Tamias Ill. *T. striatus* L., Backenhörnchen. Mit grossen Backentaschen und minder buschigem Schwanz, gräbt unter Baumwurzeln Höhlungen und trägt in dieselben Wintervorräthe ein. Im Ural und Sibirien.

Pteromys F. Cuv., Flughörnchen. Mit behaarter Flughaut zwischen Extremitäten und Schwanzbasis an den beiden Seiten des Körpers, mit schmelzfaltigen Backzähnen. *Pt. volans* L., in Sibirien. *Pt. volucella* Cuv., Nordamerika. *Pt. petaurista* Pall., Taguan und *nitidus* Desm., in Ostindien.

Spermophilus Cuv. Von ähnlicher Gestalt als die Backenhörnchen, mit kleinen Ohrmuscheln und mit Backentaschen. Der erste obere Backzahn ebenso lang als die folgenden. Sammeln Wintervorräthe und leben in den gemässigten und kalten Gegenden der nördlichen Halbkugel. *Sp. Citillus* L., Ziesel, im östlichen Europa, kaum von Hamster-Grösse. *Sp. fulvus* Licht, Ural. *Sp. mexicanus* Erxl.

Arctomys Gm. Von plumper Gestalt und bedeutender Grösse, mit kurzen Ohren und kurzem buschig behaarten Schwanz, ohne Backentaschen. Der rudimentäre Daumen mit plattem Nagel. *A. marmota* Schreb., Murmelthier, in den höheren Gegenden der Alpen etc., während der Diluvialzeit auch im mittlern Deutschland. Gräbt eine lange Röhre mit Kessel und Seitengängen und versinkt in einen tiefen Winterschlaf, der wohl 7 Monate währt. Des Fleisches halber Gegenstand der Nachstellung. *A. monax* Schreb., in Nordamerika. *A. bobac* Schreb., Polen. *Cynomys ludovicianus* Wagn., Nordamerika.

Digitized by Google

9. Ordnung: Insectivora [1]), Insektenfresser.

Sohlengänger mit bekrallten Zehen, vollständig bezahntem Gebiss, kleinen Eckzähnen und scharfspitzigen Backzähnen.

Kräftig gebaute kleine Säugethiere, welche in ihrer Erscheinung verschiedene Typen der Nager wiederholen, in Bau und Lebensweise dagegen als Verbindungsglieder von Carnivoren und Fledermäusen erscheinen. In der Regel besitzt der Leib eine gedrungene Gestalt und verkürzte aber kräftige Gliedmassen, die meist zum Graben, seltener zum Klettern verwendet werden. Diesem Gebrauch der Vordergliedmassen entspricht die vollkommene Ausbildung der Schlüsselbeine. Der Kopf endet mit einer stark zugespitzten, oft rüsselartig verlängerten Wühlschnauze, trägt bald grosse, bald verkümmerte Ohrmuscheln und stets kleine verkümmerte zuweilen unter dem Pelze versteckte Augen. Besonders wichtig ist das Gebiss, das allerdings bei den Insektenfressenden Fledermäusen in ganz ähnlicher Weise wiederkehrt. Alle drei Arten von Zähnen treten in demselben auf; die Schneidezähne sind meist von ansehnlicher Grösse aber variabeler Zahl, Eckzähne nicht immer scharf von den Schneidezähnen und vordern Backzähnen unterschieden. Die zahlreichen Backzähne mit ihren spitzhöckrigen Kronen zerfallen in vordere Lückenzähne, von denen der hintere dem Reisszahn der echten Carnivoren entspricht und in hintere wahre Backzähne, für welche die Zusammensetzung aus prismatischen Abtheilungen charakteristisch ist. Im Gegensatze zu dem quergestellten, einseitig beweglichen Kiefergelenk der Carnivoren besitzt das Kiefergelenk der Insectivoren eine freiere Beweglichkeit. Alle sind Sohlengänger mit nackten Sohlen und starken Krallen ihrer meist fünfzehigen Füsse. Die Zitzen liegen am Bauch, die Placenta ist scheibenförmig. Sie ernähren sich als echte Raubthiere der geringen Körpergrösse und der besondern Gebissform entsprechend von kleinern Thieren, vornehmlich von Insecten und Würmern, die sie bei ihrer Gefrässigkeit zum Nutzen des Menschen in grosser Menge vertilgen. Einige verschmähen aber auch Pflanzenkost keineswegs. Sie sind nächtliche Thiere, leben vorzugsweise in den gemässigten Ländern sowohl Nordamerikas als der alten Welt und verfallen bei uns in einen tiefen andauernden Winterschlaf. Australien und Südamerika haben keine Insektivoren.

---

1) D'Alton, Die Skelete der Chiropteren und Insectivoren. 1831.

Lichtenstein, Ueber die Verwandtschaft der kleinen Raubthiere mit den Nagern. Abh. der Berl. Acad. 1832.

C. J. Sundevall, Om slägtet Sorex sowie Ofversigt at slägtet Erinaceus k. Vet. Akad. Handl. Stockholm. 1841 und 1842.

Vergl. ferner die Arbeiten von Pallas, Blainville, Brandt, Peters etc.

Digitized by Google

1. Fam. *Erinaceidae*, Igel. Insektenfresser mit wohlentwickelten Augen, mässig langen Ohren und kurzem Schwanz. Eckzähne nicht immer näher bestimmbar. Auf dem Rücken entwickelt sich ähnlich wie bei den Stachelschweinen eine Bekleidung von steifen Borsten und Stacheln, die oft bei mächtiger Entwicklung des Hautmuskelschlauchs dem sich zusammenkugelnden Körper einen vollkommenen Schutz verleiht. Graben sich Gänge und Erdhöhlen und nähren sich von Insekten, aber auch von kleinern Wirbelthieren, selbst Säugethieren, Mäusen etc. sowie von Obst.

1. Subf. *Erinaceinae*. Schädel mit Jochbogen. Backzähne mit rundlichen Höckern.

Erinaceus L. Mit 36 Zähnen $\frac{3}{3}\,\frac{7}{5}$. Der Rücken mit starken Stacheln, der übrige Körper mit Borsten und Haaren bedeckt. Schwanz sehr kurz. Körper zusammenrollbar, die wahren Backzähne aus zwei prismatischen Abtheilungen gebildet. *E. europaeus* L., über Europa und einen Theil Asiens verbreitet, lebt solitär oder paarweise, gräbt sich eine Höhle mit 2 Ausgängen etwa Fuss tief in die Erde und hält einen Winterschlaf. Wirft im Juli oder August 4 bis 7 Junge. (*E. fossilis* Schreb., Höhlenigel). Verwandte Arten leben im östl. Russland und in Afrika. *E. auritus* Pall., *E. Pruneri* Wagn. *Gymnura* Vig. 44 Zähne. *G. Rafflesii* Vig., Sumatra.

2. Subf. *Centetinae*. Schädel ohne Jochbogen. Backzähne schmaler und spitzer.

Centetes Ill., Borstenigel. Mit rüsselförmig verlängerter Schnauze, ohne Schwanz. Stackelkleid minder entwickelt und mit Borsten untermengt. Rollt sich nicht zusammen. Die Backzähne besitzen eine einfache prismatische Krone. *C. ecaudatus* Wagn., Tanrek, auf Madagaskar. *Echinogale Telfairii* Wagn. *Ericulus spinosus* Desm. *Solenodon* Brdt. Schwanz lang. *S. cubanus* Pet., *S. paradoxus* Brdt.

2. Fam. *Soricidae*, Spitzmäuse. Von schlanker mäuseähnlicher Gestalt, mit spitzer rüsselartiger Schnauze, weichem Haarkleid und kurzbehaartem Schwanz. Von den Schneidezähnen, die meist in 4facher Zahl auftreten, sind die beiden mittlern oft von bedeutender Länge, wahre Eckzähne sind als solche nicht immer vorhanden, dagegen finden sich 3 bis 5 Lückenzähne und 3 bis 4 wahre vier oder fünfzackige Backzähne. Eigenthümliche Drüsen an der Seite des Rumpfes oder an der Schwanzwurzel geben den echten Spitzmäusen einen unangenehmen Moschusgeruch. Ihrer Lebensweise nach sind sie überaus blutdürstige kühne Räuber, gewissermassen die Marder der Insectivoren, sie graben sich Gänge unter der Erde, bewegen sich in diesen wie auf freiem Erdboden rasch und behende, klettern und schwimmen auch theilweise vortrefflich. Ihre Stimme besteht aus feinen pfeifenden Lauten. Sie werfen mehrmals im Sommer zahlreiche Junge, fallen nicht in einen Winterschlaf, sondern suchen geschützte Orte oft in der Nähe menschlicher Wohnungen auf.

1. Subf. *Tupajae*. $\frac{2}{3}\,\frac{1}{1}\,\frac{6}{6}$.

Cladobates Cuv., Spitzhörnchen. Gewissermassen die Eichhörnchen unter den Insektenfressern, mit buschigem Schwanz, leben als Tagthiere auf Bäumen und nähren sich von Insekten und saftigen Früchten. *Cl. tana* Wagn., Tana und *Cl. ferrugineus* Raffl., *Cl. murinus* Müll. Schl., Borneo. *Hylomys suillus* Müll. Schl.

2. Subf. *Macroscelinae*. Mit langem an der Spitze nackten Rüssel, mit verlängertem Unterschenkel im Metatarsus.

Macroscelides Smith., Rohrrüssler. $\frac{3}{3}\,\frac{1}{1}\,\frac{6}{6}$. Vertreten die Wüstenmäuse (*Meriones*) unter den Insectivoren und charakterisiren sich durch auffallend lange Hinterbeine, in sumpfigen Gegenden Südafrikas einheimisch. *M. typicus* Smith.

Digitized by Google

3. Subf. *Soricinae.* Drüsen an den Seiten des Körpers und am Schwanz.

Sorex Cuv., Spitzmaus. Mit 28—33 Zähnen, in sechs Arten über Deutschland verbreitet. *S. vulgaris* L., gemeine Spitzmaus, ein überaus gefrässiges Thier, das gern die Gänge des Maulwurfs und die Löcher der Mäuse bezieht und auf letztere Jagd macht. *S.* (*Crossopus*) *fodiens* Pall., Wasserspitzmaus, stellt grossen Fischen nach, begnügt sich aber auch mit Laich. *S.* (*Crocidura*) *araneus* Schreb., Hausspitzmaus, in Gehöften. *S. pygmaeus* Pall., Zwergspitzmaus. *S. leucodon* Herm., Feldspitzmaus. *S. etrusca* Wagl., neben der Zwergmaus das kleinste Säugethier in den Ländern des Mittelmeers. *S. alpinus* Schz.

Myogale Cuv., Bisamrüssler, mit 44 Zähnen. Es sind die Bisamratten unter den Insectivoren, mit langem Rüssel und Schwimmhäuten der fünfzehigen starkbekrallten Füsse. Unter der Basis des Schwanzes liegen Moschusdrüsen. Als Wasserthiere graben sie sich ihre Erdhohlen am Ufer. *M. moschata* Pall., Desman, von Hamstergrösse, im südöstlichen Russland. *M. pyrenaica* Geoffr., weit kleiner.

3. Fam. *Talpidae,* Maulwürfe. Von gestreckt walzenförmiger Gestalt, ohne äusserlich sichtbaren Hals, mit kurzen Extremitäten, von denen die vordern seitwärts gerichtete Grabfüsse darstellen. Augen und Ohrmuscheln verkümmern und bleiben mehr oder minder vollständig in dem weichen Sammetpelz versteckt. Bei einigen besitzen die Haare wahren Metallglanz. Die Nase verlängert sich rüsselförmig. Sie leben fast ausschliesslich unterirdisch, graben sich Gänge und zuweilen ausgedehnte Baue und werfen Erdhaufen auf. Auf dem Erdboden überaus unbehülflich, sollen sie nicht ungeschickt schwimmen, laufen aber in ihren Gängen mit bewunderungswürdiger Schnelligkeit und nähren sich hier von Würmern, Insekten, Schnecken und kleinen Säugethieren. Sie bewohnen vorzugsweise fruchtbare ebene Gegenden der alten und neuen Welt.

Talpa L., Maulwurf. Mit 44 Zähnen. $\frac{3}{4}\,\frac{1}{1}\,\frac{3}{2}\Big|\frac{4}{4}$. Die wahren Backzähne mit zwei prismatischen Abtheilungen. *T. europaea* L., baut eine sehr künstliche unterirdische Wohnung, die durch eine lange Laufröhre mit den täglich sich vermehrenden Nahrungsröhren des Jagdgebiets in Verbindung steht. Dieselbe besteht aus einer weich ausgepolsterten Centralkammer von etwa 3 Zoll Weite und zwei Kreisröhren, von denen die kleinere obere durch drei Gänge mit der Kammer communicirt, die grössere untere in gleicher Ebene mit der Kammer liegt. Aus der obern gehen 5 bis 6 Verbindungsgänge in die untere, von der eine Anzahl wagerechter Gänge ausstrahlen, und meist bogenförmig in die gemeinsame Laufröhre einmünden. Der Maulwurf ist ein muthiges sehr gefrässiges Thier, das Alles angreift, was ihm in seinen Röhren begegnet und im Winter eine Menge Insekten zerstört. Das Weibchen wirft 2 mal im Sommer drei bis fünf blinde Junge in einem besonderen mit der Laufröhre verbundenen Nest. *T. coeca* L., der blinde Maulwurf, im südlichen Europa. Haut über dem Auge geschlossen.

Chrysochlorys Cuv., Goldwurf. Mit 36—40 Zähnen. Ohne sichtbaren Schwanz, mit einfachen prismatischen Backzähnen und metallischem Glanz der Haare. Vorderfuss 4zehig. *Ch. inaurata* Schreb., am Cap.

Condylura cristata L., der nordamerikanische Sternwurf, mit 44 Zähnen und einem Sterne von Hautlappen an der Schnauzenspitze. *Urotrichus talpoides* Temm., Japan.

Scalops aquaticus L., Wasserwurf, mit 36 Zähnen, im feuchten Erdboden Nordamerikas. *Sc. argentata* Aub., Prairienmaulwurf.

Digitized by Google

10. Ordnung: **Pinnipedia** [1]), **Flossenfüssler.**

Im Wasser lebende behaarte Säugethiere, mit fünfzehigen Flossenfüssen, von denen die hintern nach rückwärts stehen, mit vollständigem Zahngebiss, ohne Schwanzflosse.

Die Pinnipedien stehen nach Gebiss und Lebensweise den Carnivoren am nächsten, obwohl ihre äussere Gestalt und gesammte Körperform an die Cetaceen erinnert. Ihr Körper ist spindelförmig und langgestreckt, besitzt einen beweglichen Hals und vier Flossenfüsse, anstatt der Ruderflosse der Cetaceen endet er mit einem kurzen flachen conischen Schwanz. Der Kopf bleibt im Verhältniss zum Rumpf auffallend klein, von kugliger Form, mit stumpfer Schnauze und aufgewulsteten Lippen und entbehrt meist äusserer Ohrmuscheln. Die Oberfläche des Körpers ist mit einer kurzen aber dicht anliegenden glatten Haarbekleidung bedeckt. Die kurzen Extremitäten sind in ihren Theilen beweglich und enden mit einer breiten Ruderflosse, indem die fünf mit stumpfen oder scharfen Krallen bewaffneten Zehen durch eine derbe Haut verbunden sind. Bei einer solchen Gestaltung des Körpers und der Extremitäten wird sowohl eine äusserst vollkommene Schwimmbewegung im Wasser als ein freilich unbehülfliches Fortkriechen auf dem Lande ermöglicht. Dies letztere geschieht in der Art, dass das Thier den Vordertheil des Körpers hebt und nach vorwärts wirft, die beiden Vorderfüsse als Stützen zur Fixirung benutzt und sodann den Hintertheil unter Krümmung des Rückens nachschleppt. Beim Schwimmen wird das vordere Extremitätenpaar an den Leib angelegt zur Ausführung seitlicher Wendungen allerdings auch als Steuer benutzt, während die Hinterfüsse als Ruderflossen dienen.

Das Skelet zeigt schon die vollständige Regionenbildung des Landsäugethieres; der Hals umfasst stets 7 vollkommen gesonderte bewegliche Wirbel; am Brusttheil, welchem 14 bis 15 Wirbel angehören, überwiegt bereits die Zahl der wahren Rippen, sodann folgen 5 bis 6 Lenden-, 2 bis 4 verwachsene Kreuzbeinwirbel und endlich 9 bis 15 Schwanzwirbel. Das Gehirn ist verhältnissmässig gross und mit zahlreichen Windungen versehen, ebenso zeigen sich die Sinnesorgane, besonders Nase und Ohr, vortrefflich ausgebildet, die beide dem Aufenthalt im Wasser entsprechend durch Klappen verschliessbar sind. Das Gefässsystem besitzt einen grossen Sinus der untern Hohlvene, eine Einrichtung, welche das Tauchvermögen unterstützt und Wundernetze an den Extremitäten. Das Gebiss mit seiner meist vollständigen Bezahnung weist auf eine räuberische Lebensweise hin und schliesst sich dem Gebisse der echten Carnivoren

1) Vergl. die Arbeiten von Fabricius, G. Cuvier, F. Cuvier, Nilsson, Hamilton, Gray, Pander, D'Alton, C. E. v. Baer etc.

Digitized by Google

an, denen die Robben auch in anderen anatomischen Merkmalen, wie zweihörniger Uterus, ringförmige Placenta so nahe treten, dass sie längere Zeit mit ihnen in einer gemeinsamen Ordnung zusammen gestellt werden konnten. Indessen bestehen hinsichtlich der Bezahnung in den zu unterscheidenden Familien der Walrosse und Seehunde wesentliche Abweichungen. Letztere besitzen $\frac{3}{2}$ seltener $\frac{2}{1}$ meiselförmige Vorderzähne, oben und unten jederseits einen wenig vorragenden Eckzahn und $\frac{6.-5}{5}$ spitzzackige Backenzähne, von denen einer oder zwei Molare sind. Die Walrosse haben nur in der Jugend ein vollständiges Gebiss und verlieren die anfangs $\frac{3}{3}$ Vorderzähne bis auf $\frac{1}{1}$ im Zwischenkiefer. Die Eckzähne bilden sich im Oberkiefer zu mächtigen Stosszähnen aus, welche bei der Kriechbewegung auf dem Lande zur Fixirung des Vorderleibes benutzt werden. Backzähne finden sich im Oberkiefer 5, im Unterkiefer 4, mit Kauflächen, welche sich mit der Zeit schief von innen nach aussen abreiben. Der Zahnwechsel findet meist schon während des Embryonallebens statt. Die Robben nähren sich vorzugsweise von Fischen, die Walrosse von Seetang, Krebsen und Weichthieren, deren Schalen sie mittelst der Backzähne zertrümmern.

Die Pinnipedien leben gesellig, oft schaarenweise vereinigt und sind an den kältern Küstengegenden beider Erdhälften, besonders in der Polarregion am meisten verbreitet. Auch in Binnenseen (Caspisches Meer, Baikalsee) kommen einzelne Arten vor. Auf das Land, namentlich auf Klippen, schleppen sie sich um zu schlafen oder um ihren Körper zu sonnen, sowie zum Zwecke der Fortpflanzung. Das Weibchen wirft ein, seltener zwei Junge und besitzt 2 bis 4 ventrale Zitzen. Wegen der Specklage und des Felles sind viele Gegenstand eifriger Nachstellung, für die Bewohner des hohen Nordens von der grössten Bedeutung. Die ältesten fossilen Reste gehören dem Miocen an (*Pristiphoca* Gerv., *Phoca ambigua* Münst.).

1. Fam. *Phocina*, Seehunde. Pinnipedien mit vollständigem Gebiss, kurzen Eckzähnen und spitzzackigen Backzähnen. Die Gliedmassen, von denen die hintern senkrecht nach hinten stehen, tragen den Körper nicht. Die Jungen sind bei der Geburt mit Wolle bekleidet. Halten sich vorzugsweise in der Nähe der Küsten auf und gehen Nachts auf Raub aus, während sie am Tage gern auf Klippen schlafen. Ein Männchen lebt meist mit einer Heerde zahlreicher Weibchen zusammen. Manche sollen weite Wanderungen unternehmen. Lebhafte höchst intelligente zum Theil zähmbare Thiere, theilweise mit einer als heiseres Gebell sich kundgebenden Stimme.

Halichoerus Nilss., Kegelrobbe. $\frac{3}{2}\,\frac{1}{1}\,\frac{5}{5}$. Mit einspitzigen Backzähnen, kegelförmig verlängerter breiter Schnauze und behaarter Nasenspitze. *H. grypus* Nilss., Utsel. Bewohnt die Nord- und Ostsee, sowie die skandinavischen Küsten.

Digitized by Google

Phoca L. Mit gleicher Zahl von Zähnen, aber drei- bis vierspitzigen Backzähnen, mit kahler Schnauzenspitze. *Ph. barbata* Fabr., Bartrobbe, wird 10 Fuss lang. *Ph.* (*Callocephalus*) *vitulina* L., Seehund. *Ph.* (*Pagophilus*) *groenlandica* Nilss, Nördl. Meere.

Leptonyx Gray, Kuppenrobbe, mit $\frac{2}{2}$ Vorderzähnen, mehrzackigen Backzähnen und kleinen (zuweilen fehlenden) Krallen der hintern Extremitäten. Die Schnauzenkuppe vollständig behaart, meist in südlichen Meeren. *L. Monachus* F. Cuv., Mönchsrobbe, im Mittelmeer. *L. leopardinus* Wag., Seeleopard, antarctisch u. a. A.

Cystophora Nilss., Blasenrobbe, mit $\frac{2}{1}$ Vorderzähnen und einem aufblähbaren Schnauzenanhange im männlichen Geschlechte. *C. proboscidea* Nilss. (*Ph. leonina* L.), See-elephant, wird mehr als 25 Fuss lang, in der Südsee. *C. cristata* Fabr., Klappmütze, 7 bis 8 Fuss lang, in Grönland und der nördlichen Polarregion. Das Männchen vermag die Kopfhaut zwischen den Augen aufzublasen.

Otaria Pér., Ohrenrobbe. $\frac{3}{2}\,\frac{1}{1}\,\frac{6\,(5)}{5}$. Mit Ohrmuschel, nackter längsgefurchter Sohle und ziemlich weit vorragenden Beinen. *O. jubata* Forst., Seelöwe, in Südamerika, 6 bis 8 Fuss lang. *O. leonina* Pér., Antarkt. Meer. *O.* (*Callorhinus*) *ursina* Pér., Seebär, 6 bis 8 Fuss lang, Grönland u. a. zu Untergattungen gestellte Arten.

2. Fam. *Trichechina*, Walrosse. Die obern Eckzähne sind grosse, wurzellose, nach unten gerichtete Hauer, die Backzähne sind anfangs stumpf zugespitzt, schleifen sich aber allmählig ab und reduciren sich später auf 3 in jeder Kinnlade, wozu noch in der Oberkinnlade ein nach innen gerückter Schneidezahn kommt. Der plumpe Körper endet mit einem ganz kurzen und platten Schwanz. Die breite Schnauze ist behaart und stark aufgewulstet. Sie watscheln, indem sie ihren Leib auf die vier Extremitäten, welche viel weiter als bei den Robben hervorragen, stützen. Die Jungen sind mit straffen Haaren bedeckt. Nur eine Gattung mit einer einzigen in der nördlichen Polarregion einheimischen Art.

Trichechus L. Milchgebiss: $\frac{3}{3}\,\frac{1}{1}\,\frac{5\,(4)}{4}$. Gebiss des ausgebildeten Thieres verschieden. $\frac{2\,(1)}{1\,(0)}\,\frac{1}{0}\,\frac{3\,(4)}{3\,(4)}$. *T. rosmarus* L., Walross, 12 bis 15 Fuss lang, bedient sich der Hauer, welche die Länge von 2 Fuss erreichen können und als Elfenbein verarbeitet werden, zur Vertheidigung. Nährt sich von Krebsen, Schalthieren (*Mya*) und Tangen. Nördl. Polarmeer.

11. Ordnung: Carnivora[1]) = Ferae, Raubthiere.

Fleischfressende Säugethiere mit Raubthiergebiss ($\frac{3}{3}$ *Schneidezähnen, stark vorspringendem Eckzahn, scharfspitzigen Lückenzähnen, einem schneidenden Reisszahn und wenigen Höckerzähnen), ohne oder mit rudimentärem Schlüsselbein und mit starkbekrallten Zehen.*

Die Raubthiere sind zwar in ihrer Lebensweise nicht scharf von den Insectivoren abzugrenzen, unterscheiden sich von diesen aber stets

1) T. Bell, Art. „Carnivora" in Todd's Cyclopaedia etc. 1836.

Digitized by Google

durch die bedeutendere Körpergrösse und das echte Carnivorengebiss. Es sind grosse und kräftige Säugethiere mit schnellen und sichern Bewegungen und hohen Geistesfähigkeiten. Wenn auch einige vortrefflich klettern und selbst in der Erde wühlen, so sind sie im Allgemeinen als Räuber grösserer Landthiere vorzugsweise zum raschen und gewandten Laufe und kräftigen Sprunge eingerichtet. Die Schlüsselbeine bleiben daher rudimentär oder fehlen vollkommen. Ihre Sinne sind meist vortrefflich, die Augen gross und mit Licht-reflektirendem Tapetum, Geruch und Gehör ausnehmend scharf, die weichen Lippen mit grössern Tastborsten, Schnurren etc. ausgestattet. Das Gebiss enthält stets alle drei Arten von einfachen mit Schmelz überzogenen Zähnen, zunächst oben und unten sechs einwurzelige kleine Schneidezähne und zu deren Seiten einen langen conischen spitzen Eckzahn, sodann eine Anzahl von Backzähnen, die in Lückenzähne (*D. spurii*), einen Reisszahn (*D. sectorius*) und Mahlzähne (*D. molares*) zerfallen. Niemals finden sich, wie bei den Insectivoren, prismatische Backzähne mit nadelförmigen Spitzen der Krone. Am schwächsten erweisen sich die scharfkantigen und comprimirten Lückenzähne, von denen sich der charakteristische Reisszahn durch die Grösse seiner schneidenden meist 2- oder 3zackigen Krone und durch den Besitz eines hintern stumpfhöckrigen Ansatzes (oberer Reisszahn) abhebt. Der untere Reisszahn ist wohl ausnahmslos der erste Molare, der obere dagegen der letzte Praemolare. Die nach hinten folgenden mehrwurzeligen Mahlzähne besitzen stumpfhöckrige Kronen und variiren in Grösse und Zahl je nach der Ausbildung des Raubthiernaturelles. Je blut- und raubgieriger das Thier, um so mehr treten die Mahlzähne auf Kosten des um so kräftigern Reisszahns zurück, während sie bei den auch von Pflanzenkost sich nährenden Carnivoren am zahlreichsten vorhanden sind und die bedeutendste Grösse erreichen. Auch zeigen hier die übrigen Backzähne minder scharfhöckrige Kronen. Auch die äussere Form des Schädels und Gebisses, der hohe Kamm des Hinterhaupts zum Ansatze und die mächtige Krümmung der Jochbogen zum Durchgang der mächtigen Beissmuskeln, die quere Gelenkgrube des Schläfenbeins sowie der walzenförmige Gelenkkopf des Unterkiefers, der nur eine einfache ginglymische Bewegung gestattet und Seitenbewegungen beim Aufeinanderklappen der Kiefer ausschliesst, erweisen sich den Einrichtungen des Gebisses parallel. Die Extremitäten enden mit vier oder fünf freibeweglichen Zehen, welche mit starken schneidenden

---

G. R. Waterhouse, Proceedings of the zoological society. London. 1839.
Wiegmann, Ueber das Gebiss der Raubthiere. Archiv für Naturg. Tom. IV.
Temminck, Monographies de Mammalogie. Paris. 1827.
Vergl. ferner die Arbeiten von Pander und D'Alton, F. Cuvier, Pallas, J. F. Brandt, Lichtenstein, Turner, Jardine, Smith, Gray u. z. a.

Digitized by Google

Krallen (einem Hülfsapparate für das Gebiss) bewaffnet sind und an den Vordergliedmassen auch zum Ergreifen der Nahrung gebraucht werden. In der Art des Auftretens auf dem Boden bestehen indessen mehrfache Verschiedenheiten. Nur wenige wie die Bären sind wahre Sohlengänger, indem sie mit der ganzen Sohle des Fusses den Boden berühren, andere wie die Zibethkatzen treten nur mit dem vordern Theil der Sohle, den Zehen nebst Mittelfuss auf, die behendesten Raubthiere dagegen wie die Katzen sind Zehenläufer. In anatomischer Hinsicht ist hervorzuheben, dass der Magen mit genäherter Cardia und Pylorus einfach bleibt, der Darm relativ kurz ist und oft des sonst kurzen Blinddarms entbehrt. Im männlichen Geschlechte ist häufig ein Ruthenknochen vorhanden, Samenblasen fehlen in der Regel. Die Hoden liegen in einem Scrotalsack. Die Carnivoren leben meist in Monogamie. Die Weibchen bringen nur wenige hülflose Junge zur Welt, die sie lange Zeit an ihren Bauchzitzen aufsäugen. Die Verbindung der Frucht im zweihörnigen Uterus geschieht mittelst ring- oder gürtelförmiger Placenta. Den meisten Raubthieren kommen eigenthümliche Analdrüsen zu, welche einen intensiven Geruch verbreiten. Die Verbreitung der Raubthiere erstreckt sich über die ganze Welt, und nur in Neuholland werden sie durch die Raubbeutler ersetzt. Fossile Reste finden sich zuerst in den eocenen Tertiärschichten.

1. Fam. *Ursidae*, Bärenartige Raubthiere. Sohlengänger von plumper Körpergestalt, mit gestreckter Schnauze und breiten meist ganz nackten Sohlen der 5zehigen Füsse. Ein Blinddarm fehlt. Die vordern Extremitäten werden zu manchen Nebenleistungen sowohl der Vertheidigung als des Nahrungserwerbes benutzt, während die kräftigeren Hinterbeine für sich allein das emporgerichtete Thier zu tragen im Stande sind. Alle klettern geschickt, zuweilen durch den Besitz eines buschigen Wickelschwanzes unterstützt und scharren auch im Erdboden, ohne wirklich Höhlen zu graben. Sie leben omnivor sowohl vom Fleische der Warmblüter und Kaltblüter als von Früchten und Honig. Ihr Gebiss charakterisirt sich demgemäss durch zwei sehr grosse, stumpfhöckrige Mahlzähne und eine höckrige Krone des Reisszahns. Backz.: $\frac{3\,(4)\;2}{3\,(4)\,2\,(3)}$. Sie wählen sich hohle Bäume oder Höhlen zum Aufenthaltsort und verfallen zum Theil in einen periodischen Winterschlaf. Auch in der Vorwelt waren die Bären sehr verbreitet, vornehmlich zur Diluvialzeit, wie die zahlreichen Knochenreste der diluvialen Höhlen beweisen.

Ursus L., Bär. Von plumpem Körperbau mit sehr kurzem Schwanz. Backz.: $\frac{3.1.2}{4.1.2}$. Die vordern Backzähne fallen früh aus. Durch alle Klimate vom Aequator bis in die Polargegenden verbreitet. *U. maritimus* Desm., Eisbär. Weiss, mit langbehaarten Sohlen, 8½ Fuss lang, Nördl. Polarmeer. *U. arctos* L., der braune Bär. Braun, mit zottigem Haar, in den kalten Gebirgsgegenden Europas und Asiens, in Deutschland ausgerottet, zähmbar. *U. americanus* Pall., Baribal. *U. cinereus* Desm., Californien. *U. labiatus* Desm., Lippenbär, in Ostindien, nährt sich nach Art der Ameisenfresser. *U. spelaeus* Blum., Höhlenbär.

Digitized by Google

Procyon Storr., Waschbär. Mit spitzer kurzer Schnauze und mässig langem Schwanz. Backz.: $\frac{3.1.2}{4.1.1}$. *P. lotor* L., Waschbär, pflegt die Nahrung ins Wasser zu tauchen, in Nordamerika.

Nasua Storr., Rüsselbär. Mit ähnlichem Gebiss und ähnlicher Lebensweise auf Bäumen, aber mit sehr langem Schwanz und rüsselförmig verlängerter Schnauze. *N. rufa* Desm., in Brasilien. *N. solitaria* Pr. Wd.

Cercoleples Ill., Wickelbär. Backz.: $\frac{2.1.2}{3.1.1}$. Mit langem überall behaarten Wickelschwanz. *C. caudivolvulus* Ill., in Guiana und Peru. *Arctictis* Temm., Binturong, Hinterindien.

Zwischen Ursinen und Caniden stehen die alttertiären *Arctocyoniden.*

2. Fam. *Mustelidae,* Marderartige Raubthiere. Theils Sohlengänger (Dachse) theils Halbsohlengänger, von langgestrecktem Körper, mit niedrigen Beinen und 5zehigen Füssen, mit nicht zurückziehbaren Krallen. Nur ein einziger Höckerzahn hinter dem ansehnlichen Reisszahn. Backz.: $\frac{3\ (4)}{3\ (4)} \Big| \frac{1}{1\ (2)}$. Blinddarm fehlt. Sehr häufig finden sich Afterdrüsen, deren Secret einen unangenehmen Geruch verbreitet. Sind zum Theil sehr gewandte blutdürstige Räuber, die trefflich klettern, seltener graben. Einige wie die Iltisse halten sich in der Nähe menschlicher Wohnungen auf und richten oft in Hühnerställen und auf Taubenschlägen beträchtlichen Schaden an. Sie leben vorzugsweise in den gemässigten und kältern Gegenden und ändern nach den Jahreszeiten die Färbung ihres im Winter sehr geschätzten Pelzes.

Meles Storr., Dachs. Sohlenläufer von plumpem Körper mit nackten Fusssohlen, mit Grabkrallen, Backz.: $\frac{3.1.1}{4.1.1}$. Mit ungemein grossem obern Höckerzahn. Erster Praemolar fällt häufig aus. *M. taxus* Pall., der gemeine Dachs, gräbt sich einen unterirdischen Kessel mit mehreren Ausgängen und hält hier einen periodischen Winterschlaf. Lebt omnivor von Wurzeln, Eicheln, Mäusen, Fröschen etc. Auch im Tuffkalk von Weimar fossil. *M. americanus* Bodd.

Mephitis Cuv., Stinkthier. Backz.: $\frac{2.1.1}{3.1.1}$. *M. mesomelas* Licht., in Nordamerika. *M. zorilla* Cuv., Afrika u. a. A. *Mydaeus* F. Cuv., Stinkdachs. *M. meliceps* F. Cuv, Java.

Melivora Storr. Backz.: $\frac{2.1.1}{3.1}$. *M. capensis* F. Cuv.

Gulo Storr., Vielfrass. Von plumpem kräftigen Körperbau, mit Mardergebiss und breitem katzenähnlichen Kopf. Backz.: $\frac{3.1.1}{4.1.1}$. *G. borealis* Briss., bewohnt felsige Gegenden im nördlichen Europa, Asien und Amerika, lebt von Hasen und Geflügel, stürzt sich auch auf grössere Säuger als Rennthiere etc. Fossil ist *G. spelaeus* Goldf. aus den Höhlen Mitteleuropas, wahrscheinlich = *G. borealis. Galictis* Bell. *G. vittata* Gm., Südamerika.

Mustela L., Marder. Mit gestrecktem Körper, spitzer Schnauze, krummen scharfen retraktilen Krallen. Backz.: $\frac{3.1.1}{4.1.1}$. Unterer Reisszahn mit kleinem Höcker. *M. martes* L., Edelmarder oder Baummarder, von braun-gelblicher Färbung, mit rothgelbem Kehlfleck, in Nadel- und Laubwäldern, Pelz sehr geschätzt. *M. foina* Briss., Steinmarder, etwas kleiner, graubraun mit weissem Kehlfleck, hält sich gern in der Nähe der menschlichen Wohnungen auf, in Europa und Asien verbreitet. *M. zibellina* L., Zobel, in Sibirien und Nordamerika. Fossile Reste vom Miocen bis Diluvium.

Digitized by Google

Putorius Cuv., Iltis. Mit kürzerer Schnauze und kürzern mehr abgerundeten Ohren, scharfen retraktilen Krallen. Backz.: $\frac{2.1.1}{3.1.1}$. *P. putorius* L., Iltis, sucht Ställe und Scheunen als Verstecke auf, klettert nicht gern und jagt lieber auf flachem Boden. Eine Spielart des Iltis ist das halbgelbe, aus Afrika zu uns herübergekommene Frettchen (*P. furo*), zur Kaninchenjagd abrichtbar. *P. Richardsonii* Bp., Nordamerika. *P. vulgaris* L., Wiesel. Ein kleiner kühner Räuber, der besonders auf Mäuse und Maulwürfe Jagd macht, rothbraun, unten weiss, im Winter ganz weiss. *P. erminea* L., Hermelin. Beträchtlich grösser, ebenfalls mit Farbenwechsel nach der Jahreszeit, die Bälge aus Sibirien sehr geschätzt. *P. lutreola* L., Nörz, Mink. Mit dem Schädel und Gebiss der Wiesel, aber kürzern Ohren und viel kürzern Extremitäten, mit Bindehaut zwischen den Zehen. Lebt an bewaldeten Ufern im Osten Europas, auch in Holstein.

Lutra L., Fischotter. Mit ganzen Schwimmhäuten zwischen den Zehen, breitem flachen Kopfe, kurzen Ohren und plattem spitzen Schwanz. Letzter Backzahn gross. Backz.: $\frac{3.1.1}{3.1.1}$. Graben sich Höhlungen am Ufer, schwimmen und tauchen vortrefflich und jagen nach Fischen, Wasservögeln und Fröchen. *L. vulgaris* Erxl., gemeine Fischotter, mit weichem sehr geschätzten Pelz, 3½ Fuss lang, in Europa und Asien. *L. macrodus* Gray, Brasilien. *L. canadensis* Schreb., Nordamerika u. a. A.

Enhydris Licht., Seeotter. Der äussern Erscheinung nach ein Verbindungsglied von Ottern und Seehunden, mit kurzem dicken Hals, walzenförmigem Rumpf, sehr kurzen Vorderbeinen, mit verwachsenen Zehen und langen in die Flucht des Schwanzes nach hinten gerichteten Hintergliedmassen, deren Zehen durch ganze Schwimmhäute verbunden sind. Backz.: $\frac{2.1.1}{3.1.1}$. Die Schneidezähne fallen früh aus, daher $\frac{3}{2\,(1)}$. *E. marina* Erxl., lebt auf den westlichen Inseln Nordamerikas.

3. Fam. *Viverridae,* Zibethkatzen. Von langgestreckter, bald mehr den Katzen bald mehr den Mardern ähnelnder Körperform, mit spitzer Schnauze und langem, zuweilen ringförmig zusammengerollten Schwanz. Darmkanal mit einfachem kurzen Blinddarm. Die meist 5zehigen Füsse berühren bald mit der ganzen, bald mit der halben Sohle oder nur mit den Zehen den Boden, deren Krallen meist ganz oder halb zurückziehbar sind. Im Gebiss $\frac{3\ .1.2}{3(4).1.1}$ finden sich jederseits zwei obere und ein unterer Höckerzahn. Sie besitzen ausser der Analdrüse noch zwischen After und Geschlechtsöffnung besondere Drüsen, deren Secret einen Bisamgeruch verbreitet und sich bei einer Gattung (*Viverra*) in einer grössern Drüsentasche anhäuft. Die Viverren sind blutgierige gewandte Räuber, die sich lebhaft und schnell bewegen und fast sämmtlich auch geschickt klettern. Sie bewohnen vorzugsweise die südlichen Länder der alten Welt. Unterkieferfragmente von Viverraarten finden sich tertiär.

Viverra L. Backz.: $\frac{3.1.2}{4.1.1}$. Zehengänger. Krallen retraktil. Schwanz lang, nicht rollbar. Mit grosser Drüsentasche zwischen After und Geschlechtstheilen, in der sich das schmierige Secret des als Parfum und Arzneimittel bekannten Zibeth sammelt. *V. zibetha* L., die asiatische und *V. zivetta* Schreb., die afrikanische Zibethkatze. Letztere wird in Aegypten, Abyssinien etc. als Hausthier gehalten. *V. (Prionodon) gracilis* L., Asien. *V. genetta* L., Genettkatze, in Südeuropa und Afrika, liefert einen trefflichen Pelz. *Bassaris astuta* Licht., Mexiko.

Paradoxurus F. Cuv. *P. musanga* Raffl. Halbsohlengänger mit aufrollbarem

Digitized by Google

Schwanz, auf den grossen Sundainseln. *P. typus* F. Cuv., Palmenmarder, in Ostindien. *P.* (*Arctogale*) *trivirgatus* Gray, Sundainseln, Bengalen. *Cynogale Benetti* Gray, Borneo.

Herpestes Ill., Manguste. Mit nicht zurückziehbaren Krallen, ohne Zibethtasche, aber mit Drüsen am After. Graben sich Erdhöhlen und leben besonders von Eiern, Eidechsen, Schlangen und kleinen Säugern. *H. ichneumon* L., Pharaonsratte, in Egypten und Südafrika. *Cynictis* Oglb. *C. penicillata* Cuv., Südafrika.

Rhyzaena Ill., Sohlengänger. Nase verlängert. *Rh. tetradactyla* Ill., Scharrthier oder Suricate. Im südlichen Afrika. Backz: $\frac{2.1.2}{3.1.1}$. *Crossarchus* F. Cuv. *Cr. obscurus* Cuv., Westafrika.

4. Fam. *Canidae*, Hundeartige Raubthiere. Zehenläufer mit nicht zurückziehbaren Krallen der meist 5zehigen Vorderfüsse und 4zehigen Hinterfüsse. In dem langgestreckten Gebiss finden sich in der Regel oben und unten zwei, selten drei Höckerzähne, ein oberer zweispitziger und ein unterer dreispitziger Reisszahn und $\frac{3}{4}$ Lückenzähne. Kurzer Blinddarm vorhanden. Analsäcke und Drüsenanhäufungen an der Basis des Schwanzes vorhanden (Violdrüse des Fuchses). Sie leben in Gesellschaft, klettern nicht, sondern jagen in anhaltendem Laufe, begnügen sich aber auch zum Theil mit Vegetabilien.

Canis L., Hund. Backz.: $\frac{3.1.2}{4.1.2(1)}$. *C. lupus* L., gelblichgrau mit hellerem Bauche, von 4 Fuss Länge ohne den $1\frac{1}{2}$ Fuss langen Schwanz, der fast immer gerade herabhängt. In Europa besonders in Norwegen und Schweden, sowie in Asien. Andere Arten in Amerika. *C.* (*Lyciscus*) *latrans* Sm., Prairienwolf. *C.* (*Chrysaeus*) *primaevus* Hodgs., Nepal. *C. cancrivorus*, Savannen und Südamerika, gezähmt von den Indianern. *C. aureus* L., Schakal, kleiner, röthlichgrau mit weisser Kehle, in Südeuropa und Asien auch Nordafrika. Es gibt noch zahlreiche andere Schakalarten wie *C. mesomelas* Schreb., Südafrika. *C. familiaris* L., Haushund (*cauda sinistrorsum recurvata* L.), nur im gezähmten oder im verwilderten Zustand in zahlreichen Raçen bekannt, die sicherlich von mehr als einer wilden Stammart herzuleiten sind. *C. vulpes* L., Fuchs, mit senkrecht oblonger Pupille im Gegensatze zu der runden Pupille der erstern Arten, mit langem buschigen Schwanz und sehr entwickelter Violdrüse, rothbraun, mit schwarzen und weissen Varietäten, gräbt sich eine Höhle, in Europa, Asien und Afrika. *C. lagopus* L., Eis- oder Polarfuchs, im Sommer grau, im Winter weiss. Als fossile Formen sind hervorzuheben *C. parisiensis* (Unterkiefer). Unteroligocen, Mont Martre, mit *C. lagopus* nahe verwandt. *C. palustris* H. v. M., Oeningen. *C. spelaeus* Goldf., pliocen dem Wolf nahestehend, ferner *Cynocodon* Ow.

Megalotis cerdo Skg., Ohrenfuchs, in Nubien.

Otocyon Licht. Backz.: $\frac{3.1.4}{4.1.3}$, mit grossen aufrechtstehenden Ohren und langem buschigen Schwanz. *O. caffer* Licht., Löffelhund. Eine eigenthümliche Zwischenstellung nehmen die fossilen *Arctocyoniden* ein. *Arctocyon* Blainv., altmiocen.

5. Fam. *Hyaenidae*, Hyänenartige Raubthiere. Hochbeinige Zehenläufer mit devexem Rücken, der eine Mähne verlängerter Haare trägt, mit dickem Kopfe und grossen aufrechtstehenden Ohren. Die meist vierzehigen Füsse mit nicht zurückziehbaren Krallen. Das Gebiss nähert sich dem der Katzen durch die geringe Entwicklung der Höckerzähne, von denen sich nur einer im Oberkiefer findet. Eckzähne kürzer als bei den Katzen, mit scharfen Seitenleisten. Reisszahn wie bei den Katzen. Sind

Digitized by Google

feige Raubthiere, leben vorzugsweise von Aas und graben sich Höhlen, in Afrika und im südwestlichen Asien.

Hyaena L. Backz.: $\frac{3.1.1}{3.1.0}$ mit dicken fast kegelförmigen Zacken der Zähne. Die Behaarung zeigt eine aufrichtbare Rückenmähne. *H. striata* Zimm., gestreifte Hyäne, in Afrika und Vorderindien. *H. crocuta* Zimm., gefleckte Hyäne, in Südafrika. *H. brunnea* Thunb., Südafrika. *H. spelaea* Goldf., pleistocen.

Proteles, Erdwolf. $\frac{5\,(4)}{5\,(4)}$, mit kleinen einwurzligen, comprimirten und einspitzigen Backzähnen, ohne Reisszahn. Vorderfüsse 5zehig. *P. Lalandii* Geoffr., in Südafrika.

6. Fam. *Felidae,* Katzenartige Raubthiere. Zehengänger von schlankem zum Sprunge befähigten Körperbau, mit kugligem Kopf und kurzen Kiefern, in denen sich nur wenige, oben 4 und unten 3 Backzähne entwickeln. In keiner andern Gruppe prägt sich das Raubthiernaturel so entschieden aus als hier. Höckerzähne fehlen bis auf einen kleinen oben quer nach innen stehenden Zahn. Um so mächtiger aber sind die Reisszähne und Eckzähne ausgebildet. Oberer Reisszahn 3zackig mit starker Mittelzacke und Innenhöcker. Unterer Reisszahn mit 2 gleich grossen Zacken ohne Innenhöcker. Von den beiden Lückenzähnen bleibt der vordere des Oberkiefers verkümmert. Zunge mit stark verhornten Papillen. Die fünfzehigen Vorderfüsse und vierzehigen Hinterfüsse besitzen in den scharfen und gekrümmten völlig zurückziehbaren Krallen gewaltige Waffen. Beim Gehen wird das letzte Zehenglied senkrecht aufgerichtet, so dass dasselbe den Boden nicht berührt, und die Krallen vor Abnutzung gesichert bleiben. Analdrüsen finden sich am Rande des Afters. Sowohl die Ruthe des Männchens als die weibliche Clitoris enthält einen Stützknochen. Alle sind äusserst gewandte kräftige Raubthiere mit trefflich entwickelten Sinnen, nähren sich im Naturleben ausschliesslich vom Fleische der Warmblüter, die sie zur Nachtzeit beschleichen und im Sprunge erbeuten, leben vereinzelt oder paarweise. Die meisten klettern gut und springen von Bäumen auf die Beute. Die schöner gefärbten und grössern Arten gehören den tropischen Gegenden der alten und neuen Welt an. Nur zwei Formen sind vom Menschen gezähmt und als Hausthiere oder Jagdthiere eingeführt, die wahrscheinlich von der nordafrikanischen Katze (*F. maniculata*) abstammende Hauskatze und der in Afrika und im südlichen Asien zum Jagdthier abgerichtete *Guepard.*

Felis L. Backz.: $\frac{2.1.1}{2.1.0}$. Die Eckzähne stark und meist gefurcht. Der obere Reisszahn dreizackig mit Hakenansatz, der untere zweizackig ohne den letztern. *F. leo* L., Löwe. Einfarbig fahl, mit runder Pupille, das Männchen mit Mähne, Quaste und Hornstachel am Schwanzende, in den heissen Gegenden der alten Welt. Man unterscheidet mehrere Varietäten. *F. concolor* L., Cuguar oder Puma. Einfarbig mit runder Pupille, ohne Schwanzquaste, in Amerika. *F. tigris* L., mähnenlos, gelb mit dunkeln Querstreifen, in Asien bis in die kältesten Gegenden. *F. onca* L., Jaguar, goldgelb mit schwarzen Flecken, in Paraguay und Uruguay. *F. pardus* L., Panther oder Leopard, ähnlich gefärbt, in Afrika und Westasien. *F. catus* L., wilde Katze, grau mit Streifen und Querbinden und senkrechter Pupille, im mittlern und nördlichen Europa. *F. maniculata* Rüpp., nubische Katze *F. domestica* L., die Hauskatze, nur im gezähmten Zustande bekannt, wahrscheinlich von mehreren Arten abstammend. Fossile Katzenarten finden sich jungtertiär nur im Diluvium, *F. spelaea* Goldf., Höhlenlöwe, dem Tiger verwandt. Tertiär ist *F. cristata* Falc. Cautl. aus Ostindien. Andere fossile Gattungen sind *Machairodus* Kp. mit sehr verlängertem obern Eckzahn, *Smilodon* Lund., *Pseudailurus* Gerv. *F.* (*Cynailurus*) *guttata* Herrm. und *jubata* Schreb.,

Digitized by Google

Gueparde, gefleckte Katzen mit nur halb retractiler Kralle, erstere in Afrika am Senegal, letztere in Ostindien einheimisch. *F. Serval* L., Serval, goldgelb schwarz gefleckt von der Grösse des Fuchses mit langem Schwanze, am Senegal. *Lynx* Geoffr. *L. lynx* L., Luchs, mit Haarbüschel am Ohr, sehr kurzem Schwanz und senkrechter Pupille, im nördlichen Europa. Eine verwandte Art ist der *L. Caracal* Schreb., aus Afrika und Persien. *L. canadensis* Desm., Polarluchs.

12. Ordnung: **Chiroptera** [1]), **Handflügler, Fledermäuse.**

Säugethiere mit vollständig bezahntem Gebiss und Flughäuten zwischen den verlängerten Fingern der Hand, sowie zwischen Extremitäten und Seitentheilen des Rumpfes, mit zwei brustständigen Zitzen.

Unter den Beutlern (*Petaurus*), Nagethieren (*Pteromys*) und Halbaffen (*Galeopithecus*) haben wir eine Reihe Thierformen, welche sich einer seitlichen zwischen den Extremitäten ausgespannten Flughaut gewissermassen als Fallschirm beim Sprunge bedienen. Weit vollkommenere Flughäute besitzen die Fledermäuse, bei denen sich die seitlichen Hautfalten in Folge der Verlängerung des Oberarms nicht nur zu einer ansehnlichen Breite ausdehnen, sondern auch noch über die ausserordentlich verlängerten Finger der Hand fortsetzen und sowohl durch diese enorme Entwicklung als durch ihre überaus dehnbare elastische Beschaffenheit eine mehr oder minder gewandte von der des Vogels freilich sehr verschiedene Flugfähigkeit möglich machen. Auch der Schwanz wird in die Flughaut, deren Abschnitte als Schulter-, Finger-, Lenden-, Schenkel-, Schwanzflughaut bezeichnet werden, mit aufgenommen, dagegen bleibt stets der bekrallte zweigliedrige Daumen der Hand, sowie der ebenfalls mit Nägeln bewaffnete Fussabschnitt der Hintergliedmasse von der Flughaut ausgeschlossen. Nur ausnahmsweise (*Pteropus*) endet auch der zweite Finger, niemals aber die drei übrigen Finger, mit einer Kralle. Die Krallen des Daumens und der Zehen dienen unsern Thieren vornehmlich zur Fixirung beim Klettern und Kriechen auf dem Erdboden. Beim Kriechen, welches bei einigen Arten zu einem raschen Laufe beschleunigt werden kann, stützt sich die Fledermaus auf die Daumenkralle, zieht die Hinterfüsse unter dem Leibe nach und schiebt dann wieder unter Hebung des Hinterkörpers den Vorderkörper vor. Im Allgemeinen erscheint die Körpergestalt gedrungen, der Hals kurz, der Kopf mehr oder minder gestreckt mit weiter Rachenspalte und kräftigem vollständig bezahnten Gebiss. Häufig verleihen eigenthümliche Hautwucherungen am Kopfe, lappenartige Anhängsel der Nase und des Ohres dem Gesicht einen höchst absonderlichen Ausdruck.

---

1) Ausser den Werken und Schriften von Geoffroy St. Hilaire, Temminck, Wagner, Bell, Gervais, Peters, Saussure, Kolenati etc. vergl. Kayserling und Blasius, Wirbelthiere Europa's. Braunschweig. 1840.

Digitized by Google

Mit Ausnahme dieser Hautwucherungen, sowie der dünnen elastischen Flughäute, welche mit jenen auch den Reichthum an Nerven und ein feines Tastgefühl gemeinsam haben, ist die Oberfläche des Körpers dicht mit Haaren besetzt, die in ihrem obern Abschnitte schraubenförmig gedreht erscheinen und durch diese Form zugleich die Funktion des Wärmeschutzes zu besorgen im Stande sind. Das leicht gebaute Knochengerüst trägt in seiner Gliederung durchaus den Typus der Säugethiere zur Schau, zeichnet sich aber sowohl durch die Festigkeit des Brustkorbes als durch die Länge des mächtig entwickelten Kreuzbeins, mit dem auch die Sitzbeine verwachsen, vor andern Säugern aus. Der Schädel ist in der Postorbitalgegend verschmälert. Ein Jochbogen mit Ausnahme von *Phyllonycteris* stets entwickelt. Häufig sind die Zwischenkiefer median gesondert und die Reihe der Schneidezähne durch eine tiefe Lücke unterbrochen (*Vespertilioniden*). In anderen Fällen bleiben die rudimentären Intermaxillarknochen beweglich (*Rhinolophus*) oder fallen ganz hinweg. Am Brustkorb erinnern mehrfache Eigenthümlichkeiten an die Vögel, so insbesondere die festere, durch mächtig entwickelte Schlüsselbeine hergestellte Verbindung mit dem Schultergerüst, der Besitz einer Crista sterni, die Verknöcherung der Sternocostalknorpel. Am Ellenbogengelenk sondert sich das Olecranon als Patella brachialis. Eine Rotation des Radius findet nicht statt, wohl aber eine Beugung der Knochenstücke in einer Ebene. Das Becken besitzt ein sehr langes schmales Darmbein und eine nur lockere Symphyse der Schambeine. Ober- und Unterschenkel bleiben im Gegensatz zu dem verlängerten Arm sehr kurz, der 5zehige Fuss läuft am Fersenbeine in einen spornartigen Fortsatz (Calcar) aus, der zur Anspannung der Schenkel- und Schwanzflughaut dient. Unter den Sinnesorganen bleiben die Augen verhältnissmässig wenig entwickelt, dagegen erscheinen bei der nächtlichen Lebensweise Geruch, Gehör und Gefühl von hervorragender Bedeutung. Geblendete Fledermäuse vermögen, wie schon die Versuche Spalanzani's gelehrt haben, vornehmlich geleitet durch den feinen Gefühlssinn der Flughaut, beim Fluge mit grossem Geschicke allen Hindernissen auszuweichen. Hier ist auch eine reiche Ausstattung mit Nervenkörperchen [1]) nachgewiesen. Ebenso ausgebildet ist das Gehör, welches durch eine grosse mit besondern Lappen ausgestattete und mit einer Klappe verschliessbare Ohrmuschel wesentlich unterstützt wird. Durch den Verlust dieser Lappen und Anhänge des äussern Ohres wird sowohl der Flug als die Fähigkeit des Nahrungserwerbes entschieden beeinträchtigt. Der Uterus ist einfach, bei den Frugivoren zweihörnig. Die Männchen haben oft einen Knochen in dem frei von der Schambein-

1) Vergl. Schöbl, Die Flughaut der Fledermäuse. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Tom. V. 1870.

Digitized by Google

fuge herabhängenden Penis. Die geistigen Fähigkeiten der Fledermäuse sind keineswegs so beschränkt, wie man in der Regel annimmt, da viele derselben bei entsprechender Behandlung gezähmt werden können. Die Fledermäuse sind Nachtthiere; am Tage in geschützten Schlupfwinkeln (hohlen Bäumen, Felsenritzen, Mauerlöchern) versteckt, kommen sie zur Zeit der Dämmerung, einzelne Arten allerdings schon weit früher, in den Nachmittagsstunden, hervor und gehen gewöhnlich in den beschränkten Distrikten ihres Standortes auf Nahrungserwerb aus. Die meisten Fledermäuse und unter diesen sämmtliche europäische Arten nähren sich von Käfern, Fliegen und Nachtschmetterlingen und besitzen dieser Nahrung entsprechend ein Insectivorengebiss. Unter den aussereuropäischen Arten gibt es einige, die auch Vögel und Säugethiere angreifen und deren Blut saugen (Vampyr), andere und namentlich grössere Arten leben von Früchten und werden nicht selten Pflanzungen, insbesondere Weinbergen, schädlich. Ihre Verbreitung ist eine sehr grosse; selbst auf oceanischen Inseln, die sonst keine Säugethiere beherbergen, kommen Fledermäuse vor. Dieselbe nimmt nach den südlichen Klimaten zu, in den kalten Gegenden fehlen Fledermäuse durchaus, in den gemässigten treten nur kleinere Formen in verhältnissmässig spärlicher Zahl auf. Von diesen sollen einige Arten vor Eintritt der kalten Jahreszeit ihre Heimath verlassen, die meisten aber suchen geschützte Schlupfwinkel auf, hängen sich hier klumpenweise zusammengedrängt an den Hinterfüssen auf und verfallen in einen Winterschlaf, der indess meist kein ununterbrochener ist. Die Fortpflanzung fällt in die Zeit des Frühjahrs. Nach der Begattung sollen sich die beiden Geschlechter trennen, die Männchen vereinzelt leben, die Weibchen aber gemeinschaftliche Schlupfwinkel aufsuchen. Sie bringen nur 1 oder 2 Junge zur Welt, säugen dieselben an den Zitzen ihrer beiden Brustdrüsen und tragen sie auch während des Fluges mit sich umher. Vorweltliche Reste von Fledermäusen treten zuerst in der ältern Tertiärformation (Pariser Becken) auf.

1. Unterordnung: **Frugivora, Fruchtfressende Fledermäuse.**

Von bedeutender Körpergrösse, mit gestrecktem Hund-ähnlichen Kopf und kurzem rudimentären Schwanz. Ausser dem Daumen trägt oft der dreigliedrige Zeigefinger eine Kralle, die übrigen Finger sind zweigliedrig und krallenlos. Das Gebiss besitzt 4 oder 2 oft ausfallende Schneidezähne, einen Eckzahn und 4 bis 6 Backzähne mit platter stumpfhöckriger Krone. Die Zwischenkiefer bleiben in loser Verbindung untereinander und mit dem Oberkiefer. Die Zunge ist mit zahlreichen rückwärts gerichteten Hornstacheln besetzt. Sie nähren sich von Früchten, theilweise auch von Insekten und bewohnen die Wälder der heissen Gegenden Afrikas, Ostindiens und Neuhollands, wo sie in Pflanzungen

Digitized by Google

und Weinbergen bedeutenden Schaden anrichten und in grössern Schaaren weite Wanderungen unternehmen sollen.

Fam. *Pteropidae*, Harpyien, fliegende Hunde. Mit den Characteren der Gruppe. Die kleinen Ohren entbehren ebenso wie die Nase der häutigen Aufsätze und Klappen. Einige erreichen die Flugweite von 2 bis 5 Fuss, viele werden ihres wohlschmeckenden Fleisches halber gegessen.

Pteropus Geoffr. Schwanzlos. Zitzen axelständig. Gebiss: $\frac{2}{1}\frac{1}{1}\frac{2.3}{3.3}$. *Pt. edulis* Geoffr., Kalong, wird 1½ Fuss lang, Ostindien. *Pt.* (*Cynonycteris*) *aegyptiacus* Geoffr.

Harpyia Ill. $\frac{1}{0}\frac{1}{1}\frac{4}{5}$. Mit kugligem Kopf, röhrenförmig vorspringender Nase und kurzem Schwanz. *H. cephalotes* Pall., Amboina. *Macroglossus* F. Cuv., *Cynopterus* F. Cuv. $\frac{2}{2}\frac{1}{1}\frac{4}{5}$. *C. marginatus* F. Cuv., Ostindien.

Hypoderma Geoffr $\frac{2(1)}{2(0)}\frac{1}{1}\frac{4}{6}$. Zeigefinger ohne Kralle. *H. Peronii* Geoffr. Molucken.

2. Unterordnung: **Insectivora, Insektenfressende Fledermäuse.**

Mit kurzer Schnauze, grossen häufig klappenbedeckten Ohren und spitzhöckrigen oder schneidenden aus 3seitigen Pyramiden zusammengesetzten Backzähnen. Nur der Daumen trägt eine Kralle. Leben theils von Insekten (seltener auch wohl von Früchten), theils vom Blute der Warmblüter.

1. Gruppe. *Gymnorhina*, Glattnasen. Die Nase bleibt glatt und entbehrt des blättrigen Nasenbesatzes. Zwischenkiefer meist mit tiefer medianer Ausbuchtung, fest mit dem Oberkiefer verwachsen. Backzähne mit w-förmigen Leisten. Die Ohren stossen bald auf dem Scheitel zusammen, bald sind sie weit von einander getrennt, ebenso verschieden verhält sich die Ohrklappe. Leben ausschliesslich von Insekten, die sie in grosser Menge vertilgen und besitzen eine stark pfeifende Stimme.

1. Fam. *Vespertilionidae*. Der lange und dünne Schwanz ist ganz in die Interfemoralhaut eingeschlossen.

Plecotus Geoffr., Ohrenfledermaus. Gebiss: $\frac{2}{3}\frac{1}{1}\frac{2.3}{3.3}\left(\frac{1.4}{2.4}\right)$. Ohren auf der Mitte des Scheitels verwachsen. *Pl. auritus* L., reicht bis in die nördlichen Länder Europas.

Synotus Ks. Bls., Mopsfledermaus. Gebiss: $\frac{2}{3}\frac{1}{1}\frac{2.3}{2.3}\left(\frac{1.4}{1.4}\right)$. Ohren verwachsen. *S. barbastellus* Schreb., die breitöhrige Fledermaus.

Nycticejus Raf. Schädel ohne Postorbitalfortsatz. $\frac{1}{3}$ Schneidezähne jederseits. *N. Temminckii* Horsf., Ostindien. *Octonycteris* Pet.

Vespertilio L. Ohren von einander getrennt, ohne Lappen des Sporns. Gebiss: $\frac{2}{3}\frac{1}{1}\frac{3.3}{3.3}\left(\frac{2.4}{2.4}\right)$. *V. murinas* Schreb., V. *Bechsteinii* Leisl., *V. mystacinus* Leisl., sämmtlich bei uns einheimisch u. a. A.

Digitized by Google

Vesperugo Ks. Bls. Ohren von einander getrennt, abgerundet und mit Hautlappen des Sporns. $\frac{5}{5}$ Backzähne. *V. Nathusii* Ks. Bls. *V. pipistrellus* Schreb., Zwergfledermaus. *V. noctula* Schreb., frühfliegende Fledermaus. Bei *Vesperus* Ks. Bls. finden sich nur $\frac{4}{5}$ Backzähne. *V. serotiwus* Schreb., *V. discolor* Natt., *V. Nilssoni* Ks. Bls., sämmtlich europäisch. *Miniopteris* Bp. hat $\frac{6}{6}$ Backzähne. *M. Schreibersii* Ks. Bls., Südeuropa und Afrika.

2. Fam. *Molossidae.* Körper plump. Schwanz dick und über die Interfemoralhaut hinausragend.

Molossus Geoffr. Zwischenkiefer mit einander verbunden. *M. ursinus* Spix., *M. rufus* Geoffr. u. a. A.

3. Fam. *Taphozoidae* (*Brachyura*). Schwanz kürzer als die Interfemoralhaut. Basis des Daumens in der Flughaut.

Taphozous Geoffr. Gebiss: $\frac{0}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{2.3}{2.3}$. Nur die Basis des Schwanzes in der Interfemoralhaut. Mittelfinger mit 2 Phalangen. *T. leucopterus* Temm., Südafrika. *Emballonura* Temm. *Noctilio* L.

Mystacina Gray. Gebiss: $\frac{1}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{2.3}{2.3}$. Mittelfinger mit 3 Phalangen. *M. tuberculata* Gray, Neuseeland.

2. Gruppe. *Phyllorhina*, Blattnasen. Auf und über der Nase breiten sich häutige Ansätze aus, welche aus einem hufeisenförmigen Vorderblatt, einem mittlern Sattel und einem hintern, meist senkrechten Querblatt, Lanzette, besteht. Der Unterrand der Ohren ist vom Aussenrande durch einen tiefen Ausschnitt getrennt, und der Zwischenkiefer nicht mit dem Oberkiefer verwachsen. Sie besitzen meist 4 Schneidezähne, von denen die obern leicht ausfallen und ernähren sich theilweise vom Blute warmblütiger Wirbelthiere, die sie während des Schlafes überfallen. Ohren getrennt, Flughäute breit und kurz. Mittelfinger aus zwei Phalangen gebildet. Bewohner der östlichen Hemisphäre.

1. Fam. *Rhinolophidae.* Ohren getrennt ohne Tragus. Backzähne mit deutlichen w-förmigen Falten.

Rhinolophus Bp. Gebiss: $\frac{1}{2}\ \frac{1}{2}\ \frac{2.3}{3.3}$. Nasenbesatz mit aufrechter Lanzette. *Rh. hippocrepis* Herm. = *hipposideros* Bechst., kleine Hufeisennase, südl. und mittl. Europa. *Rh. ferrum equinum* Schreb., grosse Hufeisennase, Europa und Asien.

Phyllorhina Bp. Gebiss: $\frac{1}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{5}{5}$. *Ph. gigas* Wagn., Guinea. Einen nur rudimentären Nasenbesatz besitzen die Gattungen *Mormops* Leach. und *Chilonycteris* Gray von Cuba und Jamaica.

2. Fam. *Megadermidae,* Ziernasen. Backzähne mit deutlich W-förmigen Falten. Die grossen Ohren genähert, mit langem Tragus. Mittelfinger meist aus 2, seltener aus 1 Phalange gebildet. Bewohner der östlichen Halbkugel.

Digitized by Google

Megaderma Geoffr. Gebiss: $\frac{0}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{2.3}{2.3}$. Nasenbesatz aus 3 Stücken gebildet. *M. lyra* Geoffr., soll sich auch von Fröschen ernähren, in Ostindien.

Rhinopoma Geoffr. Gebiss: $\frac{1}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{1.3}{2.3}$. Nasenbesatz einfach, auf die Lanzette beschränkt. *M. microphyllnm* Geoffr., Egypten.

Nycteris Geoffr. Gebiss: $\frac{2}{3}\ \frac{1}{1}\ \frac{1.3}{1(2).3}$. Schnauzenrücken mit tiefer Längsfurche. *N. thebaica* Geoffr., Trop. Afrika. *Nyctophilus* Leach. Gebiss: $\frac{1}{3}\ \frac{1}{1}\ \frac{4}{5}$.

3. Fam. *Phyllostomidae.* Mit dickem Kopf und langer abgestutzter Zunge. Nasenbesatz meist mit aufrechter Lanzette. Ohren fast stets getrennt mit Ohrklappe. Mittelfinger aus 3 Phalangen gebildet. Zwischenkiefer verwachsen. Bewohner der neuen Welt.

Phyllostoma Geoffr. Gebiss: $\frac{2}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{5}{5}$. Die mittlern Schneidezähne berühren sich. Unterlippe mit V-förmiger Furche. *Ph. hastatum* Pall., Brasilien. Bei *Vampyrus* Geoffr. finden sich unten 6 Backzähne. Hufeisen wohl entwickelt. Die Warzengruppen der Unterlippe durch eine mittlere Längsfurche getrennt. *V. spectrum* L., Vampyr, in Centralamerika, mit 15 Zoll Spannweite, saugt schlafende Warmblüter an. *Macrophyllum* Gray, *Macrotus* Gray, *Rhinophylla* Pet. u. a. G.

13. Ordnung: **Prosimiae** [1]), **Halbaffen.**

Kletterthiere der alten Welt, mit vollständigem Insectivoren-ähnlichen Gebiss, mit Händen und Greiffüssen, ohne geschlossene Orbita, mit Brust- und Bauchzitzen.

Die Halbaffen wurden früher allgemein mit den Affen, mit denen sie in Erscheinung und Lebensweise viel Aehnlichkeit und auch die Opponirbarkeit der Innenzehe an der hintern Extremität gemeinsam haben, in einer und derselben Ordnung vereinigt. Der schlanke Körper trägt ein weiches wolliges Haarkleid und erscheint zum Baumleben vorzüglich eingerichtet. Der Raubthierähnliche Kopf zeichnet sich durch die Grösse der Augen und im Gegensatze zu den Affen durch ein behaartes stärker prominirendes Gesicht aus. Das Gebiss steht zwischen Raubthieren und Insectivoren. Meist finden sich vier Schneidezähne, von denen namentlich die obern durch eine weite Lücke getrennt sind, die untern aber mehr oder minder horizontal stehen, ferner stark vor-

---

1) Ausser den Arbeiten von Fischer, W. Vrolik, Van der Hoeven, Burmeister, Owen, Huxley u. a. vergl.

J. E. Gray, Revision of the species of Lemuridae. Proc. Zool. Soc. 1863.

W. Peters, Ueber die Säugethiergattung Chiromys. Abh. der Berl. Akad. 1865.

G. Mivart, Notes on the crania and the dentition of Lemuridae. Proc. Zool. Soc. 1864.

Digitized by Google

stehende Eckzähne und zahlreiche spitzhöckrige Backzähne. Der Unterkiefer bleibt verhältnissmässig schwach mit persistenter Trennung seiner beiden Hälften am Kinnwinkel. Die Augenhöhlen sind zwar von einer hohen Knochenbrücke vollständig umrandet, indessen im Gegensatze zu den Affen gegen die Schläfengrube nicht geschlossen. Uterus zweihörnig oder doppelt. Bei vielen ist die Clitoris von der Urethra durchbohrt. Meist sind mehrere Zitzenpaare vorhanden. Von den Extremitäten bleiben die vordern kürzer als die hintern, deren grosse Zehe ebenso wie der Daumen der vordern Hände mit Ausnahme von *Galeopithecus* opponirbar ist, sie haben also bereits die Hände und Greiffüsse der Affen, ebenso auch, mit Ausnahme des an allen Zehen bekrallten *Galeopithecus* und *Chiromys*, Plattnägel an den Spitzen der Finger und Zehen. Nur die zweite Zehe des Fusses bildet eine Ausnahme, indem sie mit einer langen Kralle bewaffnet ist. Dazu kann jedoch noch eine Kralle der Mittelzehe kommen. Der Schwanz zeigt eine sehr verschiedene Grösse und Entwicklung, ohne jedoch als Greifschwanz benutzt werden zu können. Die Halbaffen bewohnen ausschliesslich die heissen Gegenden der alten Welt, vornehmlich Madagascar, Afrika und Südasien. Sie sind fast sämmtlich Nachtthiere, klettern sehr geschickt, aber träge und langsam und ernähren sich von Insekten und kleinern Wirbelthieren.

1. Fam. *Galeopithecidae* = *Dermoptera*, Pelzflatterer. Eine dicht behaarte Flughaut, welche als Fallschirm beim Sprunge dient, umsäumt die Extremitäten bis zu den Krallen und schliesst auch den Schwanz ein. Vorder und Hinterfüsse enden mit fünf stark bekrallten Zehen, von denen die innere nicht opponirbar ist. Gebiss: $\frac{2\,(1)}{2}\,\frac{0\,(1)}{1}\,\frac{2.4}{2.4}$. Untere Schneidezähne kammartig eingeschnitten und nach vorn geneigt. Darmkanal mit grossem Coecum. Stehen wohl den Makis am nächsten und leben als Nachtthiere theils von Früchten, theils von Insekten. Am Tage schlafen sie in ihren Verstecken ähnlich wie die Fledermäuse aufgehängt. Das Weibchen wirft meist 2 Junge und trägt dieselben lange Zeit am Bauche mit sich umher. Die Zitzen liegen in doppelter Zahl an jeder Seite der Brust.

Galeopithecus Pall. *G. volans* L., fliegender Maki, Sundainseln. *G. philippinensis* Waterh. (?).

2. Fam. *Chiromysidae*, Fingerthiere. Mit nagethierähnlichem Gebiss und langem buschigen Schwanze, mit Krallnägeln an den Fingern und Zehen. Von diesen ist vorn und hinten die vierte am längsten. Nur die opponirbare grosse Zehe des Hinterfusses endet mit einem Plattnagel. Im Zwischenkiefer und Unterkiefer finden sich zwei grosse schief nach vorn stehende wurzellose Schneidezähne, die jedoch im Gegensatze zu den Nagern allseitig von Schmelz überdeckt sind. Nächtliche und träge Thiere, Bewohner von Madagascar.

Chiromys Cuv. *Ch. madagascariensis* Desm. Bleibendes Gebiss: $\frac{1}{1}\,\frac{0}{0}\,\frac{4}{3}$. Von 1½ Fuss Länge ohne den eben so langen Schwanz. Zieht mit dem stark verlängerten zweiten und dritten Finger der Hand aus Baumritzen Insekten hervor.

3. Fam. *Tarsidae*, Langfüsser. Mit dickem Kopf, grossen Ohren und Augen,

Digitized by Google

kurzer Schnauze, stark verlängerten Fusswurzelknochen und langem Schwanz. Gebiss: $\frac{2}{(2)1}\ \frac{1}{1}\ \frac{3}{3}\Big|\frac{3}{3}$. Ausser der zweiten Zehe kann auch die Mittelzehe mit einer Kralle bewaffnet sein (*Tarsius*). Aehneln in ihrer Erscheinung den Haselmäusen, in ihren Bewegungen den Eichhörnchen, denen sie auch hinsichtlich der Fortpflanzung und dem Aufenthalte in Baumlöchern nahe stehen.

Tarsius Storr. Gebiss: $\frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{3}{3}\Big|\frac{3}{3}$. *T. spectrum* Geoffr. Gespenstmaki, 6 Zoll lang mit 9 Zoll langem Schwanz. In den Waldungen der Sundainseln.

Otolicnus Ill. Gebiss: $\frac{2}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{3.3}{3.3}$, mit 6 Zitzen. *O. senegalensis* Geoffr., der gemeine Galago, in Afrika. *Galago* Cuv., *pallidus* Gray. *G. crassicaudatus* Geoffr.

4. Fam. *Lemuridae.* Schneidez. meist $\frac{2}{2\,(1)}$, selten $\frac{0}{2}$. Die untern Schneidezähne horizontal nach vorn gerichtet. Nur an der zweiten hintern Zehe ein Krallennagel.

1. Subf. *Nycticebidae,* Loris Mit rundlichem Kopf, grossen Augen, kurzen abgerundeten Ohren, gleich langen Vorder- und Hintergliedmassen, sehr verkürztem Zeigefinger, ohne oder mit stummelförmigem Schwanze. Sind gewissermassen durch die Trägheit ihres Wesens die Faulthiere unter den Halbaffen. Gebiss: $\frac{2\,(1)}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{3}{2}\Big|\frac{3}{3}$.

Stenops Ill. Letzter oberer Molar vierhöckrig. *St. gracilis* v. d. Hoev., der schlanke Lori, spitzschnauzig, von Eichhorngrösse, in den Wäldern Ceylons. *Nycticebus* Geoffr. Letzter oberer Molar dreihöckrig. *N. tardigradus* L., der plumpe Lori, mit stumpfer Schnauze und dunklem Rückenstreif. Ostindien und Sundainseln. *N. javanicus* Geoffr.

2. Subf. *Lichanotinae,* Indris. Mit verhältnissmässig kurzer Schnauze, kleinen im Pelze versteckten Ohren, langen Hinterbeinen und kurzem oder langem Schwanz. Gebiss: $\frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{2.3}{2.3}$. Auf Madagascar.

Lichanotus Ill. *L. brevicaudatus* Geoffr., Indri auf Madagascar, wird 2 Fuss lang. *L.* (*Propithecus*) *diadema* Wagn., Vlissmaki, ebendaselbst. *L.* (*Microrhynchus*) *longicaudatus* Geoffr.

3. Subf. *Lemurinae,* Fuchsaffen, Makis. Mit sehr verlängerter fuchsähnlicher Schnauze, kurzen behaarten Ohren und langem buschigen Schwanz. Hinterbeine viel länger als die vordern, ohne verlängerten Tarsus. Leben gesellig in den Wäldern Madagascars. Gebiss: $\frac{2\,(0)}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{3.3}{3.3}$.

Lemur L. *L. catta* L., *macaco* L., *mongoz* L., *Hapalemur griseus* Geoffr., *Microcebus* Geoffr., *M. pusillus* Geoffr. *Chirogaleus* Geoffr.

Digitized by Google

14. Ordnung: **Primates L., Pitheci** [1]**, Affen.**

Mit vollständigem Gebiss und $\frac{2}{2}$ *meisselförmigen in geschlossenen Reihen stehenden Vorderzähnen jederseits, meist mit Greiffüssen an den Hintergliedmassen, in der Regel auch mit Händen der Vorderextremitäten, mit kahlem Gesicht, geschlossenen Augenhöhlen und zwei brustständigen Zitzen.*

Der Körperbau der Affen erscheint in der Regel schlank und gracil, wie ihn die schnellen und leichten Bewegungen von Baumthieren voraussetzen, indessen kommen auch plumpe schwerfällige Gestalten vor, die wie die Paviane Waldungen meiden und felsige Gebirgsgegenden zu ihrem Aufenthalte wählen. Mit Ausnahme des stellenweise kahlen menschenähnlichen Gesichts und schwieliger Theile des Gesässes (Gesässschwielen) trägt der Körper ein mehr oder minder dichtes Haarkleid, dessen Färbung sich meistens in düstern braunen und grauen Tönen hält. Indessen fehlt es auch nicht an grellen Farben, welche vornehmlich die nackten Körperstellen auszeichnen, aber auch an dem Haar auftreten können, welches sich nicht selten am Kopf und Rumpf in Form von Quasten und Mähnen verlängert. Die Menschenähnlicheit des Gesichtes beruht hauptsächlich auf der verhältnissmässig geringen Prominenz und ist im jugendlichen Alter am grössten, immerhin steigt der Gesichtswinkel der ausgebildeten Thiere nur ausnahmsweise über 30 Grad, erreicht aber in einem Falle bei *Chrysothrix sciurea* beinahe die doppelte Grösse. Das Gehirn besitzt im Wesentlichen alle Theile des menschlichen Gehirns, das grosse Gehirn überdeckt das kleine von oben völlig und zeigt die sylvische Spalte mit eingeschlossenen Stammlappen und den Seitenventrikel mit Hinterhorn und Hippocampus minor. Im Zusammenhange mit der Grössenzunahme des Gehirnes wird die Schädelkapsel runder und das foramen magnum rückt allmählig mehr und mehr von der hintern Fläche nach unten abwärts. Auch die Ohrmuschel hat etwas menschenähnliches, ebenso die Stellung der nach vorn gerichteten Augen, deren Höhlen gegen die Schläfengruben vollkommen geschlossen sind, ferner die Zahl und Lage der Zitzen an der Brust. Auch nähern sich Gebiss und Extremitäten in dem Grade dem menschlichen Bau, dass man auch dem Menschen in dieser Ordnung seine Stellung anzuweisen hat. Das Gebiss enthält in jedem Kiefer vier meisselförmige Schneidezähne, welche wie beim Menschen in geschlossener Reihe stehen, stark vortretende conische Eckzähne und bei den Affen der alten Welt fünf, bei denen der neuen Welt sechs stumpfhöckrige Backzähne, deren Form auf die vor-

1) Vergl. die Arbeiten von W. Vrolik, Owen, Geoffroy St. Hilaire, Wagner, Duvernoy u. z A.

Digitized by Google

herrschende Ernährung von Pflanzenkost hinweist. Die Grösse der fast raubthierähnlich vorstehenden Eckzähne bedingt das Vorhandensein einer ansehnlichen Zahnlücke zwischen dem Eckzahne und ersten Backzahne des Unterkiefers. Von den Extremitäten sind die vordern meist länger als die hintern. Ein Schlüsselbein ist stets vorhanden. Der Unterarm gestattet eine Drehung des Radius um die Ulna und demnach eine Pronatio und Supinatio der Hand, deren Finger, die Krallaffen ausgenommen, Kupp- oder Plattnägel tragen. In Bau und Leistung bleibt übrigens die Hand bedeutend hinter der des Menschen zurück; sie ist strenggenommen nichts als ein den ausgebildeten Greiffuss unterstützendes Greif- und Klammerorgan, welches zuweilen, im Falle der Verkümmerung des Daumens oder der ausfallenden Opponirbarkeit, in seiner Leistung noch mehr beschränkt wird. Bezüglich der hinteren Extremität ist das Becken lang und gestreckt, wird aber bei den Anthropomorphen niedriger, mehr und mehr dem menschlichen ähnlich, wenngleich es immer flach bleibt. Tibia und Fibula bleiben stets beweglich gesondert. Die Extremität endet in allen Fällen mit einem kräftig entwickelten Greiffuss, den man nach Knochenbau und Muskulatur in keiner Weise berechtigt ist, als Hand zu bezeichnen. Ueberall trägt die opponirbare grosse Zehe einen Kuppnagel, während die übrigen Zehen mit Krallen bewaffnet sein können (Krallaffen). Durch die Einrichtung ihrer Hintergliedmassen sind die Affen vorzüglich zum Klettern und zum Sprunge befähigt, weniger dagegen zum Gehen und Laufen auf den vier Extremitäten, da die schräg nach innen gerichtete Stellung der Füsse bewirkt, dass nur die äussern Kanten derselben den Boden berühren. Daher ist der Gang mit Ausnahme der Krallaffen ein überaus schwerfälliger. Bei ihren leichten und sichern Bewegungen auf Zweigen und Aesten benutzen sie aber häufig den langen Schwanz als Steuer oder selbst als accessorisches Greiforgan (Greifschwanz, Wickelschwanz). In andern Fällen freilich bleibt der Schwanz stummelförmig oder fällt selbst als äusserer Anhang vollständig aus.

Die meisten Affen leben gesellig in Waldungen der heissen Klimate. In Europa sind die Felsenwände Gibraltars der einzige Heimathsort eines wahrscheinlich von Afrika stammenden Affen, des Magot (*Inuus ecaudatus*), der übrigens gegenwärtig nur noch in sehr spärlicher Zahl an jenem Orte existirt und demnächst vollständig aus Europa verschwinden wird. Nur wenige Affen leben einsiedlerisch, die meisten halten sich in grössern Gesellschaften zusammen, deren Führung das grösste und stärkste Männchen übernimmt. Sie nähren sich vornehmlich von Früchten und Sämereien, jedoch auch von Insekten, Eiern und Vögeln. Das Weibchen bringt nur ein Junges (seltener zwei) zur Welt, welches mit grosser Liebe geschützt und gepflegt wird. In psychischer Hinsicht stehen unsere Thiere neben dem Hund, Elephant u. a. an der Spitze der Säugethiere,

Digitized by Google

in hohem Grade zur Nachahmung befähigt erlernen sie rasch Verrichtungen der verschiedensten Art und verstehen auch Erfahrungen mit Geschick zu ihrem Vortheil zu benutzen. Dagegen zeigt sich ihre Gemüthsseite weniger vortheilhaft, indem sie von tückischem boshaften Naturel und in ihren Leidenschaften unbezähmbar, als die vollendetsten Thiere im schlechten Sinne des Wortes erscheinen. Fossile Reste von Affen treten zuerst in den ältesten Schichten der Tertiärzeit auf.

1. Unterordnung: Arctopitheci, Krallaffen.

Südamerikanische Affen von geringer Körpergrösse, mit dichtem Wollpelz, langem behaarten Schwanz und Krallnägeln. Die opponirbare grosse Zehe trägt einen Plattnagel. Der Daumen ist nicht opponirbar. Hinsichtlich des Gebisses schliessen sie sich den Affen der alten Welt in der Zahl (32) der Zähne an, jedoch weichen die spitzhöckrigen Backzähne insofern ab, als die Zahl der Lückenzähne (3) die der wahren Backzähne (2) übertrifft. Auch bleiben die Eckzähne verhältnissmässig klein. Der rundliche Kopf wird oft durch seitliche Haarbüschel geziert. Das Gehirn besitzt eine relativ bedeutende Grösse, entbehrt aber der Windungen an der Oberfläche der Hemisphären. Sie leben gesellig auf Bäumen, klettern und hüpfen in leichten Bewegungen und schlafen Nachts in Baumhöhlen. Sie werfen zwei selbst drei Junge und nähren sich von Eiern, Insekten und Früchten.

Fam. *Hapalidae*, Seidenaffen.. Gebiss: $\frac{2}{2}\,\frac{1}{1}\,\frac{3}{3}\,\Big|\,\frac{2}{2}$. Ohne Greifschwanz. *Hapale* Ill. Mit seidenartigem Pelz und schlaffem Schwanz. Untere Schneidezähne stehen bogenförmig. *H. Jacchus* Geoffr., Sahui oder Ouistiti, mit Ringelschwanz und weissem Haarbüschel vor und hinter dem Ohre. *H. chrysoleucos* Natt., Brasilien. *H. argentata* L., Miko, ohne Haarbüschel. *Midas.* Untere Schneidezähne stehen in gerader Linie (untere Eckzähne stärker). *M. Oedipus* L. *M. Rosalia* L., Löwenäffchen.

2. Unterordnung: Platyrrhini, Plattnasen.

Affen der neuen Welt mit breiter Nasenscheidenwand, seitwärts gerückten Nasenlöchern und 36 Zähnen $\left(\frac{2}{2}\,\frac{1}{1}\,\frac{3.3}{3.3}\right)$. Der lange schmächtige Leib endet mit einem langen Schwanz, der zuweilen als Wickelschwanz an der behaarten Spitze zusammengerollt werden kann, häufiger aber als Greifschwanz an der Unterseite der Spitze kahl bleibt und durch eine kräftige Muskulatur zum Ergreifen befähigt ist. Finger und Zehen tragen Kuppnägel oder Plattnägel. Der Daumen der Vorderhand bleibt zuweilen verkümmert und ist niemals in dem Grade opponirbar wie die grosse Zehe des Greiffusses. Backentaschen und Gesässschwielen fehlen überall. Die Platyrrhinen sind Baumthiere und vornehmlich in den Urwäldern Südamerikas zu Hause. Einige (Brüllaffen) besitzen am

Digitized by Google

Kehlkopf besondere Nebenräume des blasig aufgetriebenen Zungenbeinkörpers, Vorrichtungen, welche durch Resonanz die Stimme zu einem lauten Gebrüll verstärken. In ihrer geistigen Begabung stehen die Affen der neuen Welt entschieden hinter denen Afrikas und Asiens zurück.

1. Fam. *Pithecidae,* Schweif- und Springaffen mit überall behaartem schlaffen Schwanz, der nicht zum Ergreifen benutzt werden kann.

Pithecia Desm., Schweifaffe, mit hohem Unterkiefer, grossen Eckzähnen und langbehaartem Schwanz. Schädel hoch, gewölbt. *P. Satanas* Hoffms., in Brasilien.

Nyctipithecus Spix, Nachtaffe, mit grossen eulenartigen Augen und verschmälerter Nasenscheidewand, mit 8 Lendenwirbeln und nach unten gerichteten Nasenöffnungen. *N. trivirgatus* v. Humb., in Neu-Granada.

Chrysothrix Wagn. Schädel sehr lang, das Hinterhauptsloch weit vom hintern Rande entfernt. *Ch. sciurea* L., Saimiri, Eichhornaffe, mit pfeifender Stimme, lebt vornehmlich in Guiana. *Callithrix* Ill. *C. personata* Geoffr., Springaffe, Ostküste Brasiliens.

2. Fam. *Cebidae,* Roll- und Greifschwanzaffen, mit rings behaarten oder am Ende nackten Greifschwanz.

Cebus v. Humb., Rollaffe, mit rings behaartem Rollschwanz. *C. Apella* L., der braune Rollaffe, in Guiana. *C. capucinus* L., Sai, Kapucineraffe.

Ateles Geoffr., Klammeraffe, mit langem Greifschwanz und Daumenstummel oder ganz ohne Daumen. *A. paniscus* L., Koaita, in Brasilien. *A. Belzebuth* Geoffr., in Guiana.

Lagothrix Geoffr., Wollaffe. Mit deutlich entwickeltem Daumen und Greifschwanz. *L. Humboldtii* Geoffr., Peru.

Mycetes Ill., Brüllaffe. Mit Greifschwanz, trommelförmig aufgeblasenem Zungenbeinkörper, wohl entwickeltem Daumen und grossen Eckzähnen. Hat eine laute brüllende Stimme. *M. niger* Geoffr., in Brasilien. *M. seniculus* L. Fossile Reste wurden von Lund in Brasilianischen Knochenhöhlen gefunden. *Callithrix primaevus* Lund, *Propithecus brasiliensis* Lund.

3. Unterordnung: Catarrhini, Schmalnasen.

Affen der alten Welt mit schmaler Nasenscheidewand und genäherten nach unten gerichteten Nasenlöchern, mit 32 Zähnen $\left(\frac{2}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{2.3}{2.3}\right)$. Im Allgemeinen stehen die Eckzähne bedeutender vor als bei den Affen der neuen Welt. Der Schwanz ist in der Regel von ansehnlicher Länge, niemals aber Greif- oder Wickelschwanz, in einigen Fällen bleibt er stummelförmig oder fällt wie bei den Anthropomorphen völlig weg. Die Hände sind mit Ausnahme der daumenlosen Gattung Colobus wohl ausgebildet, und ihre Finger ebenso wie die Zehen der Greiffüsse mit Plattnägeln besetzt. Backentaschen und Gesässschwielen finden sich bei vielen Arten, fehlen jedoch den anthropomorphen Affen.

1. Fam. *Cynocephalidae,* Paviane. Von gedrungener plumper Körperform mit hundeähnlich vorragender Schnauze, an deren Spitze die Nasenlöcher liegen. Die Eckzähne gross nach Art der Raubthiere. Schwanz kurz oder von mittlerer Grösse. Backentaschen und grosse Gesässschwielen vorhanden. Sind als Felsenaffen in den

Digitized by Google

hohen Gebirgsgegenden Afrikas zu Hause und richten in den Pflanzungen durch ihre Plünderungen oft grossen Schaden an.

Cynocephalus Briss. Schnauze stark verlängert. Schwanz mit einer Quaste endend. *C. hamadryas* L., der grosse Pavian. *C. Babuin* Desm., Mantelpavian, mit fleischfarbigem Gesicht und langherabhängender Mähne, fand bei den alten Aegyptern göttliche Verehrung, worauf die Darstellungen der Monumente hinweisen, bewohnt vornehmlich das Küstengebirge Abyssiniens. *C. sphinx* L., an der Westküste Afrikas, mit stummelförmigem Schwanz. *C. porcarius* Schreb. (*ursinus* Wagn.), in Südafrika. *C. Gelada* Rüpp., Gelada, braun mit grosser Mähne und dunkler Gesässschwiele. *C. niger* Desm., Schopfpavian, mit schiefen Nasenlöchern, auf Celebes und den Molucken.

Papio Erxl. (*Mormon*). Mit Stummelschwanz, vorragenden Nasenlöchern und tief gefurchten Wangen. *P. Mormon* L., Mandrill. *P. leucophaeus* F. Cuv., Drill., beide an der Westküste Afrikas.

2. Fam. *Cercopithecidae*, Meerkatzen. Von schlankem leichten Körperbau, mit Backentaschen und Gesässschwielen und verschieden langem Schwanz ohne Endquaste. Bewohnen vornehmlich das afrikanische Festland und siedeln sich gern in der Nähe von Menschen an.

Den Uebergang der Paviane zu den Meerkatzen vermittelt die Gattung *Macacus* Desm., von untersetzter Körpergestalt, mit kräftigen Gliedmassen und langem Schwanz. *M. sinicus* L., und *silenus* L., in Vorderindien. *M. cynomolgus* L., der javanische Affe. *M. eocenus* Ow. *M. pliocenus* Ow.

Rhesus Desm., mit mittellangem Schwanz, wird in Indien verehrt. *Rh. nemestrinus* Geoffr., Schweinsaffe, auf Borneo und Sumatra. *Rh. erythraeus* Wag.

Inuus Wagn. Schwanz ganz kurz. *I. sylvanus* L., *ecaudatus* Geoffr., Hundaffe, Magot, in Nordafrika und auf Gibraltar.

Cercopithecus Erxl. Extremitäten lang und stark mit grossem Daumen. Schwanz lang. *C. sabaeus* F. Cuv., die grüne Meerkatze. *C. ruber*, rothbraun mit weissem Bart. *C. fuliginosus* Geoffr. *C. aethiops* Cuv., sämmtlich in Westafrika u. v. a. A

3. Fam. *Semnopithecidae*, Schlankaffen. Von sehr schlankem Körperbau, mit langen Extremitäten und Schwanz, verkürzter Schnauze und sehr kleinen Gesässschwielen, ohne wahre Backentaschen. Der Daumen der Vorderhände erscheint verkürzt und weit weniger entwickelt als bei den Meerkatzen. Bewohnen als echte gesellige Baumaffen das Festland und das Inselgebiet Südasiens. Nähren sich vornehmlich von Blättern und Früchten und haben einen dreifach abgetheilten Magen. *Semnopithecus* Cuv. Mit kurzem vordern Daumen. *S. entellus* L., bei den Indiern als heiliger Affe der Hindus verehrt. *S. nasicus* Cuv., Borneo. *S. maurus* Desm. *S. comatus* Desm., Java u. A.

An die Schlankaffen schliessen sich die afrikanischen Stummelaffen an, die sich von jenen hauptsächlich durch den fehlenden oder stummelförmigen Daumen unterscheiden. *Colobus* Ill. Daumen ganz verkümmert. *C. Guereza* Wagn., mit weit herabhängender weisser Mähne und Schwanzquaste, in Abyssinien. *C. polycomus* Wagn., in Guinea. Die einförmig schwarzen Exemplare von Fernando Po als *C. Satanas* von Waterhouse unterschieden. Fossile Affenreste sind *Pliopithecus* Gerv., *Mesopithecus pentelicus*, pleistocen.

4. Fam. *Hylobatidae*, Langarmaffen, Gibbons. Mit kleinem rundlichen Kopf, schlankem Körper und sehr langen bei aufrechter Stellung bis auf die Erde reichenden Vordergliedmassen, mit kleinen Gesässschwielen, ohne Backentaschen und ohne Schwanz. Sie bewohnen die Wälder Ostindiens, sowohl des Festlands als der Inseln, klettern gewandt und machen erstaunlich weite Sprünge. *Hylobates* Ill. *H. leuciscus* Kuhl, braungrau mit schwarzem Hinterkopf. *H. Lar* Ill. *H. agilis* L. = *variegatus*

Digitized by Google

Kuhl., Ungko. *H. syndactylus* Cuv., Siamang, schwarz, mit Bindehaut zwischen zweiter und dritter Zehe, auf Sumatra. Fossil ist *Dryopithecus*. Miocen. *Pithecus* Geoffr.

5. Fam. *Anthropomorphae*, Orangs. Schwanzlos, mit langen Vordergliedmassen, ohne Gesässschwielen und Backentaschen. Körper auf der Unterseite des Rumpfes und der Glieder dicht behaart.

Satyrus L. Brachycephal mit kleinen Ohren und langen bis zu den Füssen herabreichenden Armen. Letzter unterer Backzahn mit 4 Höckern und hinterm Talon. *S. orang* L., Orang-utan, Pongo, lebt auf Borneo in sumpfigen Waldungen, klettert sicher aber langsam und ohne weite Sprünge und baut sich zum Schutze gegen Regen und Wind ein dachloses Nest auf den Wipfel hoher Bäume. Wird 4 Fuss hoch.

Gorilla J. Geoffr. Dolichocephal mit kleinen Ohren und langen bis über die Kniescheibe herabreichenden Vordergliedmassen. Letzterer unterer Backzahn mit 3 äussern und 2 innern Höckern und Talon. *G. engena* = *gina* J. Geoffr., Gorilla, lebt gesellig in Wäldern an der Westküste von Afrika (am Gabonfluss), wird $5\frac{1}{2}$ bis 6 Fuss hoch, durch Kühnheit und Kraft der furchtbarste aller Affen. Wahrscheinlich schon Hanno bekannt, wurde er erst in der Neuzeit von Savage wieder entdeckt.

Troglodytes Geoffr. Dolichocephal mit grossen abstehenden Ohren und kürzern bis zum Knie herabreichenden Vordergliedmassen. Letzterer unterer Backzahn mit 4 Höckern und einem hintern Talon. *Tr. niger* L., Schimpanse, lebt in grössern Gesellschaften in den Wäldern Guinea's und soll sich auf Bäumen ein künstliches Nest mit Schutzdach bauen. Das Männchen wird $4\frac{1}{2}$ Fuss hoch.

Der Mensch [1]).

Mit Vernunft und articulirter Sprache, mit aufrechtem Gang, mit Händen und breitsohligen kurzzehigen Füssen.

Wenn auch in neuerer Zeit die früher so verbreitete Ansicht, dass der Mensch über und ausserhalb des Thierreichs einem besondern Natur-

---

1) J. F. Blumenbach, De generis humanis varietate nativa. Gottingae. 1795.

Derselbe, Decas Collectionis suae craniorum diversarum gentium illustrata. Gottingae. 1790—1820.

J. C. Prichard, Naturgeschichte des Menschengeschlechts übersetzt von R. Wagner. 4 Bde. Leipzig. 1840—1842.

A. Retzius, Anthropologische Aufsätze, übersetzt in Müller's Archiv.

Huxley, On the zoological relations of Man with the lower Animals. Nat. hist. rew. 1861.

Derselbe, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur, übersetzt von V. Carus. Leipzig. 1863.

C. Vogt, Vorlesungen über den Menschen etc. Giessen. 1863.

Th. L. Bischoff, Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpansé und Orang-Utang etc. München. 1867.

Archiv für Anthropologie, herausgegeben von Ecker und Lindenschmidt. Tom. I bis V.

Digitized by Google

reiche angehöre, weil unvereinbar mit dem Geiste und der Methode der Naturforschung als gänzlich beseitigt angesehen werden kann, so ist man doch über die Stellung des Menschen in der Classe der Säugethiere verschiedener Meinung, je nach dem Werthe, welchen man den Eigenthümlichkeiten seines körperlichen Baues beilegt. Während Cuvier, neuerdings auch Owen und Andere, für den Menschen eine besondere Ordnung (*Bimana*) aufstellen, schätzen andere Forscher wie Huxley, Haeckel die Merkmale, welche den Menschen von den anthropoiden Affen unterscheiden, weit geringer und schlagen dieselben im Anschluss an die Auffassung Linné's, welcher den Menschen mit den Affen in seiner Ordnung der *Primates* vereinigte, nicht höher als Familiencharaktere an. Die wichtigsten anatomischen Unterschiede zwischen dem Menschen und den anthropoiden Affen beruhen auf der Configuration des Schädels und Gesichts, auf dem Bau des Gehirns, der Bildung des Gebisses und der Extremitäten, deren Einrichtung im Zusammenhang mit einigen Eigenthümlichkeiten der Wirbelsäule den aufrechten Gang des Körpers ermöglichen. Die rundlich gewölbte Form der geräumigen Schädelkapsel, das bedeutende Uebergewicht des Schädels über das Gesicht, welches nicht wie bei den Thieren und auch den menschenähnlichen Affen vor dem Schädel, sondern beinahe rechtwinklig unterhalb desselben seine Lage findet, sind ebenso wesentliche Merkmale für den Menschen, wie die relativ bedeutende Masse des Gehirns, der mächtige Umfang der Vorderlappen und die Grösse der Hinterlappen, sowie die reiche Ausbildung der Hirnwindungen, deren Verlauf freilich auch bei den Affen dem nämlichen Typus folgt. Allen diesen für die psychische Entwicklung in erster Linie bedeutungsvollen Eigenthümlichkeiten des Menschen kann jedoch keineswegs der Werth fundamentaler Unterschiede, sondern nur gradueller Abweichungen zugeschrieben werden, wie sie grösser noch zwischen den höchsten und den niedrigsten Affen beziehungsweise Halbaffen bestehen. Man hat sich ferner vergebens bemüht, den Mangel gewisser bei den Affen und sämmtlichen Säugethieren stets vorhandener Theile (Zwischenkiefer, Blumenbach — Goethe) für den Menschen als characteristisch nachzuweisen, wie die Versuche als völlig gescheitert anzusehen sind, in dem menschlichen Organismus Theile zu finden (Hinterhorn, *Pes hippocompi minor*, Owen — Huxley), die ihm ausschliesslich in der Säugethierreihe und als etwas Neues von fundamentalem Werthe angehören sollten. Auch die vollständig geschlossene, nicht durch Lücken für die gegenüberstehenden Eckzähne unterbrochene Zahnreihe, durch welche sich das Gebiss des Menschen von dem der Catarrhinen unterscheidet, ist kein ausschliesslicher menschlicher Charakter, sondern in ähnlicher Art von einem fossilen Hufthiere (*Anoplotherium*) bekannt, wie andererseits freilich nur in Ausnahmsfällen entsprechende Zahnlücken am menschlichen Gebiss (Kaffernschädel der Erlanger Sammlung)

Digitized by Google

beobachtet worden sind. Für den Unterkiefer des Menschen kann zwar die als Kinn hervortretende Protuberanz als charakteristisch gelten, obwohl sich dieselbe bei den Negern mehr und mehr abschleift, ein tiefer greifender Werth kann dieser Bildung indessen selbstverständlich nicht zugeschrieben werden. Weit wichtiger sind jedoch die Verschiedenheiten, welche zwischen den Gliedmassen des Menschen und denen der anthropoiden Affen bestehen. Schon die Proportionen der einzelnen Abschnitte sind wesentlich abweichend, wenn freilich auch für die drei Affenarten untereinander nicht minder verschieden. Während beim Menschen das Bein als die ausschliessliche Stütze des Körpers die Vordergliedmassen an Länge und Gewicht bedeutend übertrifft, ist bei den Affen der Arm in verschiedenem Grade länger als das Bein, und zwar erscheint der Oberarm bei den Affen verhältnissmässig kürzer, Vorderarm und Hand dagegen weit länger als beim Menschen. Die Hand erreicht bei keinem der drei anthropoiden Affen die Vollkommenheit der menschlichen Hand, die des Gorilla steht der menschlichen am nächsten, ist jedoch plumper, schwerer und mit einem kürzern Daumen ausgestattet. Auch an den Hintergliedmassen gestaltet sich bei den Affen der Fuss verhältnissmässig sehr lang, und erscheint als Greiffuss, dessen Sohle mehr oder minder nach innen gewendet ist. Mit Bezug auf die Anordnung der Knochen und Muskeln unterscheidet sich der menschliche Fuss sehr wesentlich von einer wahren Hand, keineswegs aber von dem Greiffusse der Affen, welcher dieselbe charakteristische Anordnung der Wurzelknochen und die drei der Hand fehlenden Muskeln (*M. peronaeus longus, flexor brevis, extensor brevis*) besitzt. Immerhin liegt in dem Fusse mit seiner starken und langen aber nicht opponirbaren Innenzehe, der gewölbeartigen Zusammenfügung der Wurzel- und Mittelfussknochen, der horizontal dem Boden zugewendeten Sohle ein wichtiger Charakter des menschlichen Baues, indem die Gestaltung desselben die wesentlichste Bedingung zu der aufrechten Haltung des Rumpfes ist, mit dem die mächtige Entwicklung des Wadenmuskels, die Configuration des breiten schaufelförmigen Beckens, die Form des Brustkorbes und die doppelte Krümmung der Wirbelsäule in enger Wechselbeziehung steht. Wie hoch man auch neben der Configuration des Kopfes und der Ausbildung des Gehirns die aufrechte Stellung des Rumpfes, den aufrechten Gang schätzen mag, unleugbar lässt sich für den Körperbau des Menschen und der Affen ein gemeinsamer Typus nachweisen. Ob man aber auf diesen Grundplan mit Cuvier die Aufstellung einer allgemeinern Gruppe vom Werthe einer Reihe innerhalb der Säugethiere stützt und in diesem Falle den Menschen in eine besondere Ordnung bringt, oder mit Huxley und E. Haeckel, welche die zoologischen Unterschiede des Menschen und der Affen geringer anschlagen, eine gemeinsame Ordnung der Primaten annimmt, wird mehr oder weniger von der individuellen Auffassung abhängen müssen.

Digitized by Google

Was frühere Naturforscher veranlasst hat, dem Menschen eine ganz besondere Stellung ausserhalb des Thierreichs anzuweisen, das ist die hohe geistige Entwicklung des Menschen, welche auf den Besitz einer articulirten Sprache gegründet, den Menschen zu einem vernünftigen, einer fast unbegrenzten Vervollkommnung fähigen Wesen erhebt. In der That wäre es thöricht, die grosse Kluft zu leugnen, welche in der Ausbildung von Geist und Gemüth den Menschen von dem höchsten Thiere scheidet; geht man indessen vorurtheilsfrei auf die Entwicklung des geistigen Lebens ein, welches das Individuum während der ersten Zeit seiner Jugend durchläuft und die civilisirte Menschheit von der frühesten Zeit beginnender Cultur an durchlaufen hat, und unterwirft man die psychischen Eigenschaften der höheren Thiere einer vergleichenden Betrachtung, so wird man mit Wundt zu dem Resultate kommen, dass die Erkenntniss der Thiere von der des Menschen nur durch die Stufe der erreichten Ausbildung verschieden ist. Ueber den Ursprung des Menschen und die ältesten Zeiten seiner Existenz herrscht völliges Dunkel, indess ist die Annahme, nach welcher der Mensch nur wenige Jahrtausende auf der Erde sei, durch antiquarische und geologische Untersuchungen völlig widerlegt. Aus dem gleichzeitigen Vorkommen menschlicher Knochenreste (Schädel von *Engis* und aus dem Neanderthal) und aus Stein gefertigter Geräthschaften mit Knochenresten ausgestorbener Thiere (*Mammuth, Rhinoceros tichorhinus*) der Diluvialzeit ist das hohe Alter des Menschengeschlechts bewiesen. Sicher existirte der Mensch in der pleistocenen Periode, möglicherweise aber schon in der jüngsten Tertiärzeit. Ueber die Herkunft desselben liegen zur Zeit keine bestimmten Thatsachen vor; nur deduktiv [1]) lässt sich im Anschluss an die Darwin'sche Naturauffassung die Wahrscheinlichkeit darthun, dass auch das höchste Lebewesen auf dem Wege natürlicher Züchtung aus einem niedern Formenkreise der Primaten seinen Ursprung genommen hat.

Die Frage nach der Arteinheit [2]) des Menschen, welche je nach der Auffassung des Artbegriffes verschieden beantwortet werden kann, mag hier unerörtert bleiben, zumal da bei der Unmöglichkeit, zwischen Art und Rasse eine scharfe Grenzlinie zu ziehen, eine bestimmte Entscheidung nicht wohl möglich erscheint. Blumenbach unterschied gegen Ende des vorigen Jahrhunderts 5 Menschenrassen und charakterisirte dieselben insbesondere nach Kopf und Schädelform, nach der Färbung der Haut und dem Wachsthum der Haare.

---

1) Vergl. Ch. Darwin, The descent of man and selection in relation to sex. London. John Murray. vol. 1 u. 2. 1871.

2) Vergl. Th. Waitz, Anthropologie der Naturvölker, fortgesetzt von Gerland. Leipzig. 1859 –72.

Digitized by Google

1) Die *Kaukasische* Rasse, von weisser Hautfarbe, mit blonden oder dunklen Haaren, kuglig gewölbtem Schädel, hoher Stirn, senkrecht aufeinanderstehenden Zähnen und schmaler Nase des länglich ovalen Gesichts. Bewohner Europas, Westasiens und Nordafrikas. Hierher gehören die Völkerstämme der *Indogermanen* (Germanen, Celten, Hindus etc.), die *Semiten* (Juden, Araber, Berber etc.) und *Slaven.*

2) Die *Mongolische* Rasse, von weizengelber Hautfarbe mit fast viereckigem kurzen Kopf, schmaler flacher Stirn, stumpfer Nase und vorstehenden Backenknochen des breiten Gesichts, schief von oben und aussen nach unten und innen geschlitzten Augen und straffem schwarzen Haar. Bewohner Asiens, Lapplands und des nördlichen Amerikas (Eskimos).

3) Die *Aethiopische* Rasse, von schwarzer Hautfarbe und dichtem krausen Haar, mit schmalem langgestreckten Schädel und stark prominirenden schräg aufeinander stossenden Kinnladen. Die Lippen sind dick und wulstig. Die Nase ist kurz und stumpf, Stirn und Kinn treten zurück, der Gesichtswinkel beträgt nur c. 75°. Bewohner Mittel- und Südafrikas (Neger, Kaffern etc.).

4) Die *Amerikanische* Rasse, von gelbbrauner oder kupferrother Hautfarbe, mit straffem schwarzen Haar, tiefliegenden Augen und vorstehenden Backenknochen des breiten Gesichts. Die Stirn ist schmal, die Nase stumpf, aber vorstehend. Bewohner Amerikas.

5) Die *Malayische* Rasse, von hellbrauner bis schwärzlicher Hautfarbe, mit dichten schwarzen lockigen Haaren, breiter dicker Nase, aufgeworfenen Lippen und vorstehenden Kiefern. Bewohner Australiens und des ostindischen Inselgebiets.

Cuvier erkannte nur die weisse oder kaukasische, die gelbe oder mongolische und die schwarze oder äthiopische Rasse als solche an und legte bei deren Unterscheidung zugleich Gewicht auf die Sprachunterschiede und Culturfähigkeit. Die Versuche der modernen Anthropologen, eine bessere und natürlichere Eintheilung der Rassen und Stämme zu begründen, beruhen nach dem Vorgange von Retzius vornehmlich auf der Verwerthung der Schädeldimensionen, zu deren Messung man eine Reihe von Methoden ausgedacht hat. Nach der verschiedenen Schädel- und Gesichtsform unterscheidet Retzius Langköpfe (*Dolichocephali* 9 : 7) und Kurzköpfe (*Brachycephali* 8 : 7), ferner nach der Stellung des Gebisses und der Zähne *Orthognathen* und *Prognathen.* Die Völker Europas sind Orthognathen und grossentheils, die Celten und Germanen ausgenommen, Brachycephalen.

Digitized by Google

Alphabetisches Inhaltsverzeichniss.

A.

Abdominalia 406.
Abia 673.
Ablabes 930.
Abraeus 663.
Abramis 861.
Abranchiata 736.
Abraxas 615.
Abyla 192.
Acalephen 193.
Acalles 650.
Acalypterae 601.
Acanthastraea 168.
Acanthia 594.
Acanthiadae 594.
Acanthias 840.
Acanthobdella 347.
Acanthobothrium 270.
Acanthocephali 294.
Acanthocera 606.
Acanthocercus 445. 447.
Acanthocerus 660.
Acanthochiasma 112.
Acanthocyathus 169.
Acanthocystis 117.
Acanthodactylus 945.
Acanthoderus 627.
Acanthodes 511. 845.
Acanthodidae 845.
Acanthodesmia 111.
Acanthodoris 751.
Acantholabrus 867.
Acanthomera 604.
Acanthometra 112.
Acanthonyx 510.
Acanthophis 933.
Acanthopsidae 862.
Acanthopteri 800. 867. 868.
Acanthopterygii 826. 850.
Acanthopus 513.
Acanthosaura 941.
Acanthosoma 595.
Acanthurus 876.
Acaridae 524.
Acarina 520.
Acartia 418.
Acaulis 182.
Accentor 1023.
Accentoridae 1023.
Accipitridae 1027.
Accipitrinae 1028.
Acephalae 687.
Acephalocysten 268.
Acera 751.
Acerina 868.
Acerotherium 1074.
Acetes 499.
Achaeus 510.
Achatina 762.
Achatinella 762.
Achelia 515.
Acherontia 619.
Acheta 631.
Achroia 614.
Achtheres 392. 411. 413. 429.
Acicula 759.
Acidalia 614.
Acidostoma 366.
Acilius 666.
Acineta 130.
Acinetina 130.
Acipenser 804. 815. 843. 846.
Acipenseridae 846.
Aciptilia 613.
Acmaea 758.
Acmaeidae 758.
Acmostomum 285.
Acoetes 377.
Acomys 1094.
Acontias 923. 935. 944.
Acrania 828.
Acrididae 581. 628.
Acridium 628.
Acridopeza 629.
Acridotheres 1021.
Acris 908.
Acrobates 1061.
Acrocera 605.
Acroceridae 605.
Acrochordidae 932.
Acrochordus 932.
Acrocidaris 240.
Acrocinus 648.
Acrocladia 242.
Acrodonta 915. 937. 940.
Acronurus 876.
Acronycta 616.
Acrosoma 540.
Actaea 511.
Actaeon 745. 750.
Actaeonia 750.
Actineria 165.
Actinia 165.
Actinobolus 131.
Actinocephalus 103.
Actinocrinus 229.

Digitized by Google

Actinocyclus 751.
Actinodendron 165.
Actinometra 230.
Actinophrys 117.
Actinosphaerium 117.
Actinotrocha 337. 339.
Actumnus 511.
Aculeata 677. 1092.
Acupalpus 667.
Ada 946.
Adamsia 165.
Adeciduata 1063.
Adela 613.
Adelocera 657.
Adelops 663.
Adimonia 647.
Adrastus 657.
Aedes 608.
Aega 469. 475.
Aegialtes 999.
Aeginae 475.
Aegina (Randbläschenmeduse) 185.
Aegina (Crustacee) 463.
Aegineta 185.
Aeginopsis 185.
Aegithalus 1022.
Aeglea 505.
Aellopus 546.
Aelia 595.
Aeolis 746. 750.
Aeolosoma 363.
Aeolothrips 631.
Aepyornis 1032.
Aepysurus 934.
Aequorea 185.
Aesalus 659.
Aeschna 565. 635.
Aesopia 866.
Aetea 324.
Aethon 428.
Aetobatis 842.
Agabus 666.
Agalma 190.
Agalmopsis 190.
Agama 942.
Agapanthia 648.
Agassizia 245.
Agathidium 663.
Agdistes 613.
Agelastica 647.
Agelena 539.
Agithis 676.
Aglaophenia 183.
Aglaura (Trachymeduse) 185.
Aglaura (Polychaete) 380.
Aglia 618.
Aglossa 906.
Aglyphodonten 924.
Agnus 872.
Agonosoma 595.
Agonus 872.
Agramma 594.
Agrilus 658.
Agrion 635.
Agriotes 657.
Agromyza 601.
Agrotis 615.
Agrypnus 657.
Agyrtes 663.
Ahaetulla 931.
Ajaja 1002.
Aix 994.
Alardus 291.
Alatae 757.
Alauda 1024.
Alaurina 285.
Alausa 858.
Albertia 331.
Albunea 506.
Albunhippa 506.
Alburnus 862.
Alcedo 970. 1017.
Alces 1084.
Alca 992.
Alciope 385.
Alciopina 385.
Alcippe 406.
Alcyonaria 162.
Alcyone 1017.
Alcyonidium 323.
Alcyonium 162.
Alebion 425.
Alectoridae 998.
Aleochara 664.
Alepas 407.
Alepidosaurus 860.
Alepocephalus 858.
Aleurodes 587.
Alima 491.
Allantus 673.
Alligator 952.
Allopora 169.
Allorchestes 465.
Allostoma 284.
Allotria 674.
Alope 501.
Alopecias 840.
Aloponotus 941.
Alpheus 501.
Alsotes 907.
Alteutha 416.
Alucita 613.
Alveolina 108.
Alveopora 167.
Alydus 595.
Alycus 528.
Alysia 676.
Alytes 890. 903. 907.
Amaea 372.
Amara 667.
Amaroecium 702.
Amasis 673.
Amathia 510.
Amaura 758.
Ambassis 869.
Amblycephalus 931.
Amblyderus 654.
Amblyopsis (Stomatopod) 494.
Amblyopsis(Fisch)826.858.
Amblyopus 875.
Amblypneustes 241.
Amblyrhynchus 941.
Amblystoma 896. 900.
Amblystomus 667.
Amblyosyllis 384.
Amblythyreus 594.
Ambystoma 900.
Ameiva 945.
Amia 843. 848.
Amiades 848.
Amiopsis 849.
Ammobius 654.
Ammocharis 369.
Ammocoetes 832. 833. 834.
Ammodytes 851. 865.
Ammoecius 660.
Ammonites 768. 776. 778.
Ammophila 680.
Ammopleurops 866.
Ammothea 162.

Digitized by Google

Ammothoa 515.
Ammotrypane 368.
Amoeba 116.
Amoebina 116.
Amoebidium 103.
Amorphocephalus 651.
Ampedus 658.
Ampelis 1021.
Ampelisca 465.
Ampharete 372.
Amphileptus 131.
Amphibiotica 633.
Amphibola 761.
Amphicoelia 951.
Amphicora 374.
Amphicteis 372.
Amphictene 373.
Amphidasis 614.
Amphidetus 245.
Amphiglena 374.
Amphihelia 169.
Amphilina 275.
Amphinome 379.
Amphinomus 819.
Amphioxus 782. 790. 793. 803. 807. 810. 811. 813. 820. 822. 825. 828. 830.
Amphipeltis 459.
Amphipeplea 760.
Amphipneusta 761.
Amphipnous 856.
Amphipoda 458. 459.
Amphiro 380.
Amphisbaena 939.
Amphisile 877.
Amphistegina 109.
Amphistomum 277.
Amphithoë 465.
Amphithrite 511.
Amphitrite 372.
Amphiprion 867.
Amphipyra 616.
Amphiuma 898.
Amphiura 237.
Amphizonella 116.
Amphoridea 476.
Amphiptyches 275.
Ampullaria 759.
Amydetes 657.
Amymone 416.
Anabas 827. 877.
Anabates 1019.
Anableps 823. 863.
Anacanthini 851. 864.
Anacanthus 855.
Anacharis 674.
Anaitis 385.
Anampses 868.
Ananchytes 244.
Anakonda 929.
Anapera 600.
Anapta 251.
Anarthropora 325.
Anas 970. 994.
Anaspis 653.
Anastomus 1003.
Anatifa 407.
Anatina 728.
Anax 635.
Anceus 457. 469. 474.
Anchialus 494.
Anchistia 501.
Anchistropus 447.
Anchitherium 1073. 1075.
Anchomenus 667.
Anchorella 429.
Anchylomera 461. 467.
Ancillaria 755.
Ancinus 476.
Ancistropus 338.
Ancodes 652.
Ancorina 152.
Ancylocheira 658.
Ancylostomum 307.
Ancylopus 646.
Ancylotus 758.
Ancylus 760.
Ancyra 591.
Ancyracanthus 310.
Ancyrocephalus 278.
Andrena 682.
Andrias 897.
Andricus 674.
Androctonus 544.
Anelasma 406.
Anelcodiscus 332.
Anemonia 165.
Aneurus 594.
Angiostoma 311.
Anguilla 822. 856.
Anguillula 311.
Anguis 935. 943.
Anilocra 475.
Anisoceras 380.
Anisomorpha 627.
Anisoplia 660.
Anisopoda 473.
Anisops 592.
Anisopteryx 614.
Anisoscelis 595.
Anisotamia 605.
Anisotoma 663.
Annarhichas 875.
Annelides 340.
Annulata 938.
Anodonta 720. 726.
Anobium 655.
Anolius 941.
Anomala 660.
Anomalocera 415. 418.
Anomalon 676.
Anomia 717. 721. 724.
Anomodontia 946. 947.
Anomoura 485. 498. 504.
Anonyx 466.
Anopheles 6 8.
Anops 939.
Anoplodium 285.
Anoplophrya 131.
Anoplotherium 1076. 1077.
Anoplura 585.
Anostostoma 630.
Anous 996.
Anoxia 660.
Anser 994.
Antaria 420.
Antechinus 1062.
Antedon 230.
Antennularia 183.
Anthaxia 658.
Anthelia 162.
Anthicus 654.
Anthidium 683.
Anthobium 665.
Anthobothrium 270.
Anthocomus 656.
Anthocoris 594.
Anthocotyle 278.
Anthomyia 601.
Anthonomus 650.
Anthophagus 665.
Anthophora 683.
Anthosoma 427.

Digitized by Google

Anthozoa 154.
Anthracotherium 1077.
Anthrax 604.
Anthrenus 662.
Anthribus 651.
Anthrobia 537.
Anthrocosaurus 894.
Anthropoides 1003.
Anthura 474.
Anthus 1023.
Anthypna 660.
Antidorcas 1085.
Antilocapra 1085.
Antilope 1084.
Antinoë 377.
Antipatharia 166.
Antipathes 166.
Antliata 596.
Antonomea 501.
Anura 625.
Anuraea 330.
Anuretes 425.
Anyphaena 539.
Anystes 527.
Aonis 369.
Apatura 620.
Apeltes 405.
Aphaniptera 599.
Aphanisticus 658.
Aphanus 594.
Aphastraea 168.
Aphidius 676.
Aphis 588.
Aphlara 588.
Aphlebina 372.
Aphodius 660.
Aphriza 999.
Aphrodite 377.
Apiocrinus 229.
Apion 651.
Apistus 872.
Aplacentalia 1055.
Aplidia 660.
Aplidium 702.
Aplustrum 751.
Aplysia 731. 743. 751.
Aplysina 151.
Apneumona 251.
Apoda (Holothurie) 250.
Apoda(Rhizocephale)406.
Apoda (Amphibie) 892.
Apoderus 651.
Apodes 851.
Apogon 869.
Apogonichthys 869.
Apolemia 191.
Apomatus 375.
Aporrhais 757.
Aporus 680
Appendicularia 696. 701.
Aprion 869.
Aprogenia 377.
Aprophora 589.
Apseudes 469. 473.
Apsilus 331.
Aptenodytes 992.
Aptera 576. 583.
Apternus 1013.
Apterogyna 679.
Apterornis 1004.
Apteryx 972. 1031.
Apus 441. 451. 452.
Aquila 1027.
Arabella 380.
Aracana 854.
Araneaeus 511.
Arachnoides 243.
Arachnopathes 166.
Arachnosphaera 112.
Aracoda 380.
Aradus 594.
Aramus 1004.
Aranea 539.
Araneida 532.
Aratus 498.
Arca 718. 725.
Arcania 508.
Arcella 116.
Archaeoniscus 459.
Archaeopteryx 960. 989.
Archaster 234.
Archegosaurus 894.
Archidice 370.
Arctia 617.
Arctica 993.
Arctictis 1106.
Arctiscon 529.
Arctocyon 1108.
Arctagale 1108.
Arctomys 1097.
Arctopitheci 1120.
Arcturus 476.
Arcuata 510.
Ardea 1002.
Ardetta 1002.
Arenicola 368.
Arete 501.
Arethusa 191.
Argus (Crustacee) 451.
Argus (Milbe) 527.
Argentina 859.
Arges (Crustacee) 454.
Arges (Fisch) 864.
Argilloecia 438.
Argiope 712.
Argis 502.
Argonauta768.774.778.780.
Argulus 430. 432.
Argus (Spinne) 539.
Argus (Vogel) 1007.
Argynnis 620.
Argyopes 540.
Argyroneta 533. 539.
Ariadne 539.
Aricia 369.
Arion 745. 780. 761.
Armadillo 470. 478.
Armwirbler 321.
Arnaeus 425.
Arnoglossus 866.
Aromia 648.
Arramphus 859.
Arrenurus 528.
Arrhenodes 651.
Artemia 451. 453.
Artemis 728.
Arthracanthus 331.
Arthrostraca 397. 457.
Artiodactyla 1076.
Artotrogus 424.
Artynas 154.
Artynella 154.
Artystone 475.
Arvicola 1095.
Arytaina 588.
Asaphus 454.
Ascalabotae 940.
Ascalaphus 639.
Ascaris 305.
Ascidia 702.
Ascidicola 419.
Asclera 652.
Ascomropha 331.

Digitized by Google

Ascomyzon 425.
Asegena 539.
Asellus 469. 477.
Asilus 606.
Asinus 1075.
Asiphoniae 723.
Asopia 614.
Asopus 595.
Aspergillum 715. 729.
Aspidiotus 586. 573.
Aspidiphorus 661.
Aspidisca 123.
Aspidiotus 573.
Aspidobranchia 753.
Aspidochir 249.
Aspidogaster 278.
Aspidosiphon 339.
Aspilates 615.
Aspistes 607.
Aspius 862.
Asplanchna 331.
Aspredo 864.
Aspro 868.
Astacoides 503.
Astacus 502.
Astarte 727.
Astasiaea 102.
Astemma 594.
Asteracanthion 233.
Asterias 233.
Asteriscus 234.
Asterochema 238.
Asteroidea 231.
Asteronyx 238.
Asterope 440.
Asterophyton 237.
Asteroporpa 238.
Asteropsis 234.
Astraea 168.
Astraeopora 167.
Astrangia 167.
Astrodisculus 117.
Astrogonium 234.
Astrohelia 169.
Astroides 167.
Astrolithium 112.
Astronesthes 861.
Astropecten 235.
Astropyga 241.
Astrotia 934.
Astur 1028.
Atax 521. 528.
Ateles 1121.
Atelopus 908.
Atergatis 511.
Ateuchus 659.
Athalia 673.
Athanas 501.
Atherina 876.
Atherix 604.
Atherura 1092.
Athonybia 190.
Athous 657.
Atlanta 762. 765.
Atopidae 657.
Atractaspis 934.
Atractylis 181.
Atreus 544.
Atropos 935.
Atta 677. 678.
Attacus 618.
Attagenus 661.
Attalus 656.
Attelabus 651.
Attus 537.
Atya 501.
Atyephyra 501.
Atylus 465.
Atypus 587.
Auchenaspis 864.
Auchenia 1081.
Audouinia 370.
Augenfleckmedusen 179.
Augenkorallen 168.
Aulacantha 111.
Aulacostomum 348.
Aulacus 677.
Aulopora 166.
Aulopus 860.
Aulosphaera 112.
Aulostoma 877.
Aulostomum 348.
Aurelia 197.
Auricula 760.
Auricularien 217.
Autolytus 383.
Avenella 323.
Avicula 724.
Axinella 151.
Axinus 726.
Axiothea 369.
Axius 504.

B.

Baccha 603.
Bacillus 627.
Bacteria 627.
Bacteridien 99.
Bacterien 99.
Baëtis 634.
Bagroides 864.
Bagrus 864.
Bairdia 438.
Balaearica 1003.
Balaena 1071.
Balaeniceps 1002.
Balaenoptera 1071.
Balaninus 650.
Balanoglossus 387.
Balantidium 132.
Balanus 408.
Balatro 332.
Balistes 854.
Bandwürmer 260.
Baridius 650.
Barbitistes 630.
Barbus 861.
Barypenthus 640.
Barbyrussa 1077.
Basiliscus 941.
Bassaris 1107.
Bassus 676.
Bathyergus 1095.
Bathyporeia 466.
Batrachotetrix 628.
Batrachus 877.
Batrisus 664.
Bdella (Annelide) 348.
Bdella (Spinne) 528.
Bdellostoma 833.
Bebryce 163.
Belemnitella 779.
Belemnites 776. 779.
Belideus 1060.
Belinurus 457.
Bellerophon 765.
Bellia 507.
Belone 859.
Belosepia 779.
Belostoma 592.
Bembex 680.
Bembidium 667.
Benedenia 1071.

Digitized by Google

Berenix 182.
Beris 604.
Bernicla 994.
Beroë 205.
Beryx 869
Betaeus 501.
Bhawania 378.
Bhyrrus 661.
Bibio 607.
Bicellaria 324.
Bilharzia 276.
Bimana 1124.
Biorhiza 674.
Bipalium 287.
Bipinnarien 217.
Birgus 506.
Bison 1086.
Bispira 374.
Bisulca 1079.
Bithynia 759.
Bittacomorpha 608.
Bittacus 638.
Bivalvae 687.
Blabera 626.
Blainvillea 381.
Blanjulus 551.
Blanus 939.
Blaps 655.
Blastoideen 230.
Blastocera 603.
Blastotrochus 169.
Blatta 626.
Bledius 665.
Blennius 822. 825. 875.
Blepharisma 133.
Blepsias 872.
Blicca 862
Blissus 594.
Blutegel 341.
Boa 929.
Boarmia 614.
Bodotria 481.
Bohadschia 249.
Bolboceras 660.
Boleophthalmus 875.
Boletia 241.
Boletobius 664.
Bolina 206.
Bolinopsis 206.
Bolitophagus 654.
Bolitophila 607.
Boltenia 702.
Bombinator 907.
Bombus 683.
Bombycilla 1022.
Bombylius 605.
Bombyx 611. 617.
Bomolochus 424.
Bonasa 1008.
Bonassus 1086.
Bonellia 338.
Boodon 932.
Boops 870.
Bootherium 1086.
Bopyrus 459. 478.
Borborus 601.
Boreomysis 494.
Boreus 638.
Borlasia 292.
Boros 654.
Borstenwürmer 349.
Bos 1086.
Bosmina 447.
Bostrychus 649.
Botachus 419.
Botaurus 1002.
Bothriocephalus 269.
Bothrops 935.
Botrylloides 701.
Botryllus 701.
Botys 614.
Bougainvillia 181.
Bourguetocrinus 229.
Brachiata 229.
Brachiella 429.
Brachinus 667.
Brachiolarien 217.
Brachionus 330.
Brachiopoda 687. 708.
Brachistes 676.
Brachycera 600.
Brachycerus 651.
Brachygalba 1012.
Brachylophus 941.
Brachymeles 943.
Brachyopa 603.
Brachyphyllia 168.
Brachypalpus 603.
Brachypus 944.
Brachyscelus 460. 468.
Brachysoma 933.
Brachystoma 605.
Brachytarsus 651.
Brachytrypes 631.
Brachyura (Crustaceen) 497. 506.
Brachyura (Fledermaus) 1114.
Bradybates 900.
Bracon 676
Bradycinetus 440.
Bradyporus 630.
Bradypus 1065.
Brama 874.
Branchellion 348.
Branchiobdella 347.
Branchiomma 374.
Branchiopoda 449.
Branchiosabella 373.
Branchiotoma 639.
Branchipus 441. 450. 453.
Branchiura 430.
Braula 600. 685.
Brenthus 651.
Breviceps 908.
Brevilinguia 937. 943.
Breynia 245.
Briareum 163
Brisinga 235.
Brissopsis 244.
Brissus 244.
Bronchocela 941.
Brontes (Käfer) 662.
Brontes (Fisch) 864.
Bronteus 454.
Broscus 667.
Brosmius 865.
Brotula 864.
Bruchus 651.
Bruta 1063.
Bryaxis 664.
Bryophila 616.
Bryozoa 313.
Bubalis 1085.
Bubalus 1086.
Bubas 659.
Bubo 1026.
Buccinum 747. 749. 755.
Bucco 1012.
Bucephalon 207.
Bucephalus 277.
Bucephalus 931.
Buceros 1016.

Digitized by Google

Bucorax 1016.
Bucorvus 1016.
Bufo 886. 889. 901. 908.
Bugula 324.
Bulimina 109.
Bulimus 762.
Bulla 743. 751.
Bullaea 751.
Bungarus 933.
Buphaga 1021.
Buprestis 658.
Buprorus 419.
Bursaria 132.
Buteo 1028.
Buthus 543. 544.
Bytarus 662.
Bythocythere 439.
Bythotrephes 446.

C.

Caberea 324.
Cacochalina 151.
Cacospongia 151.
Caesio 870.
Caiman 952.
Calamaria 929.
Calamichthys 848.
Calomoherpe 1023.
Calamoichthys 843.
Calandra 650.
Calanella 411. 417.
Calanops 418.
Calanus 417.
Calappa 508.
Calcarina 109.
Calceostoma 279.
Calcispongiae 153.
Calicnemis 661.
Calidris 1000.
Caligeria 425.
Caligus 411. 412. 425.
Callianassa 503.
Callianidea 503.
Callianira 206.
Calliaxes 504.
Callichroma 648.
Callichthys 864.
Callicotyle 277.
Callidina 329.
Callidium 648.
Calliethera 537.
Callimenus 630.
Callimorpha 617.
Calliobothrium 270.
Calliobdella 348.
Callionymus 875.
Calliope 465.
Callioplana 288.
Callisaurus 942.
Callisoma 466.
Callistus 667.
Callithrix 1121.
Callocephalus 1103.
Callomyia 604.
Callophis 924. 933.
Callopistes 945.
Callorhinus 1103.
Callorhynchus 838.
Calocaris 504.
Caloenas 1010.
Calomys 1094.
Caloptenus 628.
Caloptoryx 635.
Calopus 652.
Calosoma 668.
Calotermes 633.
Calotes 941.
Calurus 1012.
Calvodosia 200.
Calycella 184.
Calycozoen 198.
Calymene 454.
Calymna 207.
Calymnia 616.
Calyptopis 494.
Calyptorhynchus 1014.
Calyptraea 758.
Calyptura 1022.
Cambarus 503.
Camelopardalis 1082.
Camelus 1082.
Caminus 152.
Campaniclava 180.
Campanularia 184.
Campanulina 184.
Campecopea 476.
Campoplex 676.
Campylaspis 481.
Campylopterus 1018.
Campylopus 134.
Campylorhynchus 1023.
Canaliferae 755.
Cancellaria 756.
Cancellus 505.
Cancer 510.
Cancroidea 510.
Cancroma 1002.
Candace 418.
Candelabrum 181.
Candina 251.
Candona 438.
Canis 1108.
Cannabina 1025.
Canops 602.
Cantharis 652. 656.
Cantharus 870.
Canthocamptus 415. 416.
Caouana 956.
Capitella 368.
Capitonidae 1012.
Capitosaurus 894.
Capnea 165.
Caprella 463.
Caprimulgus 1020.
Caprina 727.
Capromys 1093.
Capros 874.
Capsula 728.
Capsus 594.
Capulus 758.
Carabus 668.
Caragola 834.
Caranx 874.
Cerapus 857.
Carassius 861.
Carcharias 523. 825. 837. 839.
Carcharodon 840.
Carchesium 135.
Carcinus 512.
Cardiapoda 765.
Cardinalis 1025.
Cardiosoma 514.
Cardita 727.
Cardium 717. 720. 727.
Carduella 199.
Caretta 956.
Caridae 497.
Caridina 501.
Carinaria 762. 765.
Carinatae 990.

Digitized by Google

Caris 526.
Carmerina 185.
Carnivora 1103.
Carolia 724.
Carpentaria 109.
Carpilides 511.
Carpilius 511.
Carpophaga 1010. 1060.
Carpophis 929.
Carupa 511.
Carychium 761.
Caryocystites 231.
Caryophyllaeus 271.
Caryophyllia 169.
Cassicus 1021.
Cassida 647.
Cassidaria 757.
Cassidina 476.
Cassidulina 109.
Cassidulus 242.
Cassiopeia 198.
Cassis 757.
Cattalia 384.
Castor 1096.
Casuarius 1030.
Cataphracti 849.
Catarrhini 1121.
Catenula 285.
Catephia 615.
Cathartes 1027.
Catheturus 1007.
Catoblepas 1085.
Catocala 715.
Catodon 1070.
Catodontia 927.
Catometopa 512.
Catophragmus 409.
Catostomus 862.
Caturus 849.
Caudata 894.
Caulodromus 1019.
Cavia 1091.
Cavicornia 1084.
Cebrio 657.
Cebus 1121.
Cecidomyia 574. 608.
Cecrops 426.
Cecropsina 426.
Cellaria 324.
Cellepora 325.
Celleporaria 325.
Cellularia 324.
Celonites 682.
Centetes 1099.
Centrina 840.
Centriscus 877.
Centrocorone 373.
Centrolabrus 867.
Centrolophus 874.
Centronotus 875.
Centropages 417.
Centrophorus 840.
Centropus 1012.
Centrostomum 288.
Centrosus 590.
Centrurus 544.
Cephalaspis 827. 846.
Cephalidium 332.
Cephalolepis 927.
Cephalolepta 288.
Cephalomyia 602.
Cephalopeltis 939.
Cephalophora 687.
Cephalopoda 687. 766.
Cephaloptera 842.
Cephalopterus 1021.
Cephalothrix 292.
Cephea 197.
Cephenomyia 602.
Cepheus 526.
Cephus 673.
Cepola 857. 876.
Cepon 478.
Ceractis 165.
Cerambyx 649.
Ceramius 682.
Cerianthus 166.
Ceraphron 675.
Cerapus 464.
Ceraspongiae 151.
Cerastes 934.
Cerastis 616.
Ceratiocaris 451.
Ceratites 778.
Ceratium 102.
Ceratius 878.
Ceratocephale 381.
Ceratodus 879. 881.
Ceratomus 242.
Ceratonereis 381.
Ceratophrys 907.
Ceratopius 660.
Ceratopogon 608.
Ceratothoa 475.
Cerceis 476.
Cerceris 680.
Cercolabes 1092.
Cercoleptes 1106.
Cercomonas 101.
Cercomys 1092.
Cercopis 590.
Cercopithecus 1122.
Cercosaura 944.
Cercyon 666.
Cerebratulus 292.
Cereopsis 994.
Cereus 165.
Ceria 603.
Ceriodaphnia 448.
Cerithium 749. 757.
Cermatia 553.
Cerocoma 652.
Ceropales 680.
Certhia 1019.
Ceruchus 659.
Cervus 1083.
Cervulus 1083.
Ceryle 1017.
Cestodes 260.
Cestracion 836. 839.
Cestum 206.
Cetacea 1066.
Cetengraulis 857.
Cetiosaurus 951.
Cetochilus 415. 417.
Cetonia 661.
Ceutorhynchus 650.
Chaetas 544.
Chaenodelphinus 1070.
Chaeropus 1061.
Chaetaster 234.
Chaetilia 476.
Chaetoderma 338.
Chaetodon 871.
Chaetogaster 363.
Chaetomys 1092.
Chaetonotus 286. 332.
Chaetopodes 349.
Chaetopterus 371.
Chaetosoma 312.
Chaetostomus 864.
Chaetusia 999.
Chalcis (Hymenoptere) 675.

Digitized by Google

Chalcis (Reptil) 944.
Chalcomitra 1018.
Chalcophaps 1010.
Chalcophora 658.
Chalicodoma 683.
Chalinula 151.
Chama 726.
Chamaeleon 910. 937. 940.
Chamaepelia 1010.
Chamaesaura 935. 944.
Chamaesipho 408.
Channa 877.
Chanos 858.
Characinidae 863.
Charadrius 999.
Charaeas 616.
Charax 870.
Charopinus 429.
Charybdaea 185.
Charybdis 511.
Chasmagnathus 513.
Chasmarhynchus 1021.
Chauliodes (Neuroptere) 637.
Chauliodes(Fisch)812. 861.
Chauna 603.
Chaunax 878.
Cheilio 868.
Cheilobranchus 856.
Cheimatobia 614.
Chelidon 1019.
Chelifer 545.
Chelmon 871.
Chelodina 957.
Chelonia (Unterclasse) 952.
Chelonia (Genus) 953. 956.
Chelonobia 408.
Chelonus 676.
Chelostoma 683.
Chelura 464.
Chelydra 957.
Chelyosoma 702.
Chelys 956.
Chenalopex 994.
Cheniscus 993.
Chenopus 757.
Chermes 573. 587. 588.
Chersis 537.
Chersydrus 932.
Chevreulius 703.
Cheyletus 525.
Chrysothrix 1121.
Chiaja 207.
Chiasognathus 659.
Chilocorus 646.
Chilodactylus 871.
Chilodon 133.
Chilognatha 549.
Chilopoda 552.
Chiloscyllium 839.
Chilostomata 324.
Chimaera 804. 808. 838.
Chimarra 640.
Chinchilla 1093.
Chionea 607.
Chionoecetes 509.
Chirocentrus 858.
Chirocephalus 453.
Chirocolus 944.
Chirodota 251.
Chirogaleus 117.
Chiroleptes 907.
Chiromys 1116.
Chiromyza 604.
Chiron 660.
Chironectes (Fisch) 878.
Chironectes (Beutelthier) 1063.
Chironomus 608.
Chiroptera 1110.
Chirotes 923. 935. 939.
Chiroteuthis 779.
Chirotherium 894.
Chiton 733. 736. 753.
Chitonellus 753.
Chlamydodera 1021.
Chlamydodon 133.
Chlamydophorus 1065.
Chlamydosaurus 942.
Chlamydotherium 1065.
Chloeia 379.
Chloëon 634.
Chloëopsis 634.
Chloraema 371.
Chlorodius 511.
Chlorops 601
Choerotherium 1078.
Choleva 663.
Choloepus 1065.
Chondracanthus 411. 413. 421. 428.
Chondrilla 151.
Chondropoma 759.
Chondropterygii 834.
Chondrosia 151.
Chondrosteus 846.
Chondrostoma 862.
Chone 374.
Chonephilus 424.
Choricotyle 278.
Chorilia 509.
Choriphyllium 628.
Chorista 638.
Chromis 867.
Chrysaora 196.
Chrysichthys 864.
Chrysippus 621.
Chrysis 678.
Chrysobothris 658.
Chrysococcyx 1012.
Chrysochlora 603.
Chrysochlorys 1100.
Chrysogaster 603.
Chrysogastra 540.
Chrysolampis 1018.
Chrysomela 647.
Chrysomyia 603.
Chrysopa 639.
Chrysopelea 931.
Chrysopetalum 378.
Chrysopilus 604.
Chrysops 606.
Chrysosoma 602.
Chrysotis 1015.
Chrysotoxum 603.
Chrysotus 604.
Chthamalus 408.
Chthonoergus 1096.
Cicada 591.
Cicadaria 588.
Cichla 867.
Cicindela 668.
Ciconia 979. 1002.
Cedaris 240.
Cimbex 673.
Cimex 594.
Cinclus 1023.
Cinetochilus 132.
Cinixys 957.
Cinnyris 1018.
Cinosternon 937.
Cionus 650.
Circaëtus 1028.

Digitized by Google

Circophyllia 168.
Circus 1028.
Circe 727.
Cirolana 475.
Cirratulus 370.
Cirrhen 350.
Cirrhipathes 166.
Cirrhites 870.
Cirrhitichthys 871.
Cirripedia 397. 398.
Cirrobranchia 380.
Cirropteron 748.
Cirrosyllis 385.
Cirroteuthis 767. 780.
Cis 655.
Cistela 654.
Cisticola 1023.
Cistudo 957.
Citigradae 538.
Cixia 590.
Cladius 673.
Cladobates 1099.
Cladococciden 112.
Cladocera 443. 444.
Cladocora 167.
Cladonema 181.
Cladoxerus 627.
Clangula 995.
Clarias 864.
Clathria 152.
Clathrina 154.
Clausilia 747. 760. 761.
Clava 180.
Clavagella 720. 729.
Clavella 427.
Clavellina 696. 702.
Claviaster 242.
Claviger 664.
Clavularia 162.
Cleantis 476.
Cleistocarpiden 199.
Cleistosoma 513.
Cleodora 741.
Cleonus 650.
Cleophana 616.
Cleopus 650.
Clepsine 348.
Cleptes 679.
Clerus 656.
Cleta 416.
Climacostomum 133.
Clibanarius 505.
Clidia 616.
Clinus 875.
Clio 740. 742. 766.
Clione 742.
Clisiocampa 617.
Clistolynthus 154.
Clistosaccus 405.
Clitellio 362.
Clivina 667.
Clotho (Spinne) 539.
Clotho (Schlange) 934.
Clubiona 539.
Clupea 858.
Clupeoides 858.
Clupeichthys 858.
Clydonia 465.
Clymene 369.
Clymenia 777.
Clypeaster 243.
Clysia 409.
Clythra 647.
Clytia 602.
Clytus 648.
Cnemidophorus 946.
Cobitis 822. 862.
Coccidula 646.
Coccinella 646.
Coccosteus 827. 845. 846.
Coccothraustes 1025.
Coccus 587.
Coccystes 1012.
Cochlophanes 618.
Ceccilia 883. 892. 894.
Coelacanthus 847.
Coelenterata 137.
Coeliodes 650.
Coelioxys 683.
Coelodendriden 112.
Coelodon 1065.
Coelogenys 1092.
Coelopeltis 931.
Coeloria 168.
Coenobita 505.
Coenocyathus 169.
Coenomyia 604.
Coenonympha 620.
Coenosia 601.
Coestroides 475.
Coestrum 475.
Coetosmilia 168.
Coilia 857.
Colaptes 1013.
Coleoptera 561. 579. 642.
Coleps 131.
Colias 620.
Colius 970. 1013.
Colletes 682.
Collocalia 1019.
Collozoum 113.
Collosphaera 113.
Colobranchus 370.
Colobus 1122.
Colochirus 250.
Colpocephalus 292.
Colpoda 131.
Colpodella 101.
Coluber 930.
Colubriformia 927.
Columba 970. 1010.
Columbella 755.
Colurus 330.
Colydium 662.
Colymbetes 666.
Colymbus 993.
Comactis 165.
Comatula 230.
Compsognathus 947.
Conchoderma 400. 407.
Conchoecia 439.
Concholepas 406.
Conchophtirus 131.
Conchylis 614.
Condylostoma 133.
Condylura 1100.
Conger 856.
Congericola 427.
Conilocera 475.
Coniopteryx 639.
Conirostres 1024.
Conis 183.
Conocardium 727.
Conocephalus 629.
Conochilus 329.
Conodon 869.
Conopalpus 654.
Conopsis 929.
Conorbinus 594.
Conularia 741.

Digitized by Google

Conus 732. 736. 756.
Conurus (Käfer) 664.
Conurus (Vogel) 1014.
Convoluta 285.
Cophias 944.
Copepoda 397. 409. 414.
Copilia 419.
Copris 659.
Coracias 1017.
Coracina 1021.
Coraebus 658.
Corallium 164.
Corbicula 727.
Corbis 727.
Corbula 728.
Cordulia 635.
Cordylophora 180.
Cordylus 944.
Coregonus 823. 859.
Corethra 608.
Corethura 591.
Coreus 595.
Coris 868.
Corixa 592.
Cormocephalus 553.
Cornularia 162.
Cornuspira 108.
Coronella 929.
Coronis 491.
Coronopora 323.
Coronula 401. 408.
Corophium 464.
Corrodentia 631.
Corticaria 662.
Corticatae 152.
Corticium 151.
Corticus 662.
Corvina 872.
Corvus 1020.
Corycaeus 419.
Corydalis 637.
Corydia 626.
Corylophus 646.
Corymbites 657.
Corymbopora 323.
Corymorpha 182.
Corynactis 165.
Coryne 180.
Corynetes 656.
Corynitis 181.
Corynopsis 181.
Coryphaena 874.
Coryphaenoides 865.
Coryphodon 930.
Coryssomerus 650.
Corystoides 507.
Corythaix 1013.
Cosmetum 531.
Cosmonotus 508.
Cossarchus 1108.
Cossonus 650.
Cossus 618.
Cothurnia 135.
Cotinga 1021.
Cottus 820. 825. 872.
Coturnix 1008.
Cotyle 1019.
Cotylorhiza 198.
Couchia 865.
Couthouyia 197.
Crabro 681.
Crambessa 198.
Crambus 614.
Cranchia 779.
Crangon 497. 502.
Crania 712.
Crassatella 727.
Crassilinguia 937. 940.
Craspedia 606.
Craspedosoma 551.
Craterolophus 199.
Cratophium 465.
Crattipus 464.
Crax 979. 1006.
Crenatula 725.
Crenella 717.
Crenicichla 867.
Crenidens 870.
Crenilabrus 867.
Crepidula 758.
Creseis 741.
Creusia 408.
Crevettina 460. 464.
Crex 1004.
Cribrella 152.
Cricetus 1094.
Crinoidea 225.
Criocephalus 648.
Crioceris 647.
Criodrilus 361.
Crisia 322.
Cristellaria 109.
Crocisa 683.
Crocodilurus 946.
Crocodilus 910. 913. 951.
Crossodactylus 909.
Crossopterygii 847.
Crossorhinus 839.
Crossurus 941.
Crotalophorus 935.
Crotalus 935.
Crotophaga 1012.
Crustulum 243.
Cryphalus 649.
Cryphiops 500.
Cryptangia 167.
Crypticus 655.
Cryptobavia 167.
Cryptobranchus 897. 898.
Cryptocephalus 647.
Cryptocerus 678.
Cryptochiton 753.
Cryptodon 717. 727.
Cryptoniscus 477.
Cryptopentamera 646.
Cryptophagus 662.
Cryptophialus 406.
Cryptoplax 753.
Cryptopodia 510.
Cryptops 553.
Cryptopus 956.
Cryptorhynchus 650.
Cryptotetramera 646.
Crypturgus 649.
Crypturus 979. 1006.
Cryptus 676.
Crysochus 647.
Crystallodes 190.
Cteniza 537.
Ctenobranchia 736. 753.
Ctenocerus 680.
Ctenodipteridae 847.
Ctenodiscus 230.
Ctenodrilus 363.
Ctenodus 847.
Ctenolabrus 867.
Ctenomys 1093.
Ctenophora 608.
Ctenophorae 200.
Ctenosaura 941.
Ctenostomata 323.
Ctenus 538.
Cucujus 662.

Digitized by Google

Cucullaea 726.
Cucullanus 307.
Cucullia 616.
Cuculus 970. 987. 1012.
Cucumaria 249.
Culcita 234.
Culex 608.
Culiciformes 608.
Cultellus 728.
Cultripes 903. 907.
Cumacea 479.
Cumella 481.
Cunina 185.
Cursores 1029.
Cursoria 625.
Cursorius 999.
Curtonotus 513.
Cuscus 1061.
Cuterebra 602.
Cuvieria 741.
Cuviersche Organe 213.
Cyamus 463.
Cyanea 197.
Cyanocorax 1021.
Cyathiscus 154.
Cyathocrinus 229.
Cyathohelia 168.
Cyathophyllidae 164.
Cybister 666.
Cybium 873.
Cychrus 668.
Cyclas 720. 727.
Cyclapsis 457.
Cyclatella 277.
Cyclax 509.
Cyclia 167.
Cyclidium 132.
Cydnus 595.
Cylidrus 656.
Cyclobranchia 744. 752.
Cyclodius 511.
Cyclodus 943.
Cycloes 509.
Cyclogena 331.
Cyclograpsus 498. 513.
Cyclometopa 510.
Cyclophis 930.
Cyclopides 619.
Cyclopina 415.
Cyclops 392. 411. 415.
Cyclopsina 417.
Cyclopterus 819. 875.
Cyclorhynchus 502.
Cycloseris 167.
Cyclostoma 759.
Cyclostomata 322.
Cyclostomi 790. 801. 808. 825. 830. 833.
Cycloum 323.
Cyclura 941.
Cydippe 205.
Cygnus (Crustacee) 427.
Cygnus (Vogel) 994.
Cylindrella 761.
Cyllopus 467.
Cymatophora 616.
Cymbium 755.
Cymbulia 731. 742.
Cymodocea (Crustacee) 476.
Cymodocea (Mollusk.) 742.
Cymospira 376.
Cymothoa 474.
Cynictis 1108.
Cylindrophis 928.
Cynailurus 1109.
Cynips 674.
Cynisca 939.
Cynocephalus 1122.
Cynocodon 1108.
Cynogale 1108.
Cynomys 1097.
Cynonycteris 1113.
Cynophis 930.
Cynopterus 1113.
Cynthia (Tunicata) 697. 702.
Cyphastraea 168.
Cyphocrania 627.
Cyphon 657.
Cypraea 732. 756.
Cypressocrinus 229.
Cyprianassa 481.
Cypridels 439.
Cypridina 434. 440.
Cyprina 727.
Cyprinodon 863.
Cyprinus 806. 807. 861.
Cypris 438.
Cyprois 438.
Cypselus 970. 1020.
Cyrena 727.
Cyrtiden 111.
Cyrtodesmus 551.
Cyrtonyx 1008.
Cyrtopia 494.
Cyrtosoma 635.
Cyrtostomum 131.
Cyrtus 605.
Cyrtusa 663.
Cysmopolia 508.
Cystactis 165.
Cysticercoid 268.
Cysticercus 267.
Cystideen 230.
Cystignathus 907.
Cystiphyllidae 164.
Cystisoma 467.
Cystobranchus 348.
Cystonereis 383.
Cystophora 1103.
Cystosoma 591.
Cystotaenia 267.
Cytais 181.
Cythere 434. 438.
Cytherea 728.
Cythereis 439.
Cytherella 439.
Cytheridea 439.
Cytheropsis 439.
Cytheropteron 439.
Cytherura 439.
Cyttus 874.
Cyzicus 452.

D.

Daboia 934.
Dacelo 1017.
Dactycotyle 278.
Dactylethra 906.
Dactylocalyx 153.
Dactylocera 468.
Dactylogyrus 279.
Dactylometra 196.
Dactylopus 416.
Dactylopterus 872.
Daïra 511.
Dajus 478.
Dama 1084.
Danais 621.
Danymene 380.
Dapedius 848.
Daphnella 445. 448.
Daphnia 448.
Daption 997.

Digitized by Google

Dascillus 657.
Dascyllus 867.
Dasybranchus 368.
Dasycerus 662.
Dasychira 617.
Dasychone 374.
Dasydites 332.
Dasydytes 286.
Dasyllis 606.
Dasypeltis 931.
Dasyphyllia 168.
Dasypoda 683.
Dasypogon 606.
Dasyprocta 1062.
Dasypus 1065.
Dasytes 656.
Dasyurus 1061.
Decapoda (Crustaceen) 492. 496.
Decapoda (Mollusken) 767. 778.
Decticus 629.
Defrancia 323.
Degeeria 624.
Deltoideae 615.
Delphax 590.
Delphinapterus 1069.
Delphinula 754.
Delphinus 1069.
Demetrius 668.
Demodex 524.
Demoleus 426.
Dendraspis 933.
Dendrastes 243.
Dendrerpeton 894.
Dendrobates 905. 909.
Dendrochirotae 249.
Dendrocoela 286.
Dendrocoelum 287.
Dendrocolaptes 1019.
Dendrocometes 131.
Dendrocopus 1013.
Dendrodus 847.
Dendrogyra 168.
Dendrolagus 1060.
Dendrometridae 614.
Dendromys 1094.
Dendronereis 381.
Dendronotus 750.
Dendrophagus 662.
Dendrophis 931.
Dendrophyllia 167.
Dendrosmilia 168.
Dendrosoma 130.
Dendrostomum 339.
Dentalina 109.
Dentalium 731. 739.
Dentex 869.
Denticete 1069.
Dentirostres 1020.
Depastrum 199.
Depresseria 613.
Derbe 590.
Dermaleichus 526.
Dermanyssus 526.
Dermatobranchus 750.
Dermatocoptes 525.
Dermatodectes 525.
Dermatophagus 525.
Dermatophili 524.
Dermatoptera 625.
Dermestes 661.
Dermoptera 1116.
Dero 363.
Derostomum 284.
Derotrema 892. 895. 898.
Desmacidon 152.
Desmagnathus 899.
Desmocerus 648.
Desmophyllum 169.
Desmoscolex 304.
Desmosoma 476.
Desmosticha 240.
Desoria 624.
Devexa 1082.
Dexia 602.
Diacria 741.
Diadema (Seeigel) 241.
Diadema (Crustacee) 408.
Dialychone 374.
Diana 874.
Dianous 665.
Diaperis 654.
Diapria 675.
Diaptomus 417.
Dias 418.
Diastatomma 635.
Diastopora 322.
Diastylis 481.
Diazona 701.
Dibranchiata 770. 778.
Dicerea 658.
Diceras 726.
Dichelaspis 407.
Dichelestium 427.
Dichilus 292.
Dichobune 1077.
Dichocoenia 168.
Dichodon 1077.
Dicholophus 998.
Dichonia 616.
Dichroa 683.
Dicoryne 182.
Dicotyles 1078.
Dicrodon 946.
Dictyocaris 451,
Dictyonota 594.
Dictyophora 590.
Dictyopterus 657.
Dicynodon 947.
Didelphys 1062.
Didemnum 696. 701.
Didinium 135.
Didunculus 1010.
Didus 989. 1010.
Didymobranchus 379.
Didymophyes 103.
Difflugia 117.
Diglena 331.
Digonopora 287.
Dileptus 131.
Diloba 616.
Dimorphina 109.
Dimorphodon 947.
Dimyarii 716.
Dinarda 664.
Dinema 181.
Dinematura 426.
Dinetus 681.
Dinobryum 101.
Dinocharis 330.
Dinophilus 286.
Dinophis 933.
Dinornis 989. 1032.
Dinosauria 946. 947.
Dinotherium 1089.
Dioctria 606.
Diocus 428.
Diodon 819. 855.
Diomedea 997.
Dionaea 9.
Diopatra 381.
Diopsis 601.

Digitized by Google

Diphthera 616.
Diphyes 192.
Diphyllideen 271.
Diphysa 604.
Diploconiden 112.
Diplodactylus 941.
Diplodoma 613.
Diplodonta 727.
Diplodontus 528.
Diploexochus 478.
Diplogaster 311.
Diplonchus 288.
Diplonema 181.
Diplophysa 192.
Diplopterus (Fisch) 848.
Diplopterus (Vogel) 1012.
Diploria 168.
Diplostomiden 251.
Diplostomum 275.
Diplozoon 278.
Diplura 181.
Dipneumona 881.
Dipneumones 537.
Dipnoi 794. 811. 822. 878.
Dipoda 1093.
Diprotodon 1060.
Dipsadomorphus 932.
Dipsas 932.
Diptera 556. 559. 564. 567. 575. 578. 596.
Dipterus 847.
Dipurena 181.
Dipus 1094.
Dischistus 605.
Disciden 112.
Discina 712.
Discoboli 875.
Discodactyla 908.
Discoglossus 907.
Discophori 341.
Discopora 325.
Discoporella 323.
Discosoma 531.
Discospira 102.
Disoma 370.
Disteira 934.
Distemma 331.
Distomum 275.
Distomus 701.
Distylia 374.
Dithyrocaris 451.
Dithyrus 468.
Ditrema 868.
Dochmius 306.
Doclea 509.
Docoglossa 752.
Dodecaceraea 271.
Dolabella 751.
Dolerus 673.
Dolichogaster 606.
Dolichopus 604.
Dolichosaurus 946.
Doliolum 689. 693. 704. 707.
Dolium 747. 757.
Dolomedes 538.
Donacia 647.
Donax 728.
Donusa 427.
Doras 826. 864.
Doratаspis 112.
Dorcadion 648.
Dorcatoma 655.
Dorcus 659.
Doridicola 425.
Doridium 751.
Dorippe 508.
Doris 751.
Doritis 621.
Dorocidaris 240.
Doropygus 418.
Dorthesia 587.
Doryichthys 853.
Dorylaemus 312.
Dorytomus 650.
Doto (Crustacee) 513.
Doto (Mollusk) 750.
Draco 936. 941.
Dracunculus 941.
Drassus 539.
Drepane 871.
Drepanopteryx 638.
Drepanothrix 447.
Dreyssena 725.
Drilus 656.
Dromaeus 1030.
Dromia 507.
Dromicus 931.
Dromius 668.
Dryadinae 930.
Dryinus 931.
Dryocalamus 930.
Dryocopus 1013.
Dryodon 205.
Dryomys 1094.
Dryopithecus 1123
Dryophilus 655.
Dryophis 931.
Dryops 652.
Dules 869.
Dulichia 464.
Dunstervillia 154.
Dynamena 183.
Dynamene 476.
Dynastes 661.
Dysaster 242.
Dysdera 539.
Dysgamus 425.
Dysmorphosa 181.
Dysodius 594.
Dyspontius 425.
Dytiscus 567. 666.

E.

Ebalia 508.
Ecardines 712.
Eccoptogaster 649.
Echiona 1057.
Echinactis 165.
Echinarachnius 243.
Echinaster 233.
Echineïbothrium 270.
Echineis 874.
Echinella 277.
Echiniscus 529.
Echinobothrium 271.
Echinobrissus 242.
Echinocardium 245.
Echinocerus 506.
Echinocidaris 241.
Echinococcifer 268.
Echinococcus 268.
Echinocucumis 250.
Echinocyamus 243.
Echinoderes 304. 332.
Echinodermata 207.
Echinodiscus 244.
Echinogale 1099.
Echinogorgia 163.
Echinoidea 238.
Echinometra 242.
Echinoneus 242.
Echinopteryx 618.

Digitized by Google

Echinopyxis 117.
Echinorhinus 840.
Echinorhynchus 296.
Echinosoma 251.
Echinospira 758.
Echinothrix 241.
Echinus 241.
Echis 934.
Echiurus 337.
Echthrogaleus 426.
Eciton 677. 678.
Eclectus 1015.
Ecphymotes 941.
Ectinosoma 415.
Ectinus 657.
Ectopistes 1010.
Ectopleura 182.
Edentata 1063.
Edriaster 231.
Edriophthalmata 457.
Egeria 509.
Egoceros 1085.
Eirene 184.
Elaeocrinus 230.
Elamena 513.
Elaphis 930.
Elaphocera 660.
Elaphrus 668.
Elaps 933.
Elater 658.
Eledone 780.
Elenchus 642.
Elephas 1088.
Eleutheria 181.
Eleutherocarpiden 199.
Eleutherocrinus 230.
Ellipesurus 842.
Ellipsocephalus 454.
Ellipsoglossa 899.
Elminius 408.
Elmis 661.
Elops 858.
Elysia 750.
Elythrophora 425.
Emarginula 754.
Emballonura 1114.
Emberiza 989. 1025.
Embia 632.
Embiotocidae 868.
Embolus 251.
Emesa 594.
Emesodema 594.
Emmeia 292.
Emphytus 673.
Empis 605.
Empusa 627.
Emydium 529.
Emys 955. 957.
Enaliosauria 948.
Enchelidium 312.
Encheliophis 865.
Enchelyodon 131.
Enchelys 131.
Enchytraeus 362.
Encope 244.
Encrinus 229.
Endecatomus 655.
Endomychus 646.
Endromis 618.
Engraulis 857.
Engystoma 908.
Enhydris 1107.
Enhydrus 666.
Enneoctonus 1022.
Enneodon 952.
Enoplopus 854.
Enoplus 312.
Enterocola 426.
Enteropneusta 387.
Enterostomum 284.
Entoconcha 749. 758.
Entodinium 135.
Entomolithus 454.
Entomophaga 674.
Entomoscelis 647.
Entoniscus 473. 477.
Enygrus 929.
Eone 382.
Eosphora 331.
Eozoon 82.
Epanodontia 927.
Epeira 540.
Epelys 476.
Epeolus 683.
Ephemera 634.
Ephesia 370.
Ephialtes (Hymenoptere) 676.
Ephialtes (Vogel) 1027.
Ephippigera 623. 630.
Ephippus 871.
Ephyra 500.
Epibdella 277.
Epicrates 929.
Epicrium 894.
Epilachna 646.
Epilampra 626.
Epinephele 620.
Epipone 682.
Episema 616.
Epistylis 135.
Epitheca 635.
Epophthalmia 635.
Eques 873.
Equitidae 621.
Equula 874.
Equus 1075.
Erebia 620.
Eremaeus 526.
Eremiaphila 627.
Eremias 945.
Eresus 537.
Erethizon 1092.
Ergasilina 426.
Ergasilus 421. 424.
Ergates 649.
Erichsonia 476.
Erichthus 485. 491.
Ericulus 1099.
Erinaceus 1099.
Eriodon 537.
Eriodoridae 1022.
Eriographis 375.
Eriomys 1093.
Eriopis 466.
Erioptera 608.
Eriphia 511.
Eripus 538.
Erismatura 995.
Eristalis 603.
Ero 539.
Errantia 376.
Ervilia 133.
Erycinidae 620.
Erythacus 1024.
Erythraeus 527.
Erythrinus 863.
Erythrolampus 930.
Erythrops 494.
Eryx 928.
Eschara 325.
Escharella 325.
Escharepora 325.

Digitized by Google

Escharoides 325.
Eschscholtzia 205.
Esox 806. 858.
Estheria 450. 452.
Esunculus 857.
Eteone 385.
Ethmosphaera 112.
Ethusa 508.
Etropeus 867.
Euaxes 362.
Eubalaena 1071.
Eubostrichus 312.
Eucanthus 424.
Eucera 683.
Euchaeta 417.
Eucharis 207.
Euchirograpsus 513.
Euchirus 661.
Euchlanis 330.
Euchone 374.
Euchroeus 679.
Euchroma 658.
Euclidia 615.
Eucnemis 658.
Eucoila 674.
Eucope 184.
Eucopia 500.
Eucorybus 553.
Eucrate 513.
Eucratea 324.
Eucyrtidium 112.
Eucythere 439.
Eudactylina 426.
Eudendrium 181.
Eudipsas 932.
Eudora 481.
Eudorina 102.
Eudoxia 192.
Eudromias 999.
Eudyptes 992.
Eudytes 993.
Euganoides 848.
Eugeniocrinus 229.
Euglena 102.
Euglossa 683.
Euglypha 117.
Euichthyes 834.
Euisopoda 474.
Eulalia 385.
Eulima 758.
Eumedonus 510.
Eumenes 682.
Eumenia 368.
Eumida 385.
Eumorphus 646.
Eunectes 929.
Eunice 381.
Eunicea 163.
Euophrys 537.
Eupagurus 505.
Eupatagys 244.
Eupelix 589.
Eupelte 416.
Eupetomena 1018.
Euphania 638.
Euphausia 485. 492. 495.
Euphema 500.
Euphonia 1025.
Euphrosyne 379.
Euphyllia 168.
Eupithecia 614.
Euplectella 153.
Euplocamus 613.
Euplocamus 1007.
Euplotes 133.
Eupodotis 998.
Eupomatus 375.
Eupompe 377.
Euprepia 617.
Eupsammia 167.
Eupyrgus 251.
Eurhamphaea 206.
Euryale 237.
Eusarchus 531.
Eusirus 466.
Eusmilia 168.
Euspongia 151.
Eustrongylus 306.
Eurybia 742.
Eurybrachis 591.
Eurycercus 447.
Euryceros 1016.
Eurycope 476.
Eurydesmus 551.
Eurynolambrus 510.
Eurylepta 289.
Eurymela 589.
Eurynome 510.
Euryphorus 425.
Eurypodius 510.
Eurypterus 455.
Eurypyga 1002.
Eurysoma 540.
Eurystheus 466.
Eurystomata 928.
Eurystomeae 205.
Eurytenes 466.
Eurystomus 1017.
Eurysyllis 384.
Eurytoma 675.
Euterpe 415.
Euxanthus 511.
Evadne 446.
Evania 676.
Exochus 676.
Exocoetus 827. 859.
Exogene 383.
Exogyra 724.
Eylais 528.

F.

Fabia 513.
Fabricia 374.
Fadenwürmer 296.
Falcinellus 1001.
Falco 1028.
Farella 323.
Fario 825.
Fasciola 287.
Fasciolaria 755.
Favia 168.
Favorinus 750.
Favosistes 179.
Felis 1109.
Ferae 1103.
Feronia 667.
Fiber 1095.
Fibularia 243.
Ficula 757.
Fidonia 614.
Fierasfer 865.
Figites 674.
Filaria 309.
Filifera 151.
Firola 765.
Firoloides 765.
Fissilinguia 937. 945.
Fissirostres 1019.
Fissurella 735. 753.
Fistularia 852.
Fistulopora 179.
Flabellina 750.
Flabellum 169.

Digitized by Google

Flagellaten 101.
Flamingo 998.
Flata 590.
Flatoides 590.
Fledermäuse 1110.
Fleischpolypen 165.
Floscularia 329.
Flustra 324.
Foenus 677.
Foraminiferen 105.
Forda 588.
Forficula 625.
Formica 678.
Formicivora 1022.
Forskalia 190.
Fostoria 679.
Fovia 287.
Francolinus 1008.
Fredericella 322.
Fregilus 1021.
Freia 133.
Fringilla 989. 1025.
Frondicularia 109.
Frondipora 323.
Frugivora 1112.
Fühlercirren 350.
Fulgora 590.
Fulica 970. 998. 1004.
Fuligula 995.
Fulmarus 997.
Fumea 618.
Fundulus 863.
Fungia 167.
Fungicolae 607.
Furcilia 494.
Furcularia 331.
Fusus 732. 755.

G.

Gadiculus 865.
Gadus 806. 865.
Galago 1117.
Galathea 505.
Galaxea 168.
Galaxias 859.
Galbula 1012.
Galgulus 593.
Galeocerdo 840.
Galeopithecus 1116.
Galeria 614.
Galerites 42.
Galeruca 647.
Galeus 840.
Galictis 1106.
Gallertschwämme 150.
Gallicolae 607.
Gallinacei 1004.
Gallinago 1001.
Gallinula 1004.
Gallophasis 1007.
Gallus 970. 1007.
Gamasus 526.
Gammaracanthus 466.
Gammarella 466.
Gammarus 461. 466.
Gangliopus 426.
Ganocephala 894.
Ganoides 800. 805. 811. 842.
Garrulus 1021.
Gasteracantha 540.
Gasterosteus 820. 869.
Gasterostomum 276.
Gastrana 728.
Gastrobranchus 833.
Gastrochaena 729.
Gastrocotyle 278.
Gastrolepedia 378.
Gastropacha 617.
Gastrophysa 647.
Gastroplax 751.
Gastropoda 687. 729. 742.
Gastropteron 751.
Gaetrus 602.
Gastrotokeus 853.
Gavialidae 952.
Gebia 504.
Gecarcinicus 514.
Gecarcinus 486. 514.
Gecarcoidea 514.
Gecinus 1013.
Gegenbauria 206.
Gelasimus 513.
Gelechia 613.
Gelesaurus 947.
Generatio aequivoca 2.
Geocoris 594.
Geodesmus 287.
Geodia 152.
Geometra 615.
Geometrina 614.
Geomys 1096.
Geonemertes 291.
Geopelia 1010.
Geophilus 553.
Geoplana 287.
Georychus 1095.
Georyssus 661.
Geositta 1019.
Geotria 834.
Geotrogus 660.
Geotrupes 660.
Gephyrei 333.
Gerardia 166.
Gerda 135.
Geronticus 1001.
Gerres 867.
Gerris 593.
Gerrhonotus 944.
Gerrhosaurus 944.
Gervillia 725.
Geryonia 185.
Geryonopsis 184.
Gibbium 655.
Ginglymostoma 839.
Glandina 761.
Glaphyrus 660.
Glareola 999.
Glaresis 660.
Glasschwämme 152.
Glaucoma 132.
Glaucothoë 504.
Glaucus 743. 750.
Gleba 191.
Gliederwürmer 340.
Glires 1089.
Glirina 1059.
Globiceps 183.
Globigerina 109.
Globiocephalus 1069.
Gloiopotes 425.
Gloma 1005.
Glomeris 551.
Glossocodon 185.
Glossocotyle 278.
Gluvia 546.
Glycera 382.
Glyphodon 933.
Glypta 676.
Glypticus 241.
Glyptodipteridae 847.
Glyptodon 1065.
Glyptolepis 847.

Digitized by Google

Glyziphagus 525.
Gnathobdellidae 348.
Gnathodon 728.
Gnathophyllum 502.
Gnathostomata 414.
Gnathosyllis 383.
Gnophos 614.
Gnorimus 661.
Gobiesocidae 875.
Gobiesox 875.
Gobio 861.
Gobiodon 875.
Gobiosoma 875.
Gobius 874.
Godopsis 865.
Gomeza 512.
Gomphoceras 777.
Gomphocercus 628.
Gomphus 635.
Gonatus 780.
Gongylus 944.
Gonia 602.
Goniada 382.
Goniastraea 168.
Goniatites 778.
Goniocidaris 240.
Goniocora 167.
Goniocotes 585.
Goniodelphys 419.
Goniodes 585.
Goniodiscus 234.
Goniodromites 488.
Goniopora 167.
Goniosoma 531.
Gonium 102.
Goniuris 619.
Gonodactylus 491.
Gonoplax 513.
Gonopteryx 620.
Gonyleptus 531.
Gonyosoma 930.
Gordius 311.
Gorgonella 163.
Gorgonia 163.
Gorilla 1120.
Goura 1010.
Gracula 1021.
Graculus 995.
Grallatores 997.
Grammatophora 942.
Grammoptera 648.
Grantia 154.
Graphiurus 1097.
Grapholitha 613.
Graphophora 615.
Graphosoma 595.
Grapsoidae 498.
Grapsoidea 512.
Grapsus 513.
Grapterus 631.
Grayia 930.
Gregarina 103.
Gressoria 626.
Grimothea 505.
Gromia 108.
Grubea 383.
Grus 1003.
Gryllodeae 569. 581.
Gryllotalpa 630.
Gryllus 631.
Gryphaea 724.
Guancha 154.
Gulo 1106.
Gummineae 150.
Gunda 287.
Gunenotophorus 419.
Gyge 478.
Gymnarchus 820. 858.
Gymnetron 650.
Gymnetrus 876.
Gymnobranchia 743. 750.
Gymnocephalidae 292.
Gymnocephalus 1021.
Gymnocidaris 240.
Gymnocopa 385.
Gymnodactylus 941.
Gymnoderidae 1021.
Gymnodontes 850. 855.
Gymnolaemata 322.
Gymnomuraena 856.
Gymnophiona 892.
Gymnopleurus 659.
Gymnorhina (Vogel) 1021.
Gymnorhina (Fledermaus) 1113.
Gymnosoma 602.
Gymnosomata 742.
Gymnospira 376.
Gymnothorax 856.
Gymnotus 814. 856.
Gymnura 1099.
Gynaecophorus 276.
Gynoplistia 608.
Gypaëtus 1027.
Gypogeranus 1028.
Gyps 1027.
Gyretes 666.
Gyrinus 666.
Gyrodactylus 279.
Gyrodus 847.
Gyropus 585.
Gyropeltis 432.
Gyrosmilia 168.

H.

Haarsterne 225.
Hadena 616.
Haematopinus 585.
Haematopota 606.
Haematopus 999.
Haementaria 348.
Haemobaphes 423. 429.
Haemonia 647.
Haemopis 348.
Haemulon 869.
Haeterina 635.
Haimea 162.
Halbaffen 1115.
Halconoti 868.
Halcyon 1017.
Halecium 183.
Haliaëtos 1028.
Haliaeus 970. 995.
Halicarcinus 513.
Halichoerus 1102.
Halichondriae 151.
Haliclystus 200.
Halicore 1071.
Halictophagus 642.
Halimede 511.
Halimocyathus 199.
Halimus 510.
Haliomma 112.
Haliommatidium 112.
Halioryptus 338.
Haliotis 732. 735. 744. 754.
Haliplus 666.
Halisarca 156.
Halistemma 190.

Digitized by Google

Halitherium 1072.
Halla 380.
Halmaturus 1059.
Halobates 593.
Halodactylus 323.
Halomitra 167.
Halopsis 185.
Holosaurus 858.
Halteria 134.
Haltica 647.
Halys 595.
Hammaticherus 649.
Haminea 751.
Hapale 1120.
Hapalemur 1117.
Hapaloderma 1012.
Hapalotis 1094.
Haplocerus 1085.
Haplochilus 863.
Haplodactyla 250.
Haplopactylus 870.
Haploops 465.
Haplophorus 1065.
Haplopus 627.
Haplosmilia 168.
Haptophrya 131.
Harelda 995.
Harengula 858.
Harmothoë 377.
Harpa 755.
Harpactes 1012.
Harpacticus 416.
Harpactor 594.
Harpalus 667.
Harpax 627.
Harpes 454.
Harpilius 501.
Harpodon 860.
Harpyia (Lepidoptere) 617.
Harpyia (Fledermaus) 1113.
Hartea 162.
Hatteria 936. 942.
Hectocotylus 774.
Hedessa 452.
Hedobia 655.
Hedychrum 679.
Helcon 676.
Heliastes 867.
Heliastraea 168.
Helice 513.
Helicina 759.
Heliconius 621.
Heliocidaris 241.
Heliocopris 659.
Heliophanus 537.
Heliopora 179.
Heliosphaera 112.
Heliothrips 631.
Heliothrix 1018.
Heliozoa 117.
Helix 762.
Helmichthys 857.
Helminthophis 927.
Heloderma 945.
Helodrilus 363.
Heloecius 513.
Helophilus 603.
Helops 654.
Helorus 675.
Helotes 869.
Hemerobius 638.
Hemerodromia 605.
Hemiaster 244.
Hemibdella 348.
Hemibos 1086.
Hemicalanus 417.
Hemicardium 727.
Hemicidaris 240.
Hemicordylus 944.
Hemicrepis 250.
Hemicyclia 292.
Hemidactylium 899.
Hemidactylus 941.
Hemidasys 332.
Hemidiadema 240.
Hemidopus 382.
Hemigaleus 840.
Hemigrapsus 513.
Hemilepidia 377.
Hemiodus 863.
Hemioniscus 477.
Hemipholis 237.
Hemiptera 567. 532. 591.
Hemiramphus 859.
Hemistomum 275.
Hemiteles 676.
Henicops 553.
Henicurus 1023.
Heniochus 871.
Heniodipsas 932.
Henopomus 477.
Henops 605.
Hepatus 509.
Hepiolus 618.
Heptanchus 804. 820. 840.
Herbstia 509.
Heredia 899.
Heriades 683.
Hermadion 377.
Hermannia 526.
Hermella 373.
Hermetia 603.
Hermilius 425.
Hermione 377.
Herodii 1001.
Herpestes 1108.
Herpetodryas 930.
Herpetolitha 167.
Herpetoreas 930.
Herpyllobius 428.
Hesione 384.
Hesperia 619.
Hetaerius 653.
Heteractes 183.
Heteracis 305.
Heterobdella 349.
Heterobranchus 864.
Heterocerus 661.
Heterochaeta 417.
Heteroconger 856.
Heterodon 930.
Heterodontus 839.
Heterolusus 742.
Heterogamia 622. 626.
Heterograpsus 513.
Heterogyna 679.
Heteromera 651.
Heteronereis 382.
Heteronotus 590.
Heterophenacia 372.
Heteropoda 687. 762.
Heteropygii 858.
Heterostoma 553.
Heterosyllis 384.
Heteroterebella 372.
Heterotoma 594.
Heterotricha 132.
Hexanchus 804. 820. 840.
Hexapoda 553.
Hexaprotodon 1078.
Hexarthra 331.
Hexatoma 606.
Hibernia 614.

Digitized by Google

Hieraconyx 467.
Hilara 605.
Himantarium 553.
Himantopus 1000.
Hinnites 724.
Hippa 506.
Hipparchia 620.
Hipparion 1075.
Hippobosca 600.
Hippocampus 824. 853.
Hippodamia 646.
Hippoglossus 866.
Hippolyte 501.
Hipponoë 379.
Hippopodius 191.
Hippopotamus 1079.
Hippopus 726.
Hippotherium 1075.
Hippotigris 1075.
Hippotragus 1085.
Hippurites 726.
Hircinia 151.
Hirudinei 341.
Hirudo 348.
Hirundo 1019.
Hispa 647.
Hister 663.
Histiophorus 874.
Histioteuthis 779.
Histriobdella 347.
Holacanthus 871.
Holaster 244.
Hollardia 855.
Holocentrum 869.
Holocephali 838.
Holopedium 448.
Holophrya 131.
Holopterus 999.
Holoptychius 847.
Holostomata 757.
Holostomum 275.
Holothuria 249.
Holothurioideae 245.
Holotricha 131.
Holotrichius 593.
Holtenia 153.
Holuropholis 932.
Homalocranion 929.
Homaloplia 660.
Homalopsis 931.
Homalosoma 929.
Homalota 664.
Homarus 503.
Homola 507.
Homopneusis 198.
Homoptera 582. 588.
Homopus (Milbe) 525.
Homopus (Schildkröte) 957.
Hopletophrya 131.
Hoplia 660.
Hoplocephalus 933.
Hoplophora (Milbe) 526.
Hoplophora (Rhynchote) 590
Hormetica 626.
Hormiscium 99.
Hornera 323.
Hornschwämme 151.
Humivagae 942.
Huxleya 133.
Hyaemoschus 1083.
Hyaena 1109.
Hyalea 740.
Hyalodaphnia 448.
Hyalolampe 117.
Hyalonema 153.
Hyalopathes 166.
Hyalospongiae 152.
Hyalothauma 153.
Hyas 509.
Hyastenus 509.
Hybalus 660.
Hybocampa 617.
Hybocodon 182.
Hybos 605.
Hybosorus 660.
Hydaticus 666.
Hydatidensäuche 268.
Hydatina 331.
Hydra 180.
Hydrachna 518. 528.
Hydractinia 180.
Hydraena 666.
Hydrias 329.
Hydrobia 759.
Hydrobius 665.
Hydrochelidon 996.
Hydrochoerus 1092.
Hydrochus 665.
Hydrocores 592.
Hydroessa 593.
Hydroiden 173.
Hydromedusen 169.
Hydrometra 593.
Hydromys 1094.
Hydrophilus 665.
Hydrophis 934.
Hydroporus 666.
Hydropsalis 1020.
Hydropsyche 640.
Hydroptila 640.
Hydrosaurus 946.
Hydrous 665.
Hygrobates 528.
Hyla 905. 908.
Hylaeus 683.
Hylaplesia 909.
Hylastes 649.
Hylecoetus 655.
Hylesinus 649.
Hyllus 538.
Hylobates 1122.
Hylobius 650.
Hylocharis 1018.
Hylodactylus 909.
Hylodes 908.
Hylotoma 673.
Hylotrupes 648.
Hlyurgus 649.
Hymeniastrum 112.
Hymenicus 513.
Hymenocaris 451.
Hymenocera 501.
Hymenogorgia 163.
Hymenoptera 562. 564. 571. 573. 578. 668.
Hymenopus 627.
Hymenorus 654.
Hymenosoma 513.
Hyoprorus 857.
Hyotherium 1077.
Hypena 615.
Hyperia 467.
Hyperina 467.
Hyperoartia 833.
Hyperodapedon 942.
Hyperoodon 1070.
Hyperopsius 858.
Hyperotreta 833.
Hyphantornis 1025.
Hyphydrus 666.
Hypnos 841.
Hypochthon 897.
Hypoderma (Fliege) 602.

Digitized by Google

Hypoderma (Fledermaus) 1113.
Hypodermis 254.
Hypogaeon 361.
Hypomesus 860.
Hypopus 525.
Hypostomum 285.
Hypostomus 816. 864.
Hypotricha 133.
Hypsiprymnus 1059.
Hypsirhina 931.
Hypsolophus 613.
Hypudaeus 1095.
Hyrax 1092.
Hysterocarpus 868.
Hystrichis 310.
Hystrix 1092.

I.

Jacamerops 1012.
Jacare 952.
Jaculus 1093.
Jaera 477.
Jaeridina 477.
Janella 761.
Jassus 589.
Janthina 747. 754.
Janus 745. 750.
Ibacus 503.
Ibalia 674.
Ibidinae 1001.
Ibis 1001.
Ibla 402. 407.
Icaria 682.
Ichneumon 676.
Ichthydium 286. 332.
Ichthyobdella 347.
Ichthyocampus 853.
Ichthyodea 896.
Ichthyomyzon 834.
Ichthyonema 309.
Ichthyophorba 417.
Ichthyopsis 894.
Ichthyosaurus 910. 949.
Ichthyopterygii 949.
Ichthyurus 656.
Icilius 464.
Icterus 1021.
Idmonea 322.
Idotea 476.
Iduna 466.
Idus 862.
Idyia 205.
Idyiopsis 205.
Iguana 941.
Iguanodon 947.
Ilia 508.
Iliocryptus 447.
Ilyobates 439.
Ilybius 666.
Ilysia 928.
Imogine 288.
Impennes 992.
Inachoides 510.
Inachus 509.
Inaequitelae 539.
Incrustata 322.
Indicator 1012.
Inaeptae 1010.
Inferobranchia 744.
Infusoria 117.
Inoceramus 725.
Insecta 553.
Insectivora 1097.
Insectivora (Chiroptera) 1113.
Insessores 1015.
Inuus 1122.
Jone 478.
Iphimedia 465.
Iphione 377.
Iphis 508.
Ips 663.
Irenaeus 418.
Irrisor 1017.
Isaura 452.
Ischnogaster 682.
Ischnognathus 930.
Ischnurus 544.
Isis 163.
Isoarca 726.
Isobates 551.
Isocardia 727.
Isocerus 655.
Isodactylium 899.
Isophyllia 168.
Isopoda 458. 469.
Isosyllis 383.
Isotricha 131.
Issus 591.
Ithomia 621.
Julis 868.
Julus 551.
Juncella 163.
Jurinia 416.
Iynx 1013.
Ixa 508.
Ixalus 908.
Ixodes 522. 527.

K.

Kalbschwämme 153.
Kalliphobe 199.
Kalophrynus 908.
Kerona 134.
Kieselhornschwämme 151.
Köllikeria 181.
Kophobelemnon 163.
Korallenthiere 154.
Kralper 294.
Kraussia 712.
Kreiswirbler 322.
Kroyeria(Schmarozerkrebs) 427.
Kröyera (Crevettine) 465.
Kurtus 874.

L.

Labidodemus 249.
Labidura 626.
Labranda 370.
Labrax 868.
Labroidae 815. 819. 849.
Labrus 867.
Labyrinthici 876.
Labyrinthodonten 892.894.
Lacazia 338.
Lacerta 945.
Lacinularia 329.
Lachesis 935.
Lachnus 588.
Lacon 657.
Lacrymaria 131.
Laemargus 426.
Laemodipoda 458.460.463.
Laemophloeus 662.
Laena 654.
Laetmonice 377.
Lafoea 184.
Laganum 243.

Digitized by Google

Lagena 108.
Lagenophrys 135.
Lagenorhynchus 1069.
Lagidium 1093.
Lagomys 1091.
Lagopus 1008.
Lagorchestes 1059.
Lagostomi 1093.
Lagostomus 1093.
Lagothrix 1121.
Lagotis 1093.
Lagria 654.
Lagynis 108.
Lambrus 510.
Lamellibranchiatae 687.713
Lamellicornia 658.
Lamellirostres 993.
Lamia 648.
Lamippe 428.
Lamna 840.
Lamnungia 1092.
Lampornis 1018.
Lamprocera 657.
Lamproglene 427.
Lamprophis 932.
Lamprops 481.
Lamprosoma 647.
Lamprotornis 1021.
Lampyris 656.
Lamyctes 553.
Langaha 931.
Laniarius 1022.
Lanice 372.
Lanius 1022.
Laodicea 184.
Laomedea 184.
Laomedia 504.
Laonome 374.
Laphria 606.
Laphystius 465.
Laranda 380.
Larentia 614.
Largus 595.
Larimus 873.
Larinus 650.
Larra 680.
Larus 996.
Larymna 380.
Lasia (Fliege) 605.
Lasia (Käfer) 646.
Lasiocampa 617.
Lasiorhinus 1059.
Laterigradae 538.
Lates 868.
Lathonura 447.
Lathridius 662.
Lathrobium 665.
Latona 448.
Latreillia 507.
Latris 871.
Latrodectus 539.
Leachia 476.
Leanira 378.
Lebia 668.
Lecanium 573. 586.
Leda 726.
Lederschwämme 150.
Ledra 589.
Leiaster 234.
Leidya 478.
Leiestes 646.
Leiocephalus 369.
Leiocidaris 240.
Leioderes 648.
Leiolepis 942.
Leiosoma 526.
Leiosurus 942.
Leistus 668.
Lema 647.
Lembadion 132.
Lemmus 1095.
Lemur 1117.
Leodia 244.
Leontis 381.
Lepadella 330.
Lepadogaster 875.
Lepas 407.
Lepeophtheirus 425.
Lepidocyrtus 624.
Lepidoleprus (Krebs) 429.
Lepidoleprus (Fisch) 865.
Lepidonotus 377.
Lepidopleurides 846.
Lepidopleurus 378.
Lepidoptera 559. 579. 609.
Lepidopus (Krebs) 426.
Lepidopus (Fisch) 873.
Lepidosauria 922.
Lepidosiren 878. 881.
Lepidostermon 939.
Lepidosteus 843. 848.
Lepidotus 848.
Lepisma 625.
Lepraea 372.
Lepralia 325.
Leptastraea 168.
Leptis 604.
Leptobrachia 197.
Leptocardii 828.
Leptocephalus 857.
Leptochelia 473.
Leptoclinum 701.
Leptoconchus 756.
Leptocorisa 595.
Leptodera 311.
Leptodeira 932.
Leptoderus 663.
Leptodora 445.
Leptognathus 932.
Leptogorgia 163.
Leptolepis 849.
Leptomerocoris 594.
Leptomorpha 647.
Leptomysis 494.
Leptonyx 1103.
Leptophyllia 168.
Leptoplana 288.
Leptopodia 510.
Leptopsammia 167.
Leptoptilus 1003.
Leptopus 593.
Leptoria 168.
Leptoscelis 595.
Leptostylis 481.
Leptoteuthis 779.
Leptura 648.
Leptus 527.
Lepus 1091.
Lernaea 428.
Lernaenicus 429.
Lernaeocera 428.
Lernaeodiscus 406.
Lernaeolophus 429.
Lernaeonema 429.
Lernaeopodidae 429.
Lernanthropus 413. 427.
Lernentoma 428.
Lesinia 339.
Leskeia 244.
Lessonia 185.
Lesteira 429.
Lestes 635.
Lestrigonus 467.

Digitized by Google

Lestris 996.
Lethrinus 870.
Lethrus 660.
Leucariste 372.
Leuchtorgane 566.
Leucifer 481. 488. 498. 499.
Leuciscus 862.
Leuckartia (Trachymeduse) 185.
Leuckartia (Crustacee) 417.
Leucodore 370.
Leucon 481.
Leucophrys 132.
Leucopsis 675.
Leucosia 508.
Leucosolenia 154.
Leucothea 207.
Leucothoë 461. 466.
Levirostres 1016.
Liagora 511.
Liasis 929.
Libellula 565. 575. 577. 635.
Libinia 509.
Libythea 620.
Lichanotus 1117.
Lichia 874.
Lichomolgus 424.
Lieberkühnia 108.
Ligia 472. 478.
Ligidium 471. 478.
Ligula 270.
Lilljeborgia 416.
Lima 717. 724.
Limacina 742.
Limacodes 618.
Limapontia 750.
Limax 731. 745. 761.
Limenitis 620.
Limicola 1001.
Limnadia 452.
Limnaeus 760.
Limnesia 528.
Limnetis 451. 452.
Limnias 329.
Limnichus 661.
Limnicythere 439.
Limnobates 593.
Limnobia 608.
Limnochares 528.
Limnodrilus 362.
Limnodynastes 907.
Limnometra 593.
Limnophilus 640.
Limnoria 477.
Limonius 657.
Limosa 1000.
Limulus 455. 457.
Lina 647.
Lindia 331.
Lineus 292.
Linguatulida 519.
Lingula 709.
Linyphia 539.
Liocape 385.
Liodes 663.
Liomera 511.
Liophis 930.
Liophoeus 651.
Liosoma 251.
Liostomum 349.
Liotheum 585.
Liparis (Lepidoptere) 617.
Liparis (Fisch) 875.
Lipoptena 600.
Lipura 624.
Lirione 379.
Liriope (Trachymeduse) 185.
Liriope (Crustacee) 477.
Lispe 601.
Lissa 509.
Lissocarcinus 511.
Lissodema 652.
Listrophorus 526.
Listroscelis 629.
Litharachnium 111.
Lithobius 553.
Lithocampe 111.
Lithocircus 111.
Lithocolletis 613.
Lithocyclia 112.
Lithodes 506.
Lithodomus 718. 725.
Litholophus 112.
Lithophilus 646.
Lithophyllia 168.
Lithosia 617.
Lithotrya 405. 407.
Litocharis 665.
Litoria 908.
Littorina 732. 749. 758.
Lituaria 163.
Lituites 777.
Lituola 108.
Livia 588.
Livilla 588.
Livoneca 475.
Lixus 650.
Lizzia 181.
Lobatae 206.
Lobilabrum 292.
Lobophora 243.
Locusta 629.
Loligo 775. 779.
Loligopsis 779.
Loliolus 779.
Lomatia 605.
Lomechusa 664.
Lomis 506.
Loncheres 1093.
Lonchoptera 604.
Longicornia 647.
Longipedia 415.
Longipennes 996.
Longitarsus 647.
Lophiocephalus 371.
Lophiura 942.
Lophius 428.
Lophius 819. 878.
Lophobranchii 815. 852.
Lophogaster 495.
Lophogorgia 163.
Lophohelia 168.
Lophonota 379.
Lophophor 321.
Lophophorus 1007.
Lophopoda 321.
Lophornis 1018.
Lophoseris 167.
Lophosia 602.
Lophosmilia 168.
Lophotes 876.
Lophura 429.
Lophyrus 753.
Loricaria 864.
Loricata 949.
Loricula 405.
Loriculus 1015.
Lorius 1015.
Lota 865.
Lotella 865.
Loxechinus 241.
Loxia 1025.

Digitized by Google

Loxocera 601.
Loxoconcha 439.
Loxodes 131.
Loxodon (Fisch) 840.
Loxodon (Proboscidee) 1088.
Loxophyllum 131.
Loxosiphon 339.
Loxosoma 324.
Lubbockia 420.
Lucanus 659.
Lucernaria 200.
Lucifuga 864.
Lucina 727.
Lucinopsis 728.
Luciola 657.
Lucioperca 868.
Luciotrutta 860.
Ludius 657.
Lütkenia 426.
Luidia 235.
Lumbriconais 368.
Lumbriconereis 380.
Lumbricus 360.
Lupa 511.
Luperus 647.
Luscinia 1024.
Lusciola 1024.
Lutodeira 858.
Lutra 1107.
Lutraria 728.
Lycaea 468.
Lycaenidae 619.
Lycastis 381.
Lycodon 932.
Lycoperdina 646.
Lycophidion 932.
Lycosa 538.
Lyctus 662.
Lycus 657.
Lyda 673.
Lydus 652.
Lygaeus 594.
Lygus 162.
Lymexylon 655.
Lynceus 447.
Lyncodaphninae 447.
Lynx 1110.
Lyreidus 508.
Lyriodon 726.
Lyrurus 1008.
Lysianassa 459. 466.
Lysidice 380.
Lysilla 372.
Lysiopetalum 551.
Lysiosquilla 491.
Lysippe 372.
Lysmata 502.
Lystra 590.
Lytta 652.

M.

Macacus 1122.
Machairodus 1109.
Machetes 1003.
Machilis 625.
Macrobiotus 529.
Macrocephalus 594.
Macrocera (Diptere) 607.
Macrocera (Hymenoptere) 683.
Macrocercus 1014.
Macrocheira 509.
Macrocypris 438.
Macrodon 863.
Macrodontia 649.
Macrogaster 524.
Macroglossa 618. 619.
Macroglossus 1113.
Macrones 864.
Macrophthalmus 513.
Macropus 1059.
Macropygia 1010.
Macroscelides 1099.
Macrostomum 285.
Macrostylis 476.
Macrothrix 447.
Macroura 498. 499.
Macrurus 865.
Mactra 728.
Madrepora 167.
Madreporaria 166.
Madreporenplatte 211.
Maena 869.
Magilus 749. 756.
Maja 509.
Majacea 509.
Malachius 656.
Malacobdella 347.
Malacoderma 656.
Malacopterygii 800. 850.
Malapterurus 814. 864.
Malacoptila 1012.
Maldane 369.
Malleus 725.
Mallophaga 585.
Mallotus 859.
Malthe 877. 878.
Malthea 819.
Malthinus 656.
Malthodes 656.
Malurus 1023.
Mamestra 616.
Manatus 1071.
Manis 1064.
Manticora 668.
Mantis 627.
Mantispa 638.
Margaritana 726.
Marginella 755.
Marmaropus 650.
Marpissa 538.
Marsipobranchii 830. 833.
Masaris 682.
Marsupialia 1057.
Mastacembelus 877.
Mastigocera 673.
Mastigocerca 330.
Mastigus 663.
Mastodon 1088.
Mastodonsaurus 892. 894.
Matamata 956.
Matuta 509.
Mecistura 1022.
Meckelia 292.
Meconema 629.
Medaeus 511.
Medesicaste 428.
Medeterus 604.
Medusa 197.
Mecistops 951.
Megacephala 668.
Megacephalon 1007.
Megaceros 1084.
Megachile 671. 683.
Megaderma 1115.
Megalaema 1012.
Megalichthys 848.
Megalonyx 1065.
Megalopa 487.
Megalophrys 907.
Megalops 858.

Digitized by Google

Megalosaurus 946.
Megalotis 1108.
Megalotrocha 329.
Megalurus 849.
Megamoera 466.
Megapodius 1007.
Megaptera 1071.
Megascolex 361.
Megasoma 661.
Megaspis 603.
Megatherium 1064. 1065.
Megatoma 661.
Megerlea 712.
Melampus 761.
Melandrya 654.
Melanerpes 1013.
Melania 747. 749. 758.
Melanopelargus 1003.
Melanophidium 928.
Melanophila 658.
Melanopsis 758.
Melanothrips 631.
Melasis 658.
Meleagrina 717. 725.
Meleagris 1007.
Melecta 671. 683.
Meles 1106.
Melia 511.
Melicerta 829.
Melicertum 184.
Melierax 1028.
Meligethes 663.
Melinna 373.
Meliphaga 1018.
Melipona 685.
Melissodes 683.
Melita 466.
Melitaea 620.
Melithaea 164.
Melitophila 661.
Melitophagus 1017.
Melivora 1106.
Mellita 244.
Meloë 645. 652.
Melolontha 660.
Melophagus 600.
Melopsittacus 1014.
Melyrinae 656.
Membracis 590.
Membranacei 594.
Membranipora 324.
Menobranchus 897.
Menephilus 654.
Menippe 511.
Menopoma 898.
Menopon 585.
Mephitis 1106.
Mergulus 993.
Mergus 995.
Merluccius 865.
Mermis 310.
Merodon 603.
Merops 1017.
Mertensia 206.
Mesembrina 602.
Mesenteripora 322.
Mesodon 847.
Mesolephus 676.
Mesopachys 363.
Mesopithecus 1122.
Mesoprion 869.
Mesops 629.
Mesostenus (Crustacee) 476.
Mesostenus (Hymenopteron) 676.
Mesostomum 285.
Mespilia 241.
Metaleuca 627.
Metallites 651.
Metameren 253.
Methoca 679.
Metoecus (Crustacee) 467.
Metoecus (Käfer) 653.
Metopidia 330.
Metopus 132.
Miastor 608.
Micippa 509.
Micraspis 646.
Micraster 244.
Microcebus 1117.
Microcodon 329.
Microcotyle 278.
Microdon 603.
Microgaster 676.
Microglossus 1014.
Microlepidoptera 612.
Micrommata 538.
Micropeplus 665.
Micropeza 601.
Microphantes 536.
Microphthalmus 384.
Microplax 466.
Micropogon 872.
Micropteron 1070.
Micropteryx 874.
Microstoma 859.
Microstomum 285.
Microstylum 606.
Microsyllis 383.
Microrhynchus (Crustacee) 509.
Microrhynchus (Lemuride) 1111.
Microphelia 593.
Micrura 291.
Micryphantus 539.
Midas (Schildkröte) 956.
Midas (Affe) 1120.
Milesia 603.
Miliola 108.
Millepora 179.
Milnesium 529.
Milvus 1028.
Mimus 1024.
Miniopteris 1114.
Minyas 165.
Miris 594.
Miselia 616.
Missulena 537.
Mithraculus 509.
Mithrax 509.
Mitobates 531.
Mitra 755.
Mnemia 207.
Modiola 717. 725.
Modulus 758.
Moera 466.
Moina 445. 447.
Moleria 929.
Molge 899.
Molgula 702.
Molidae 855.
Mollia 325.
Molluscoidea 687.
Molobrus 607.
Moloch 942.
Molorchus 648.
Molossus 1114.
Molpadia 250.
Molva 865.
Molytes 650.
Momotus 1017.
Monacanthus 854.

Digitized by Google

Monas 100.
Moneren 4.
Monitor 946.
Monocaulos 182.
Monocelis 284.
Monocentris 869.
Monocerca 331.
Monochamus 648.
Monoculodes 465.
Monocystis 103.
Monodon 1070.
Monogonopora 286.
Monolabis 330.
Monomyarii 716.
Mononyx 593.
Monopneumona 880.
Monopteryx 856.
Monospilus 445. 447.
Monostomeae 196.
Monostomum 275.
Monostyla 330.
Montagua 466.
Monticola 1024.
Monura 330.
Moosthierchen 313.
Mopsea 164.
Mora 865.
Mordacia 834.
Mordella 653.
Morimus 648.
Mormolyce 668.
Mormon 1122.
Mormyrops 858.
Mormyrus 858.
Morychus 661.
Mosasaurus 938. 946.
Moschus 1082.
Motacilla 1023.
Motella 865.
Moulinsia 243.
Mülleria 249.
Mugil 876.
Mulio 605.
Mulloides 870.
Mullus 870.
Munida 505.
Munna 476.
Munnopsis 476.
Muraena 856.
Muraenophis 822.
Murex 745. 747. 755.
Muricea 163.
Muriformes 1092.
Mursia 509.
Mus 1094.
Musca 601.
Muscardinus 1096.
Muscariae 600.
Muscicapa 1022.
Musciformes 607.
Muscipeta 1022.
Musophaga 1013.
Mussa 168.
Mustela 1106.
Mustelus 823. 825. 837. 840.
Mutilla 679.
Mya 728.
Mycetes 1121.
Mycetina 646.
Mycetobia 607.
Mycetochares 654.
Mycetoma 654.
Mycetophagus 662.
Mycetophila 607.
Mycetoporus 664.
Mycoderma 99.
Mycterus 652.
Myctiris 513.
Mydaeus 1106.
Mydas 606.
Mygale 537.
Mylabris 652.
Mylesinus 863.
Myletes 863.
Myliobatis 842.
Mylodon 1065.
Myobatrachus 906.
Myobia 525.
Myocoptes 526.
Myocoris 594.
Myodes 1095.
Myodites 653.
Myogale 1100.
Myopa 602.
Myophoria 726.
Myopotamus 1093.
Myopsidae 779.
Myospalax 1096.
Myoxus 1096.
Myra 508.
Myrianida 384.
Myriarchus 1022.
Myriochele 369.
Myriopoda 546.
Myriotrochus 251.
Myriozoum 325.
Myripristis 869.
Myrmecia 537.
Myrmecobius 1061.
Myrmecophaga 1064.
Myrmecophila 631.
Myrmecoxenus 662.
Myrmedonia 664.
Myrmeleon 639.
Myrmica 678.
Myrmosa 679.
Myrophis 856.
Myrus 856.
Mysideis 494.
Mysidopsis 494.
Mysis 483. 492.
Mystacides 640.
Mystacina 1114.
Mysticete 1070.
Mystriosaurus 951.
Mytilus 721. 725.
Myxastrum 108.
Myxicola 375.
Myxilla 152.
Myxine 811. 820. 822. 831. 833.
Myxinoides 803. 833.
Myxodictyon 108.
Myomyceten 97.
Myzobdella 347.
Myzostomum 386.

N.

Nabis 593.
Nacella 752.
Nagethiere 1089.
Naja 933.
Najades 726.
Nais 363.
Naobranchia 428.
Narcine 814. 841.
Nardoa 154.
Nardopsis 154.

Digitized by Google

Narica 758.
Naseus 876.
Nassa 755.
Nassula 131.
Nasua 1106.
Natatores 990.
Natica 749. 758.
Natricinae 930.
Naucrates 873.
Nautactis 165.
Nautilograpsus 513.
Nautiloplana 289.
Nautilus 768. 771. 776. 777.
Navicella 754.
Naxia 509.
Nebalia 481. 486. 495.
Nebria 668.
Necrophorus 663.
Nectarinia 1018.
Nemathelminthes 293.
Nematobothrium 275.
Nematodactylus 871.
Nematodes 296.
Nematonereis 380.
Nematopus 595.
Nematoxys 306.
Nematus 573.
Nematus 673.
Nemeobius 620.
Nemertes 292.
Nemertini 289.
Nemesis 427.
Nemestrina 605.
Nemichthys 856.
Nemocera 606.
Nemorea 602.
Nemotelus 603.
Nemura 633.
Nemognatha 652.
Nemopsis 182.
Nemoptera 639.
Neophron 1027.
Nepa 593.
Nephelis 349.
Nephrops 502.
Nephthya 162.
Nephthys 382.
Neptis 620.
Nereicola 424.
Nereilepus 381.
Nereis 381.
Nerinaea 758.
Nerine 370.
Nerita 735. 754.
Neritina 747. 754.
Neritopsis 758.
Nerocila 475.
Nerophis 853.
Nesaea 476.
Nestor 1015.
Neuroptera 559. 561. 636.
Newportia 553.
Nicaea 415.
Nicippe 466
Nicoletia 625.
Nicothoë 424.
Nika 502.
Nisus 1028.
Nitidula 663.
Nitzschia 277.
Notacanthus 877.
Noctilio 1114.
Noctiluca 136.
Noctuiformes 607.
Noctuina 615.
Nodosaria 108.
Noecia 465.
Nomada 671. 683.
Nomeus 874.
Nonnia 682.
Norion 428.
Nosodendron 661.
Notaeus 849.
Noteus 330.
Nothoxus 654.
Nothrus 526.
Nothosaurus 949.
Notidanus 840.
Notocirrus 380.
Notodelphys 418.
Notodelphys 890. 903. 908.
Notodonta 617.
Notodromus 438.
Notomastus 368.
Notommata 331.
Notonecta 592.
Notopoda 507.
Notopsilus 380.
Notopterophorus 419.
Notopterus 858.
Notopus 508.
Notopygos 379.
Notornis 1004.
Nototrema 908.
Noturus 864.
Novius 646.
Nubecularia 108.
Nucia 508.
Nucifraga 1021.
Nuclearia 100.
Nucleolites 242.
Nucula 726.
Numenius 1001.
Numida 1008.
Nummulina 109.
Nurcia 508.
Nyctale 1026.
Nyctea 1027.
Nycteribia 600.
Nycteris 1115.
Nycticebidae 1117.
Nycticebus 1117.
Nycticejus 1113.
Nycticorax 1002
Nyctidromus 1020.
Nyctiornis 1017.
Nyctipithecus 1121.
Nyctiphilus 1115.
Nyctotherus 132.
Nymphalidae 620.
Nymphicus 1014.
Nymphon 515.
Nymphula 614.
Nysson 680.

O.

Obelia 184.
Obesa 1078.
Obisium 545.
Oblata 870.
Oceania 183.
Ocellatae 179.
Ochina 655.
Ochlerus 595.
Ochorutes 624.
Ochthebius 666.
Ocnus 250.
Octactinia 162.
Octobothrium 277.
Octocotyle 277.
Octodon 1093.

Digitized by Google

Octomeris 409.
Octonycteris 1113.
Octopus 771. 780.
Octostoma 277.
Oculina 168.
Ocyale 538.
Ocydromia 605.
Ocydromus 1004.
Ocypoda 513.
Ocyptera 602.
Ocypus 664.
Ocyroe 207.
Odius 465.
Odontaeus 660.
Odontaspis 840.
Odontobius 312.
Odontocerus 640.
Odontomachus 678.
Odontomus 932.
Odontomyia 603.
Odontopus 595
Odontoscelis 595.
Odontosyllis 383.
Odontotarsus 595.
Odynerus 682.
Oecanthus 631.
Oecistis 329.
Oedemera 651.
Oedicerus 465.
Oedicnemus 999.
Oedipus 501.
Oedipoda 628.
Oeone 380.
Oerstedtia 291.
Oestrus 602.
Oethra 511.
Oidemia 995.
Oigopsidae 779.
Oithona 415.
Olenciva 475.
Olenus 454.
Oletera 537.
Oligocelis 287.
Oligochaeta 358.
Oligodon 929.
Oligoneuria 634.
Oligopleurus 849.
Oligopori 241.
Oligotoma 632.
Oligotrichia 640.
Olios 538.
Oliva 736. 755.
Olivancillaria 755.
Olullanus 307.
Olythia 632.
Olynthus 153.
Omalium 665.
Omias 650.
Ommastrephes 768. 780.
Ommalius 606.
Ommatoplea 291.
Ommexecha 628.
Omophron 668.
Omorgus 660.
Omphreus 667.
Oncaea 420.
Onchidella 761.
Onchidium 761.
Onchidoris 751.
Onchobothrium 270.
Onchocothyle 278.
Oncholaimus 312.
Onchydromus 134.
Oncodes 605.
Onconotus 630.
Oncorhynchus 860.
Oniscia 757.
Oniscidae 470. 478.
Oniscidium 416.
Oniscoda 477.
Oniscosoma 379.
Oniscus 478.
Oniticellus 659.
Onitis 659.
Onthophagus 659.
Onthophilus 663.
Onuphis 381.
Onychia 780.
Onychocephalus 927.
Onychodactylus 900.
Onychophora 386.
Onychoteuthis 780.
Oophylax 383.
Opalina 131.
Opatroides 655.
Opatrum 655.
Operculina 109.
Opetia 604.
Ophelia 368.
Ophiacantha 236.
Ophiactis 237.
Ophiarachna 236.
Ophiarthrum 237.
Ophibdella 348.
Ophichthys 856.
Ophicotyle 278.
Ophidia 922.
Ophidiaster 234.
Ophidium 864.
Ophiocephalus 292.
Ophiocephalus 877.
Ophiocnemis 236.
Ophiocnida 237.
Ophiocoma 236.
Ophioderma 236.
Ophiodes 935. 943.
Ophiodromus 384.
Ophioglypha 236.
Ophiolepis 236.
Ophiomastix 236.
Ophiomyxa 237.
Ophion 676.
Ophionereis 237.
Ophionyx 237.
Ophiopholis 236.
Ophioplocus 236.
Ophiops 945.
Ophiopsila 237.
Ophioscolex 237.
Ophiostigma 237.
Ophiothrix 237.
Ophiozona 236.
Ophisaurus 923. 935. 944.
Ophisurus 856.
Ophiura 236.
Ophiusidae 615.
Ophryas 933.
Ophrydium 135.
Ophryoessa 941.
Ophryoglena 132.
Ophryoscolex 135.
Ophthalmicus 594.
Opilus 656.
Opinus 593.
Opisthobranchia 737. 743. 749.
Opisthocoelia 951.
Opisthocomus 1007.
Opisthodon 133.
Opisthoglyphidae 924.
Opistomum 284.
Oplophorus 500.
Opoterodonta 924. 927.

Digitized by Google

Opsomala 629.
Orbicula 712.
Orbiculina 108.
Orbitelae 540.
Orbitolites 108.
Orbulina 109.
Orca 1069.
Orchesella 624.
Orchesia 654.
Orchestia 465.
Orcula 250.
Oreaster 234.
Orectochilus 666.
Oregonia 510.
Oreophasis 1006.
Oreophorus 508.
Orestias 863.
Orgyia 616. 617.
Oribates 526.
Oriolus 1021.
Orithyia 509.
Ormoceras 777.
Ornithobia 600.
Ornithomyia 600.
Ornithoptera 621.
Ornithorhynchus 1056.
Ornithoscelia 947.
Orophius 655.
Orphilus 662.
Orseis 384.
Ortolis 601.
Orthagoriscus 811. 855.
Orthidae 712.
Orthoceras 777.
Orthocerinae 651.
Orthoconchae 716.
Orthonyx 1022.
Orthoptera 554. 559. 562. 621.
Orthoraphia 590.
Orthosaurus 952.
Orthosia 616.
Orthostoma 512.
Orthostomum 285.
Orthotomus 1023.
Ortygometra 1004.
Ortyx 1008.
Oryctes 661.
Oryssus 674.
Oryx 1085.
Oryzoborus 1025.
Osculina 151.
Osmerus 859.
Osmia 683.
Osmoderma 661.
Osmylus 639.
Osphromenus 877.
Ossifraga 997.
Osteolaemus 952.
Osteolepis 848.
Ostracidium 531.
Ostracion 854.
Ostracoda 433.
Ostrea 717. 721. 723.
Ostreidae 723.
Otaria 1103.
Otbius 664.
Otilophus 908.
Otiorhynchus 650.
Otis 975. 998.
Otocyon 1108.
Otoglena 331.
Otolicnus 1117.
Otolithus 873.
Otus 465.
Otus 1026.
Ovibos 1086.
Ovis 1085.
Ovula 756.
Owenia 206.
Oxya 628.
Oxybelis 931.
Oxybelus 680. 681.
Oxycarenus 594.
Oxycephala 634.
Oxycephalus 468.
Oxycera 603.
Oxydactyla 906.
Oxydoras 864.
Oxyglossus 906.
Oxygyrus 765.
Oxylaemus 662.
Oxynaspis 407.
Oxyopes 538.
Oxypoda 664.
Oxyporus 664.
Oxyptychus 349.
Oxyrhopus 932.
Oxyrhyncha 509.
Oxyrhynchus 487. 497.
Oxysoma 306.
Oxystomata 508.
Oxytelus 665.
Oxythyrea 661.
Oxythyreus 488.
Oxytricha 134.
Oxyuris 305.
Ozius 511.

P.

Pachybrachys 647.
Pachyceras 675.
Pachycoris 595.
Pachycormus 849.
Pachydrilus 362.
Pachygaster 603.
Pachygnatha 526.
Pachygrapsus 513.
Pachygyra 168.
Pachylasma 308.
Pachylis 595.
Pachymerus 594.
Pachypus 660.
Pachyseris 167.
Pachysoma 419.
Pachyta 648.
Pachytylus 628.
Pacops 605.
Paederus 665.
Paedophylax 383.
Pagodina 427.
Pagonias 872.
Pagophilus 1103.
Pagrus 870.
Paguristes 505.
Pagurus 505.
Palaeadae 453.
Palaemon 485. 500.
Palaemonella 500.
Palaeobatrachus 905.
Palaeocarabus 488.
Palaeochoerus 1077.
Palaeocrangon 488.
Palaeoniscus 848.
Palaeophrynus 905.
Palaeornis 1014.
Palaeosaurus 946.
Palamedea 998. 999.
Palapteryx 989. 1032.
Paleen 350.
Palingenia 634.

Digitized by Google

Palinurus 503.
Pallasea 466.
Pallasia 373.
Pallene 515.
Palliobranchiata 708.
Palmyra 378.
Palmyropsis 378.
Palpares 639.
Palpicornia 665.
Paludina 747. 749. 759.
Palumboenas 1010.
Palumbus 1010.
Palythoa 165.
Pamphagus 629.
Pamphilius 673.
Panagaeus 667.
Pandalus 501.
Pandarus 426.
Pandion 1028.
Pandora 205.
Pandora 721. 728.
Pangonia 606.
Panopaea 728.
Panopaeus 511.
Panorpa 638.
Panurus 1022.
Panthalis 377.
Panurgus 683.
Pantopoda 514.
Papilio 621.
Papio 1122.
Paracletus 588.
Paracrangon 502.
Paracyathus 169.
Paradisea 1021.
Paradoxites 454.
Paradoxornis 1025.
Paradoxostoma 439.
Paradoxurus 1107.
Paragorgia 163.
Paralcyon 1017.
Paralcyonium 162.
Paralepis 860.
Paramaecium 131.
Paramicippa 510.
Paramithrax 509.
Paramphithoe 465.
Parandra 649.
Paranthura 474.
Parapetalus 425.
Pararge 620.
Parascidia 702.
Parascyllium 839.
Parasira 780.
Parasita 420.
Parasitica 583.
Paratanais 473.
Paraxanthus 511.
Pardalisca 466.
Pardosa 538.
Pareas 932.
Parmophorus 754.
Parnopes 679.
Parnus 661.
Parophrys 866.
Parra 998. 1004.
Parthenope 510.
Parus 1022.
Paryphes 595.
Pasiphaea 500.
Pasithea 447.
Passalus 659.
Passer 1025.
Passerculus 1025.
Passerita 931.
Pastinaca 842.
Pastor 1021.
Patella 731. 736. 752.
Patellina 109.
Pauropus 551.
Paussus 664.
Pavo 1007.
Pecora 1079.
Pecten 717. 724.
Pectinaria 373.
Pectinia 168.
Pectinicornia 659.
Pectunculus 718. 725.
Pedata 249.
Pedetes 1094.
Pedicellarien 211.
Pedicellina 323.
Pedicia 608.
Pedicularia 757.
Pediculati 850. 877.
Pediculus 652.
Pedimana 894. 1062.
Pedinus 655.
Pedipalpi 540.
Pedum 724.
Pegasus 852.
Peilopus 604.
Pelagia 196.
Pelamis 934.
Pelamys 873.
Pelargopsis 1017.
Pelecanus 978. 995.
Pelecotoma 653.
Pelecus 862.
Pelia 509.
Pelias 934.
Pelidna 1000.
Pellona 858.
Pelobates 903. 907.
Pelodera 311.
Pelodryas 909.
Pelodytes 907.
Pelogenia 378.
Pelogonus 593.
Pelomedusa 957.
Pelops 526.
Pelorosaurus 946.
Peloryctes 362.
Pelopaeus 681.
Peltidinae 416.
Peltis 663.
Peltocaris 451.
Peltocephalus 956.
Peltogaster 405.
Peltogastriden 399. 405.
Pemphigus 588.
Pemphredon 681.
Pendacta 250.
Penella 429.
Peneus 487. 500.
Penelope 979. 1007.
Peneroplis 108.
Peniculus 429.
Pennaria 183.
Pennatula 162.
Pentacrinus 229.
Pentamera 655.
Pentamerus 712.
Pentanemus 873.
Pentastomum 520.
Pentastomidae 516. 519. 520
Pentatoma 595.
Pentatremites 230.
Penthetria 607.
Penthina 614.

Digitized by Google

Pentodon 661.
Pentraprion 870.
Perameles 1061.
Perca 822. 868.
Percalabrax 868.
Percarina 868.
Percopsis 859.
Perdix 1008.
Perennibranchiata 794. 885. 891. 895. 897.
Perforata 166.
Periaster 245.
Periboea 385.
Pericera 510.
Perichthys 827.
Peridinium 102.
Perigonia 619.
Perigonimus 181.
Perilampus 675.
Perilitus 676.
Perimela 510.
Perinia 510.
Periophthalmus 875.
Peripatus 387.
Periplaneta 622. 626.
Perisphaeria 626.
Perispira 131.
Perissodactyla 1072.
Perissopus 426.
Peristedion 872.
Peritricha 134.
Perla 633.
Pernis 1028.
Peroderma 429.
Perognathus 1096.
Peronia 761.
Perophora 702.
Peropoda 913.
Perris 872.
Persephone 508.
Persona 757.
Petaloproctes 369.
Petalops 595.
Petalopus 116. 481.
Petalosticha 242.
Petalostoma 338.
Petalura 635.
Petaurus 1060.
Petricola 729.
Petrogale 1059.
Petromys 1093.
Petromyzon 795. 804. 811. 820. 825. 834.
Pezomachus 676.
Pezoporus 1014.
Pflanzenthiere 137.
Phacochoerus 1077.
Phacops 454.
Phaënna 417.
Phaëton 996.
Phaëtornis 1018.
Phagocata 287.
Phalacrus 663.
Phalagria 664.
Phalangella 323.
Phalangida 530.
Phalangium 518. 531.
Phalangista 1060.
Phalangodus 531.
Phalantha 646.
Palaropus 1000.
Phaleria 654.
Phaleris 993.
Phellusia 697. 702.
Phanerocarpen 193.
Phaneropleuron 847.
Phaneroptera 629.
Phania 602.
Phaps 1010.
Pharyngognathi 850. 867.
Phascogale 1062.
Phascolarctus 1060.
Phascolodon 133.
Phascolomys 1059.
Phascolosoma 338.
Phascolotherium 1062.
Phasia 602.
Phasianella 754.
Phasianus 1007.
Phasma 627.
Phenacia 372.
Pherusa 371. 465. 478.
Phialina 131.
Phidippus 538.
Philander 1062.
Philanthus 680.
Philetaerus 1085.
Philichthys 423. 427.
Philine 751.
Philodina 330.
Philodromus 538.
Philomeles 440.
Philonexis 774. 780.
Philonthus 664.
Philopotamus 640.
Philopterus 585.
Philoscia 478.
Philougria 478.
Philyra 508.
Phimodora 595.
Phlebenterath 734. 743. 750.
Phloea 595.
Phloecharinae 665.
Phloeocoris 595.
Phloeothrips 631.
Phoca 1103.
Phocina 1102.
Phoenicophaes 1012.
Phoenicopterus 994.
Pholadidae 729.
Pholadomya 728.
Pholas 718. 729.
Pholcus 539.
Pholidogaster 694.
Pholidotus 1064.
Pholoë 378.
Phora 601.
Phorcus 468.
Phoridae 601.
Phoronis 337. 339.
Phosphaenus 657.
Phoxichilidium 515.
Phoxinus 862.
Phoxus 466.
Phreoryctes 361.
Phronima 459. 461. 467
Phronimella 468.
Phrosina 468.
Phryganea 640.
Phryganidae 559. 565. 636. 640.
Phrynocephalus 942.
Phrynops 957.
Phrynosoma 942.
Phrynus 541.
Phryxus 478.
Phthiracarus 526.
Phthirius 585.
Phycis 614. 865.
Phycogorgia 163.
Phyllacanthinae 270.
Phyllactis 165.
Phylactolaemata 321.

Digitized by Google

Phyllangia 167.
Phyllidia 751.
Phyllirhoë 730. 735. 743. 750.
Phyllis 621.
Phyllium 627.
Phyllobates 909.
Phyllobius 651.
Phyllobothrium 270.
Phyllobranchus 348.
Phyllobrotica 647.
Phyllocerus 657.
Phyllochaetopterus 371.
Phyllocotyle 278.
Phyllodactylus 941.
Phyllodoce 385.
Phyllogorgia 163.
Phyllognathus 661.
Phyllomedusa 909.
Phyllomorpha 595.
Phyllopertha 660.
Phyllophaga 660.
Phyllophora 629.
Phyllophorus 250. 426.
Phyllopneuste 1023.
Phyllopoda 441.
Phyllorhina 1114.
Phyllorhiza 198.
Phyllosoma 485. 488.
Phyllopteryx 853.
Phyllostoma 1115.
Physa 760.
Physalia 191.
Physaloptera 307.
Physalus 1071.
Physarum 99.
Physematium 111.
Physeter 1070.
Physonota 647.
Physophora 190.
hhysopoda 631.
Physorhynchus 593.
Physostomi 817. 851. 855.
Phytocoris 594.
Phytoecia 648.
Phytometridae 614.
Pialea 605.
Pica 1020.
Piculus 1013.
Picumnoides 1013.
Picumnus 1013.
Picus 970. 1013.
Pielus 618.
Pieris 620.
Piestinae 665.
Piestosoma 594.
Pileolus 754.
Pileopsis 758.
Pilodius 511.
Pilumnoides 511.
Pilumnus 511.
Pimelepterus 870.
Pimeliidae 654.
Pimelodus 864.
Pimpla 676.
Pinna 721. 725.
Pinnipedia 1101.
Pinnixa 513.
Pinnotherella 513.
Pinnotheres 507. 512.
Piophila 601.
Pipa 887. 890. 901. 906.
Piparii 593.
Pipra 1022.
Pirates 592. 593.
Pisa 509.
Piscicola 347.
Pisidium 727.
Pisoides 509.
Pissodes 650.
Pitheci 1118.
Pithecia 1121.
Pithecus 1123.
Placenta 724.
Placentalia 1063.
Placohranchus 750.
Placodermata 845.
Placostegus 375.
Placuna 724.
Placunella 277.
Planunopsis 724.
Plagiacantha 111.
Plagionotus 244.
Plagiopogon 131.
Plagiopyla 132.
Plagiostomi 800. 819. 820. 822. 838.
Plagiotoma 132.
Plagiotremata 916. 922.
Plagusia 513.
Plagusia (Fisch) 866.
Planaria 287.
Planeolis 289.
Planes 513.
Planipennia 637.
Planocera 288.
Planorbis 732. 760.
Planorbulina 109.
Plasmodien 100.
Platalea 977. 1002.
Platanista 1069.
Plataspis 595.
Platemys 957.
Platodes 259.
Platophium 464.
Plattwürmer 259.
Platyarthrus 478.
Platycercomys 1094.
Platycercus 1014.
Platycerus 659.
Platycnemis 635.
Platycotyle 278.
Platydactylus 941.
Platydesmus 551.
Platygaster 675.
Platyhelminthes 259.
Platylepas 408.
Platymera 509.
Platynotus 513.
Platyonichus 512.
Platypeza 604.
Platypoda 687. 700. 742.
Platyptilia 613.
Platypus 649.
Platyrhina 842.
Platyrrhini 1120.
Platyrhinus 651.
Platyscelis 655.
Platyscelus 468.
Platysomus 847.
Platyulus 550.
Plea 592.
Plecotus 1113.
Plectognathi 850. 853.
Plectrophanes 1025.
Plectropoma 869.
Plectropus 909.
Plectroscelis 647.
Plegaderus 663.
Pleione 379.
Pleopis 446.
Plesiastraea 168.
Plesiosaurus 949.

Digitized by Google

Plethodon 899.
Pleurobrachia 205.
Pleurobranchaea 751.
Pleurobranchiata 731.
Pleurobranchus 751.
Pleurochilidium 132.
Pleuroconchae 716.
Pleurocora 167.
Pleurodeles 900.
Pleurodema 907.
Pleurodonta 915. 937. 940.
Pleurolepis 847.
Pleuromma 417.
Pleuronectes 866.
Pleuronectidae 782. 865.
Pleuronema 132.
Pleurotoma 756.
Pleurotomaria 754.
Pleurotricha 134.
Pleurophyllidia 751.
Pleustes 466.
Plexaura 163.
Plexaurella 163.
Plicatula 724.
Plictolophus 1014.
Plinthus 650.
Pliocerus 380.
Pliopithecus 1122.
Ploas 605.
Ploceides 1025.
Ploceus 1025.
Plocius 986.
Ploiaria 594.
Plotactis 165.
Ploteres 593.
Plotus 996.
Plumatella 322.
Plumularia 183.
Plusia 615.
Plutella 613.
Pluteusform 218.
Pluvianellus 999.
Pneumodermidae 741. 742.
Pneumodermon 740. 742.
Pneumophora 250.
Pneumoria 622. 628.
Podabrus 656.
Podarcis 945.
Podarke 384.
Podiceps 970. 993.
Podinema 945.
Podoa 1004.
Podocerus 465.
Podon 446.
Podophis 943.
Podophora 242.
Podophrya 130.
Podophthalmata 397. 481.
Podops 595.
Podostoma 116.
Podura 624.
Poecilia 863.
Pecillopora 179.
Poecilonotae 658.
Poecilopoda 455.
Poeciloptera 590.
Poeocera 590.
Poephaga 1059.
Poephagus 1086.
Pogonias 1012.
Pogonus 667.
Polia 291.
Polia 616.
Polische Blasen 211.
Polistes 682.
Pollicipes 400. 407.
Pollicita 384.
Pollys 540.
Polyactinia 164.
Polyarthra 331.
Polyartemia 453.
Polybia 682.
Polybius 512.
Polybostricha 196.
Polybostrichus 384.
Polycelis 287.
Polycentropus 640.
Polycera 751.
Polychaetae 363.
Polycheles 503.
Polychrus 941.
Polycirrus 372.
Polycistina 111.
Polyclinum 702.
Polyclonia 198.
Polycopidae 439.
Polycycladus 287.
Polycyttaria 113.
Polydesmus 551.
Polydora 370.
Polydrusus 651.
Polyergus 678.
Polymastia 152.
Polymastus 384.
Polymorphina 109.
Polymus 646.
Polynemus 873.
Polynoë 377.
Polyodon 846.
Polyodontes 377.
Polyommatus 620.
Polyophthalmus 368.
Polyorchis 184.
Polypedates 908.
Polyphemus 445. 446.
Polyphylla 660.
Polyphyllia 167.
Polypi 154.
Polyplectron 1007.
Polypori 241.
Polypterus 800. 805. 817. 843. 848.
Polystemma 291.
Polystoechotes 639.
Polystomella 109.
Polystomum 278.
Polytmus 1018.
Polynexus 551.
Polyzonium 550.
Polyzosteria 626.
Polyzoa 313.
Pomacanthus 871.
Pomacentrus 867.
Pomatias 759.
Pomatoceros 376.
Pomatostegus 376.
Pompilus 680.
Ponera 678.
Pontarachna 528.
Pontella 418.
Pontellina 418.
Pontocypris 438.
Pontolimax 750.
Pontonia 501.
Pontoporeia 466.
Pontoscolex 361.
Porcellana 506.
Porcellidium 416.
Porcellio 470. 478.
Porcula 1077.
Porcus 1077.
Porichthys 877.
Porifera 143.

Digitized by Google

Porina 325.
Porites 166.
Porphyrio 1004.
Porphyrophora 587.
Porphyrops 604.
Porpita 192.
Portelia 382.
Portumnus 512.
Portunus, 511.
Posidonomya 451.
Potamanthus 634.
Potamaria 640.
Potamia 538.
Potamides 758.
Potamilla 374.
Potamochoerus 1078.
Pragmoceras 777.
Praniza 471. 474.
Pratincola 1024.
Praxilla 369.
Praya 191.
Pria 663.
Priacanthus 869.
Priapulus 338.
Primates 1118.
Primno 468.
Primnoa 163.
Priocnemis 680.
Prion 997.
Prionirhynchus 1017.
Prionites 1017.
Prionodon 840. 1107.
Prionognathus 380.
Prionospio 370.
Prionurus 876.
Prionus 649.
Prionychus 654.
Priotelus 1012.
Prisopus 627.
Pristilophus 657.
Pristiophorus 840.
Pristipoma 869.
Pristis 841.
Pristiurus 839.
Proboscidea 1087.
Proboscina 323.
Probubalus 1086.
Procellaria 997.
Proceraea 384.
Proceros 289.
Procoelia 951.
Procotyla 287.
Procrustes 668
Proctophysus 647.
Proctotrupes 675.
Procyon 1106.
Productidae 712.
Proglottis 260.
Promenia 370.
Promysis 494.
Pronoe 468.
Propithecus 1121.
Proporus 285.
Prorhynchus 291.
Prorobronchus 857.
Prorodon 131.
Proscopia 629.
Prosimiae 1115.
Prosobranchia 752.
Prosopis 683.
Prosoponiscus 459.
Prosorhochmus 292.
Prostemma 593.
Prosthecerneus 289.
Prosthecosacter 307.
Prosthiostomum 288.
Prostomum 285.
Prosycum 153.
Prostomis 662.
Proteinus 665.
Proteles 1109.
Protella 463.
Proteolepas 406.
Proteroglypha 924. 932.
Proterosaurus 946.
Protous 897.
Proto 463.
Protococcus 102.
Protogenes 108.
Protohydra 180.
Protomonas 101.
Protomyxa 108.
Protoplasma 97.
Protopterus 878. 881.
Protozoa 96.
Protula 375.
Psammechinus 241.
Psammobia 728.
Psammocollus 369.
Psammodromus 945.
Psammodynastes 931.
Psammolyceo 378.
Psammoperca 868.
Psammophila 681.
Psammophis 931.
Psammophylax 930.
Psammosaurus 946.
Psammoseris 167.
Pselaphus 664.
Pseudacris 908.
Pseudailurus 1109.
Pseudalius 307.
Pseudechis 933.
Pseudis 906.
Pseudoblennius 875.
Pseudochirus 1061.
Pseudochlamys 116.
Pseudococcus 587.
Pseudocordylus 944.
Pseudocorystes 512.
Pseudocuma 481.
Pseudocygnus 427.
Pseudocythere 439.
Pseudograpsus 513.
Pseudojulis 868.
Pseudomma 494.
Pseudomys 1094.
Pseudonaja 933.
Pseudonavicellen 103.
Pseudophana 590.
Pseudopodien 98.
Pseudopus 935. 944.
Pseudorhombus 866.
Pseudoscarus 868.
Pseudoscorpionidea 545.
Pseudospora 100.
Pseudosquilla 491.
Pseudotetramera 646.
Pseudotrimera 646.
Pseudozius 511.
Psila 601.
Psilechinus 241.
Psilorhinus 1021.
Psittacula 1015.
Psittacus 1014.
Psocus 632.
Psodos 615.
Psolus 250.
Psophia 998.
Psorospermien 103.
Psyche 616. 618.
Psychoda 607.
Psygmobranchus 375.

Digitized by Google

Psylla 588.
Psylliodes 647.
Psyllodes 588.
Ptenidium 663.
Ptenoglossa 745. 754.
Pteraclis 874.
Pteraspis 846.
Pteraster 234.
Pteroceras 757.
Pterochilus 682.
Pterocirrus 385.
Pterocles 1008.
Pterocotyle 278.
Pterodactylus 947.
Pterodina 330.
Pteroglossus 1011.
Pterogon 619.
Pterogorgia 163.
Pteromalus 675.
Pteromys 1097.
Pteronarcys 633.
Pterois 872.
Pteroides 162.
Pterophorus 613.
Pteroplatea 842.
Pteroptus 526.
Pteropus 1113.
Pteropoda 730. 739.
Pterosauria 947.
Pterosyllis 383.
Pterotarsus 658.
Pterotheca 741.
Pterotrachea 734. 763.
Pterychthys 845. 846.
Pterygotus 455.
Ptilia 673.
Ptilinopus 1010.
Ptilinus 655.
Ptiliphorus 653.
Ptilium 663.
Ptilocera 603.
Ptinus 655.
Ptychopleurae 944.
Ptychopoda 614.
Ptychoptera 608.
Ptychostomum 131.
Ptychozoon 941.
Ptyodactylus 941.
Puffinus 997.
Pulex 599.
Pulmonata 736. 743. 749. 759
Pupa 732. 747. 760. 761.
Pupina 759.
Pupiparae 599.
Purpura 745. 747. 756.
Putorius 1107.
Pycnodus 847.
Pygnogonum 515.
Pygocephalus 488.
Pygodactylus 943.
Pygolampis 593.
Pygospio 370.
Pyralis 614.
Pyramidella 758.
Pyranga 1025.
Pyrausta 614.
Pyrgia 166.
Pyrgoma 408.
Pyrgomorpha 629.
Pyria 509.
Pyrochroa 654.
Pyrophorus 658.
Pyrops 590.
Pyrosoma 694. 696. 703.
Pyrrhocorax 1021.
Pyrrhocoris 594.
Pyrrhopya 619.
Pyrrhula 1025.
Pyrula 736. 755.
Python 924. 929.
Pyxis 957.

Q.

Quadrilatera 512.
Quedius 664.

R.

Rachiodontidae 931.
Radicellata 322.
Radiolaria 109.
Radiolites 727.
Radius 756.
Räderthierchen 325.
Raja 842.
Raimondia 600.
Rallus 1004.
Rana 905. 906.
Ranatra 593.
Randbläschenmedusen 183.
Ranella 757.
Rangia 205.
Rangifer 1084.
Ranilia 508.
Ranina 498. 508.
Raninoides 508.
Rapacia 376. 1061.
Raphignathus 527.
Raphium 604.
Raptatores 1025.
Rasores 1001.
Raspailia 152.
Rataria 192.
Ratitae 990. 1029.
Rattulus 331.
Recluzia 754.
Recurvirostra 970. 1000.
Rednvius 593.
Regalecus 876.
Regulus 1023.
Remipes 506.
Reniera 152.
Renilla 163.
Retepora 325.
Rhabditis 311.
Rhabdocidaris 240.
Rhabdocoela 284.
Rhabdogaster 312.
Rhabdosoma 468. 929.
Rhachiglossa 745. 754.
Rhagium 648.
Rhamnusium 648.
Rhamphastus 1011.
Rhamphichthys 857.
Rhamphodon 1018.
Rhamphonomyia 605.
Rhamphorhynchus 947.
Rhamphostoma 952.
Rhaphidia 638.
Rhaphigaster 595.
Rhaphiglossus 682.
Rhaphidopalpus 647.
Rhaphidophora 630.
Rhax 546.
Rhea 970. 1030.
Rhesus 1122.
Rhina 840.
Rhinatrema 894.
Rhinechis 930.
Rhingia 603.
Rhinobatus 841.

Digitized by Google

Rhinobothryum 932.
Rhizocephalen 399. 401. 402. 405.
Rhinozeros 1074.
Rhinocola 588.
Rhinocryptis 820. 879. 881.
Rhinoderma 908.
Rhinodon 840.
Rhinoglanis 864.
Rhinolophus 1114.
Rhinomacer 651.
Rhinoncus 650.
Rhinophis 928.
Rhinophrys 908.
Rhinopoma 1115.
Rhinoptera 842.
Rhinosimus 929.
Rhinosinus 652.
Rhinostoma 929.
Rhinotyphlops 927.
Rhipicera 657.
Rhipidia 608.
Rhipidius 653.
Rhipidoglossa 745. 753.
Rhipidogorgia 163.
Rhipidopathes 166.
Rhipiphorus 653.
Rhitigaster 676.
Rhizangia 167.
Rhizobius 588.
Rhizoclina 180.
Rhizocrinus 230.
Rhizoglyphus 525.
Rhizophaga 1059.
Rhizophagus 663.
Rhizophysa 191.
Rhizopoda 104.
Rhizostoma 197.
Rhizotrochus 169.
Rhizotrogus 660.
Rhizoxenia 162.
Rhochmocephalidae 292.
Rhodactis 165.
Rhodaraea 167.
Rhodeus 823. 861.
Rhodia 509.
Rhodites 674.
Rhodocrinus 229.
Rhodona 943.
Rhodosoma 703.
Rhombosolea 866.
Rhombus 866.
Rhopalocera 619.
Rhopalodina 251.
Rhopalodon 947.
Rhopalonema 185.
Rhopalophorus 276.
Rhopalopus 648.
Rhyacophila 640.
Rhynchaea 1004.
Rhynchichthys 869.
Rhynchites 651.
Rhynchobatus 841.
Rhynchobdella 877.
Rhynchobdellidae 347.
Rhynchobolus 382.
Rhynchocephalia 942.
Rhynchocinetes 501.
Rhynchocoela 289.
Rhynchodesmus 287.
Rhynchonella 709. 712.
Rhynchonerella 385.
Rhynchoprion 599.
Rhynchoprobolus 285.
Rhynchops 996.
Rhynchosaurus 947.
Rhynchosuchus 952.
Rhynchota 556. 575. 582.
Rhynchotus 1006.
Rhyncolus 650.
Rhyssa 676.
Rhytina 1072.
Rhyzaena 1108.
Ricania 590.
Ricinula 756.
Rimula 753.
Rindenschwämme 152.
Ringelwürmer 340.
Ringicula 756.
Rippenquallen 200.
Risella 758.
Rissoa 759.
Rocinella 475.
Rodentia 1089.
Röhrenquallen 186.
Roeselia 617.
Rogas 676.
Rosalia 648.
Rossia 779.
Rotalia 109.
Rotatoria 325.
Rotella 754.
Rotifer 330.
Rotiferi 325.
Rotula 244.
Rubicilla 1024.
Rugosa 164.
Ruminantia 1079.
Rumphia 243.
Rundwürmer 293.
Rupellia 511.
Rupicapra 1085.
Rupicola 1022.
Rutelinae 660.

S.

Sabaco 369.
Sabella 374.
Sabellaria 373.
Sabellides 373.
Sabelliphilus 424.
Saccanthus 166.
Saccharomyces 97.
Saccobdella 347.
Saccobranchus 820. 863.
Saccomyidae 1096.
Sacconereis 384.
Saccopharynx 856.
Saccostomys 1094.
Sacculina 395. 405.
Sacculus 331.
Saenuris 362.
Saga 630.
Sagitta 313.
Saiga 1084.
Salamandra 900.
Salamandrina 794. 891. 895. 898.
Salamandrina (Genus) 900.
Salanx 859.
Salarias 875.
Salda 593.
Salenier 242.
Salius 680.
Salmacina 375.
Salmacis 241.
Salmo 825. 860.
Salpa 689. 693. 704. 707.
Salpina 330.
Salpingus 652.
Saltatoria 628.
Salticus 537.

Digitized by Google

Saltigradae 537.
Samaris 866
Samytha 373.
Sanguinolaria 728.
Saperda 648.
Saphenia 181.
Sapphirina 419.
Sapphirinella 419.
Saprinus 663.
Sapromyza 601.
Sapyga 679.
Sarcobelemnon 163.
Sarcode 98.
Sarcodictyon 162.
Sarcomella 150.
Sarcophaga 602.
Sarcophianthus 165.
Sarcophyton 162.
Sarcopsylla 599.
Sarcoptes 524.
Sarcoptilus 162.
Sarcorhamphus 1027.
Sarca 939.
Sargus 870.
Sarrotrium 662.
Saturnia 617.
Satyrus 620.
Satyrus 1123.
Sauba 677.
Saugwürmer 271.
Saurii 935.
Saurodipteridae 848.
Saurophis 944.
Sauropterygii 949.
Saurothera 1012.
Saururae 990.
Saurus 860.
Savignyia 241.
Saxicava 718. 729.
Saxicola 1024
Scalaria 732. 754.
Scalibregma 368.
Scalops 1100.
Scalpellum 400. 402. 407.
Scandentia 1060.
Scansores 1011.
Scaphander 751.
Scaphidiodon 133.
Scaphiopus 907.
Scaphirhynchus 843. 846.
Scapholeberis 448.
Scaphopoda 738.
Scaphura 630.
Scardinius 862.
Scaridium 331.
Scarites 667.
Scarus 868.
Scatophaga 601.
Scatophagus 871.
Scatopse 607.
Scelidotherium 1065.
Scelotes 944.
Scenopinus 604.
Scheibenquallen 193.
Schistocephalus 270.
Schizaster 244.
Schizocephala 627.
Schizocerus 673.
Schizodactylus 630.
Schizodon 1093.
Schizodus 726
Schizomyceten 99.
Schizoneura 588.
Schizopoda 482. 491.
Schizoprora 285.
Schizorhis 1013.
Schizostomum 285.
Schizotarsia 553.
Schizura 1019.
Schlangensterne 235.
Schmardea 289.
Schnurwürmer 289.
Schwämme 143.
Schwimmpolypen 186.
Sciaena 873.
Sciaenophilus 425.
Sciaphila 613.
Sciara 607.
Scincus 944.
Sciophila 607.
Sciocoris 595.
Scirus 528.
Sciurus 1097.
Sclerochilus 439.
Sclerodermi 854.
Sclerogorgia 163.
Sclerohelia 168.
Sclerostomum 307.
Sclerum 655.
Scolia 679.
Scolioplanes 553.
Scolopax 1001.
Scolopendra 553.
Scolopendrella 553.
Scoloplos 369.
Scolytus 649.
Scomber 873.
Scomberesox 859.
Scopelus 860.
Scopimera 513.
Scopula 614.
Scopus 1002.
Scorpaena 871.
Scorpaenichthys 872.
Scorpio 544.
Scorpis 871.
Scortizus 659.
Scutella 243.
Scutellera 595.
Scutellidium 416.
Scutellina 243.
Scutigera 553.
Scutus 754.
Scydmaenus 663.
Scylla 511.
Scyllaea 750.
Scyllarus 503.
Scyllium 839.
Scymnus 840.
Scyphidia 135.
Scyphus 478.
Scyra 509.
Scytale 932.
Scytaster 234.
Scythrops 1012.
Scytodes 539.
Scytoleptus 504.
Sebastes 871.
Sedentaria 367.
Sedentariae 538.
Seeigel 238.
Seesterne 231.
Seewalzen 245.
Segestria 539.
Seitenfelder 299.
Selache 840.
Selachii 805. 808. 811. 822. 834.
Selandria 673.
Selenops 538.
Semblis 633.
Semele 728.
Semnopithecus 1122.

Digitized by Google

Sepia 768. 771. 779.
Sepicola 424.
Sepiola 779.
Sepioteuthis 775. 779.
Seps 938. 944.
Sepsis 601.
Sergestes 499.
Seriatopora 179.
Serica 660.
Sericostoma 640.
Seriola 874.
Seriothrips 631.
Serolina 475.
Serolis 469.
Serpentes 922.
Serpula 375.
Serranus 795. 822. 868.
Serrosalmo 863.
Sertularia 183.
Sesarma 513.
Sesia 619.
Setella 415.
Setigera 1077.
Setina 617.
Sialis 637.
Sicyonia 500.
Sida 446.
Sieboldia 898.
Sigalion 378.
Sigalphus 676.
Sigara 592.
Sigaretus 758.
Sigillina 702.
Silenium 428.
Siliquaria 758.
Sillago 872.
Silpha 663.
Silurichthys 863.
Siluroidae 850.
Silurus 806. 863.
Silvius 606.
Simocephalus 448.
Simocephalus 932.
Simonea 524.
Simosaurus 949.
Simotes 930.
Simulia 607.
Sinodendron 659.
Siphonaria 761.
Siphoniata 726.
Siphonoecetes 465.
Siphonochalina 151.
Siphonophora 550.
Siphonophoren 186.
Siphonops 894.
Siphonosphaera 113.
Siphonostoma 853.
Siphonostomum 371.
Siphonotreta 712.
Sipunculacea 333.
Sipunculus 338.
Siredon 896. 897. 900.
Sirembo 864.
Siren 882. 894. 897.
Sirenia 1071.
Sirenoidae 881.
Sirex 673.
Siriella 492. 494.
Sismondia 243.
Sisyphus 659.
Sisyra 639.
Sitaris 645. 652.
Sitophagus 654.
Sitta 1022.
Sittace 1014.
Sivatherium 1082.
Slabberina 475.
Smaridia 527.
Smaris 870.
Smerinthus 619.
Smilia 590.
Smilodon 1109.
Smilotrochus 169.
Sminthea 185.
Smynthurus 624.
Solanderia 163.
Solaridae 754.
Solaster 234.
Solea 866.
Solecurtus 728.
Solemya 728.
Solenobia 611. 613.
Solen 697. 717. 728.
Solenoconchae 733. 739.
Solenodon 1099.
Solenoglypha 924. 934.
Solenognathus 853.
Solenomyia 717. 728.
Solenostoma 852.
Solidungula 1074.
Solifugae 545.
Solpuga 546.
Somateria 995.
Sorex 1099.
Soridia 943.
Soronia 663.
Spaggodes 162.
Spalax 1095.
Sparassus 538.
Sparus 869.
Spatangus 244.
Spathius 676.
Spatula 995.
Spatularia 843. 846
Spelerpes 899.
Spermophagus 651.
Spermophilus 1097.
Sphaerechinus 241.
Sphaeridium 666.
Sphaerius 663.
Sphaerocoris 595.
Sphaeroderma 647.
Sphaerodon 870.
Sphaerodorum 370. 384.
Sphaeroma 475.
Sphaeronella 463.
Spharoniscus 478.
Sphaeronites 231.
Sphaeronotus 419.
Sphaerophoria 603.
Sphaerophrya 130.
Sphaeropoeus 552.
Sphaerosyllis 383.
Sphaerotherium 551.
Sphaerozoum 113.
Sphaerularia 310.
Sphaerulites 727.
Sphagebranchus 856.
Sphargis 956.
Spheniscus 992.
Sphenodon 1065.
Sphenorhynchus 1003.
Sphex 680. 681.
Sphinx 619.
Sphyraena 873.
Sphyrapicus 1013.
Sphyrion 429.
Sphyrna 840.
Sphyrocephalus 287.
Spilotes 930.
Spinax 840.
Spinigera 757.
Spintharis 679.

Digitized by Google

Spinther 379.
Spio 370.
Spiochaetopterus 371.
Spione 370.
Spirastrella 152.
Spirialis 742.
Spiriferidae 712.
Spirillina 109.
Spirobolus 551.
Spirobranchus 877.
Spirographis 374.
Spirorbis 375.
Spiroptera 309.
Spirostomum 133.
Spirostrephon 551.
Spirostreptus 551.
Spiroxys 310.
Spirula 768. 778. 779.
Spirulina 108.
Splanchnotropus 428.
Spondylis 649.
Spondylus 718. 724.
Spongelia 151.
Spongiae 143.
Spongilla 152.
Spongobranchia 742.
Sponguriden 112.
Sporadipus 249.
Sporangien 97.
Squalides 839.
Squalius 862.
Squalus 840.
Squamella 330.
Squamipennes 871.
Squamulina 108.
Squatarola 999.
Squatina 840.
Squatinorajidae 841.
Squilla 482. 491.
Stachelhäuter 207.
Stagnicola 1004.
Staphylinus 664.
Stauridae 164.
Staurocephalus 380.
Staurophora 184.
Steatoda 539.
Steatornis 977. 1020.
Steenstrupia 181.
Steganopodes 995.
Stegaspis 590.
Stegostoma 839.
Steincanal 211.
Stellaster 234.
Stellio 943.
Stelmatopoda 322.
Stenelmis 661.
Steneosaurus 951.
Stenobothrus 628.
Stenocephalus 595.
Stenodactylus 941.
Stenolophus 667.
Stenopelmatus 630.
Stenopoda 594.
Stenops 1117.
Stenopterus 648.
Stenopteryx 600.
Stenoptycha 197.
Sternoptyx 861.
Stenopus 500.
Stenorhynchus 510.
Stenostoma 927.
Stenostomum 285.
Stenothoë 466.
Stenotrachelus 652.
Stentor 133.
Stenus 665.
Stephanoceros 329.
Stephanomia 190.
Stephanops 330.
Stephanosphaera 102.
Stephanospira 190.
Stephanosyllis 384.
Stereoderma 250.
Sterna 996.
Sternarchus 857.
Sternaspis 337.
Sternopygus 857.
Sternotherus 956.
Sternwürmer 333.
Steropes 654.
Sthenelais 378.
Sthenonia 197.
Stichopus 249.
Stigmatophora 853.
Stilbum 679.
Silicus 665.
Stimpsonia 292.
Stomaster 198.
Stomatopoda 482. 488.
Stomias 861.
Stomabrachium 185.
Stomolophus 197.
Stomoxys 602.
Strabax 428.
Strangalia 648.
Stratiomyx 603.
Strebla 600.
Strepsiceros 1085.
Strepsilas 999.
Strepsiptera 641.
Streptaxis 761.
Stridulantia 591.
Strigiceps 1028.
Strigops 1015.
Stringocephalus 712.
Strix 1026.
Stromateus 874.
Stromatium 648.
Strombidium 134.
Strombus 747. 749. 757.
Strongylosoma 551.
Strongylostomum 285.
Strongylus 306.
Strudelwürmer 279.
Struthio 965. 970. 1030.
Struthiolaria 757.
Sturnus 1021.
Stygrus 531.
Stylactis 182.
Stylaria 363.
Stylaroides 371.
Stylaster 169.
Stylifer 749. 758.
Stylina 758.
Stylochoplana 288.
Stylochopsis 288.
Stylochus 288.
Stylodictya 112.
Stylodrilus 362.
Styloniscus 478.
Stylonurus 455.
Stylonychia 134.
Styloplotes 133.
Stylops 642.
Stylorhynchus 103.
Suberites 152.
Subungulata 1091.
Succinea 761.
Suctoria 405.
Sudis 860.
Sula 978. 995.
Surnia 1027.
Sus 1078.

Digitized by Google

Suthora 1022.
Syccorhiza 154.
Sycon 153.
Sycocystis 154.
Syllides 383.
Sylline 383.
Syllis 383.
Sylvia 1023.
Symbiotis 525.
Symbranchus 856.
Symphyllia 168.
Symplocostoma 312.
Sympterygia 842.
Synagris 682.
Synapta 251.
Synaptura 866.
Synchaeta 331.
Syncoryne 180.
Syndictyon 181.
Synergus 674.
Synestius 425.
Syngnathus 824. 825. 853.
Synbelia 169.
Synodontis 864.
Synoecum 702.
Synotus 1113.
Syntethys 701.
Syrichthus 619.
Syringopora 179.
Syrnium 1026.
Syromastes 595.
Syrphus 603.
Syrrhaptes 1009.
Syrtis 594.
Systropha 683.
Systropus 605.

T.

Tabanus 606.
Tabulatae 179.
Tachidius 415.
Tachina 602.
Tachinus 664.
Tachydromia 605.
Tachyglossus 1057.
Tachymenis 930.
Tachypetes 982. 995.
Tachyporus 664.
Tachypterus 679.
Tachytes 680.
Tachyusa 664.
Tadorna 994.
Taenia 267.
Taeniatae 206.
Taeniocampa 616.
Taenioglossa 745. 756.
Taenioideae 875.
Taeniura 842.
Talaeporia 613.
Talitrus 465.
Talpa 1100.
Tamias 1097.
Tamoya 185.
Tanagra 1025.
Tanais 457. 458. 470. 473.
Tantalus 1003.
Tanypeza 601.
Tanypleurus 428
Tanypus 608.
Tanysiptera 1017.
Tanystomata 604.
Taphozous 1114.
Taphria 667.
Taphrocampa 331.
Tapirus 1073.
Tarandus 1084.
Tarantula 541.
Tardigrada 528.
Tarentola 941.
Tarpa 673.
Tarsipes 1061.
Tarsius 1117.
Tauria 467.
Tegenaria 539.
Tegeocranus 526.
Tejus 945.
Telegonus 544.
Teleosaurus 951.
Teleostei 800. 849.
Telephorus 656.
Telepsavus 371.
Telethusidae 368.
Tellina 728.
Telmatobius 907.
Telmatotrephes 593.
Telostomum 285.
Telphusa 512.
Temora 418.
Temnocephala 347.
Temnopleurus 241.
Tenebrio 654.
Tengyra 679.
Tenthredo 673.
Tenuirostres 1017.
Terebella 372.
Terebellicola 424.
Terebellides 372.
Terebra 756.
Terebrantia 672.
Terebratella 712.
Terebratula 709. 712.
Terebratulina 712.
Teredina 729.
Teredo 715. 729.
Tergipes 750.
Termes 633.
Termopsis 633.
Tesselata 229.
Testacella 761.
Testicardines 712.
Testudo 957.
Tetanocera 601.
Tethya 152.
Tetrabranchiata 773. 776.
Tetracelis 288.
Tetracerus 1085.
Tetraclita 408.
Tetracorallia 164.
Tetragnatha 540.
Tetragonops 1012.
Tetragonurus 876.
Tetraneura 588.
Tetranorhinus 931.
Tetranychus 522. 527.
Tetrao 989. 1008.
Tetraonchus 279.
Tetraphyllidae 270.
Tetrapneumones 536.
Tetraprotodon 1079.
Tetrapyle 112.
Tetrarhynchus 270.
Tetrastemma 291.
Tetrix 628.
Tetrodon 819. 851. 855.
Tetrops 648.
Tethyodea 695.
Tettigonia 589.
Tetyra 595.
Teuthis 876.
Textularia 109.
Thais 621.

Digitized by Google

Thalamita 511.
Thalassianthus 165.
Thalassema 337.
Thalassina 504.
Thalassochelys 956.
Thalassicolla 111.
Thalassidroma 997.
Thalassolampe 111.
Thalassosphaera 111.
Thaleichthys 860.
Thalestris 416.
Thaliacea 703.
Thamnodynastes 932.
Thamnophilus 977. 1022.
Thaumantias 184.
Theulia 509.
Theca 741.
Thecadactylus 941.
Thecidium 709. 712.
Thecla 620.
Thecodontia 946.
Thecodontosaurus 946.
Thecosomata 741.
Thelyphonus 541.
Themisto 467.
Thenus 503.
Theodisca 369.
Theraphosa 537.
Therapon 869.
Thereva 605.
Theridium 539.
Therodamus 428.
Thersites 424.
Thetys 728. 750.
Thoa 183.
Thoe 509.
Thomisus 538.
Thomomys 1096.
Thoracica 406.
Thoracostraca 397. 481.
Thorictis 946.
Threskiornis 1001.
Thrichthacerus 428.
Thrips 631.
Thrissops 849.
Thryothorus 1023.
Thuiaria 183.
Thyatyra 616.
Thylacinus 1062.
Thylacoleo 1062.
Thylacotherium 1062.
Thymallus 859.
Thynnus 679.
Thynnus 873.
Thyone 250. 416.
Thyonidium 250.
Thyreocoris 595.
Thyreus 619.
Thyrsites 873.
Thyrsocera 626.
Thyrsophorus 632.
Thysanopoda 495.
Thysanoteuthis 779.
Thysanozoon 289.
Thysanura 623.
Tiara 183.
Tichodroma 1019.
Tiedemannia 731. 742.
Tillus 656.
Tilurus 857.
Timarcha 647.
Timarete 370.
Tinamotis 1006.
Tinamus 1006.
Tinca 861.
Tinea 613.
Tineola 613.
Tingis 594.
Tinnunculus 1028.
Tintinnopsis 134.
Tintinnus 134.
Tiphia 679.
Tipula 608.
Tiron 466.
Tisbe 415. 416.
Titanethes 478.
Toccus 1016.
Todus 1022.
Tomodon 930.
Tomocerus 624.
Tomopteris 385.
Tornarien 217.
Tornatella 751.
Torpedo 811. 814. 841.
Tortrix 613.
Tortrix 928.
Totanus 1000.
Toxaster 244.
Toxiglossa 745. 756.
Toxobrissus 244.
Toxopneustes 241.
Toxotrypana 601.
Toxotes 871.
Toxotus 648.
Tracheliastes 429.
Trachelius 131.
Trachelocerca 131.
Trachelophyllum 131.
Tracheophones 1019.
Trachinus 872.
Trachycephalus 908.
Trachyderes 649.
Trachynema 185.
Trachyphonus 1012.
Trachyphyllia 168.
Trachyplana 288.
Trachypterus 876.
Trachys 658.
Tragops 931.
Tragosoma 649.
Tragulus 1082.
Trapezia 511.
Trebius 425.
Trechus 667.
Tremacephalidae 291.
Trematere 310.
Trematis 712.
Trematodes 271.
Trematodiscus 112.
Trematosaurus 894.
Trematopus 774. 780.
Triacanthodes 855.
Triacanthus 855.
Triacis 840.
Triaenodon 840.
Triaenophorus 270.
Trianthra 331.
Tribonyx 1004.
Tricelis 288.
Trichaster 238.
Trichechus 1103.
Trichina 308.
Trichiurus 873.
Trichius 661.
Trichocephalus 308.
Trichocera 608.
Trichoda 132.
Trichodactylus 512.
Trichodectes 585.
Trichoderma 304.
Trichodes 656.
Trichodina 135.
Trichodinopsis 135.

Digitized by Google

Trichodrilus 362.
Trichodura 602.
Trichogaster 877.
Trichoglossus 1015.
Trichomonas 101.
Trichoniscus 478.
Trichoptera 639.
Trichopteryx 663.
Trichosoma 308.
Trichosnrus 1061.
Trichotrachelidae 307.
Tridacna 726.
Trigla 811. 872.
Trigona 685.
Trigonia 726.
Trigonidium 631.
Trigonocephalus 935.
Trigonophis 939.
Trigonorbina 841.
Trilobitae 453.
Triloculina 108.
Trinema 117.
Tringa 1000.
Trinodes 662.
Triodon 855.
Trionyx 953. 956.
Triophthalmus 331.
Triphaena 615.
Triphyllus 662.
Tripneustes 241.
Tristomum 277.
Triton 896. 900.
Tritonia 750.
Tritonium 757.
Trochatella 759.
Trochilia 133.
Trochilus 1018.
Trocroideus 646.
Trochopus 277.
Trochosa 538
Trochotoma 754.
Trochus 732. 754.
Troctes 632.
Troglocaris 501.
Troglodytes 1123.
Trogophloeus 665.
Trogon 1011. 1012.
Trogulus 531.
Trogus 676.
Trombidium 527.
Trophon 755.
Trophonia 371.
Tropideres 651.
Tropidocerca 310.
Tropidoderus 627.
Tropidodipsas 932.
Tropidolaemus 935.
Tropidolepisma 943.
Tropidohotus 930.
Tropidosaura 945.
Tropidosaurus 943.
Tropidurus 942.
Trox 660.
Truncatella 759.
Trupanea 606.
Truxalis 629.
Trygon 842.
Trypanosyllis 383.
Trypeta 601.
Tryphon 676.
Tubicinella 408.
Tubicolae 367.
Tubicolaria 329.
Tubifex 362.
Tubinambis 946.
Tubipora 164.
Tubitelae 538.
Tubulariae 179.
Tubularia 182.
Tubulosa 166.
Tucca 428.
Tunicata 687. 690.
Tupajae 1099.
Turbanella 332.
Turbellaria 279.
Turbinaria 167.
Turbinella 286. 755.
Turbinolia 169.
Turbo 735. 754.
Turbonilla 758.
Turdus 970. 1024.
Turnix 1009.
Turrilites 768.
Turris 180. 756.
Turritella 732. 758.
Turtur 1010.
Tyche 510.
Tychus 664.
Tylopoda 1081.
Tyloramphus 993.
Tylorrhynchus 381.
Tylus 478.
Typhis 468.
Typhlichthys 858.
Typhline 944.
Typhlocypa 589.
Typhlolepta 288.
Typhloniscus 478.
Typhlops 923. 927.
Typhlosolis 359.
Typhoeus 660.
Typton 501.
Tyrannus 1022.
Tyro 467.
Tyroglyphus 525.
Tyrrhena 384.
Tyrus 664.

U.

Uca 514.
Udonella 277.
Ulactis 165.
Ulastraea 168.
Umbellularia 163.
Umbra 859.
Umbrella 751.
Umbrina 872.
Unciola 464.
Undina 417.
Ungulina 727.
Unio 717. 721. 726.
Upeneichthys 870.
Upeneus 870.
Upupa 1017.
Uperodon 908.
Urania 615.
Uranoscopus 872.
Urax 979. 1006.
Uria 993.
Urceolaria 135.
Urinatores 991.
Urolabes 309. 312.
Urocampus 853.
Urocentrum 135. 942.
Uroceridae 673.
Uroconger 856.
Urodela 894.
Urogalba 1012.
Urogymnus 842.
Urolophus 842.
Uroleptus 134.
Uromastix 942.
Uronectes 488.

Digitized by Google

Uronychia 134.
Uropeltis 928.
Uropoda 526.
Urothoë 466.
Urotricha 131.
Urotrichus 1100.
Urotrophus 941.
Urostyla 134.
Ursus 1105.
Urthiere 96.

V.

Vagabundae 537.
Vaginicola 135.
Vaginulus 761.
Valdivia 512.
Valgus 661.
Valvata 749. 759.
Valvulina 108.
Vampyrella 100.
Vanellus 999.
Vanessa 620.
Vappo 603.
Varanus 946.
Varuna 513.
Velella 192.
Velia 593.
Velutina 758.
Venerupis 728.
Venus 697. 718. 727.
Veretillum 162.
Vermes 252.
Vermetus 749. 758.
Vermicella 933.
Vermilia 376.
Vermilinguia 1064.
Verruca 409.
Vertebralina 108.
Veruncella 163.
Vesicularia 323.
Vesiculatae 183.
Vespa 682.
Vespertilio 1113.
Vesperugo 1114.
Vexillum 206.
Vibilia 467.
Vibrionen 99.
Vidua 1025.
Vipera 934.
Virgularia 162.
Vitrina 762.
Viverra 1107.
Volucella 603.
Voluta 755.
Volvox 102.
Vortex 285.
Vorticella 135.
Vulsella 725.
Vulsus 875.
Vultur 1027.

W.

Waldheimia 712.
Wappenlilie 269.
Wassergefässsystem 253.
Westwoodia 416.
Westwoodilla 465.
Willia 182.
Whrightia 184.
Würmer 252.
Wurzelfüsser 104.

X.

Xanthasia 513.
Xanthia 616.
Xantho 511.
Xantholinus 664.
Xanthornus 1021.
Xenia 162.
Xenobalanus 408.
Xenoderma 932.
Xenodon 930.
Xenopeltis 928.
Xenophthalmus 513.
Xenopterus 855.
Xestolebris 439.
Xestomyza 605.
Xiphacantha 112.
Xiphias 874.
Xiphidium 629.
Xiphigorgia 163.
Xiphocera 629.
Xiphocerus 606.
Xiphodon 1077.
Xiphosura 397. 457.
Xiphosurus 941.
Xiphoteuthis 779.
Xiphydria 673.
Xya 630.
Xyela 673.
Xyletinus 655.
Xylina 616.
Xylita 654.
Xylobius 658.
Xylocampa 616.
Xylocopa 671. 683.
Xylocoris 594.
Xylographus 655.
Xylopertha 655.
Xylophaga 655.
Xylophagus 604.
Xylophilus 654.
Xyloterus 674.
Xylota 603.
Xylotomae 605.
Xysticus 508.

Y.

Yoldia 726.
Yponomeuta 613.

Z.

Zabrus 667.
Zamenis 930.
Zaus 416.
Zenaida 1010.
Zephronia 552.
Zerene 615.
Zetes 515.
Zeuglodon 1070.
Zeus 819. 874.
Zeuxia 602.
Zeuzera 618.
Ziphius 1070.
Zoantharia 164.
Zoanthus 165.
Zoarces 823. 875.
Zelus 594.
Zonitis 652.
Zonurus 944.
Zoophyta 137.
Zoothamnium 135.
Zosmenus 594.
Zosterops 1018.
Zozymus 511.
Zyaena 618.
Zygaena (Fisch) 840.

Digitized by Google

Sinnentstellende Druckfehler.

pag. 98 Z. 21 von oben statt Umfassen l. Umfliessen.
„ 99 Z. 18 v. o. st. Saccharomycetes l. Saccharomyces.
„ 108 Z. 24 v. o. st. parcellenartig l. porcellanartig.
„ 108 Z. 27 v. o. st. Wandung l. Windung.
„ 117 Z. 18 v. o. st. kernhüllige l. kernhaltige.
„ 117 Z. 3 v. u. st. überkleidet. Körperhaut l. überkleideten Körperhaut,
„ 119 Z. 8 v. o. st. Nonodinen l Monadinen.
„ 119 Z. 11 v. o. st. Anthropoden l. Arthropoden.
„ 122 Z. 20 v. o. st. dieselbe l. das Aussenparenchym.
„ 139 Z. 2. v. o. st. entbehrenden l. entsprechenden.
„ 159 Z. 10 v. u. st. die Septa l. die Zwischenräume der Septa.
„ 162 Z. 7 v. u. st. Lygas l. Lygus.
„ 163 Z. 7 v. o. st. Umbellaria l. Umbellularia.
„ 163 Z. 11 v. o. st. contractilen l. retractilen.
„ 166 Z. 2 v. u. st. Tubulata l. Tabulata.
„ 166 Z. 17 v. u. st. Tabulosa l. Tubulosa.
„ 167 Z. 20 v. o. st. nach l. noch.
„ 169 Z. 6 v. u. st. Magensack l. Magenrohr.
„ 175 Z. 8 v. u. st. Encopoden l. Eucopiden.
„ 375 Z. 27 v. o. st. Filigrana l. Filograna.
„ 375 Z. 30 v. o. st. Filigrana l. Filograna.
„ 375 Z. 9 v. u. st. Eumatopus l. Eupomatus.
„ 376 Z. 3 bis 5 fällt aus.
„ 377 Z. 11 v. o. st. Laetmatonice l. Laetmonice.
„ 457 Z. 3 v. u. st. vier l. sieben.
„ 838 Z. 13 v. o. st. und an l. und zeigt an.
„ 838 Z. 14 v. o. st. Mundspalte zeigen l. Mundspalte.
„ 864 Z. 12 v. u. st. bauchständigen l. kehlständigen.
„ 878 Z. 16 v. u. st. Förster l. Forster.
„ 935 Z. 3 v. o. st. Crotallus l. Crotalus.
„ 1056 Z. 18 v. u. st. Ebenso wie hier l. Im Gegensatz zu den Vögeln.

Digitized by Google