
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

<https://books.google.com>





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

c

A63

SCHRIFTEN DER GESELLSCHAFT

ZUR BEFOERDERUNG

DER GESAMMTEN NATURWISSENSCHAFTEN

ZU

M A R B U R G.

SUPPLEMENT-HEFT V.

MIT ZWEI TAFELN.

(Claus, C., Die Cypris-ähnliche Larve (Puppe) der Cirripeden und ihre Verwandlung
in das festsitzende Thier.

MARBURG & LEIPZIG.

N. G. ELWERT'SCHE UNIVERSITAETS-BUCHHANDLUNG.

1869.



58-Suppl. 5

5 Ymb 58 - Suppl. 5

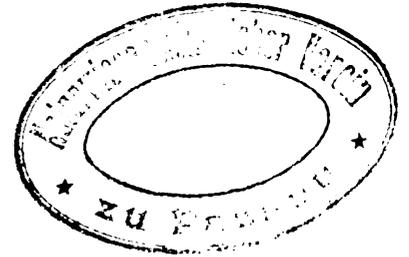


DIE
CYPRIS-AEHNLICHE LARVE (PUPPE) DER CIRRIPEDIEN
UND IHRE
VERWANDLUNG IN DAS FESTSITZENDE THIER.

EIN BEITRAG ZUR MORPHOLOGIE DER RANKENFUESSLER

VON

Dr. C. CLAUS,
O. Ö. PROFESSOR DER ZOOLOGIE,
DIRECTOR DES ZOOLOGISCH-ZOOTOMISCHEN INSTITUTES ZU MARBURG.



Mit 2 Tafeln.

MARBURG & LEIPZIG.
N. G. ELWERT'SCHE UNIVERSITAETS-BUCHHANDLUNG.
1869.

Obwohl bereits zahlreiche und ausgezeichnete Forscher der Entwicklungsgeschichte der Cirripedien ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, so ist doch unsere Kenntniss von derselben bislang keineswegs zu einem befriedigenden Abschlusse gelangt, und man wird bei näherem Eingehen auf die Sache dem Urtheil, welches jüngst E. Claparède¹⁾ bei Gelegenheit der Veröffentlichung einiger Notizen über Rankenfüssler ausgesprochen hat, dass die Entwicklung der Cirripedien sehr gut bekannt sei, durchaus nicht beistimmen können. Schon die nachfolgenden Bemerkungen desselben Autors über die hornartigen Stirnfortsätze der jungen Lepadenlarven als «äussere Antennen» und über den Mangel der innern Antennen in dem durch drei Schwimmpaare charakterisirten Entwicklungsstadium beweisen zur Genüge, dass Claparède nicht einmal die Morphologie des Körperbaues unserer Larven richtig beurtheilt und verstanden hat. Bekanntlich fassten schon vor langen Jahren Burmeister²⁾ und Darwin³⁾ die Stirnhörner als Antennen auf, obwohl dieselben weder segmentirt noch vom Chitinpanzer gelenkig abgesetzt sind. Darwin hielt die mit Sinnesfäden ausgestatteten Stirnhörner für Gebilde, in deren Innenraum die Haftantennen der Cypris-ähnlichen Larvenform, welche er mit *Dana* irrthümlich als Antennen des zweiten Paares deutete, ihre Entstehung nehmen sollten, wahrscheinlich weil er in ihrem Innenraum ein langes fadenähnliches Organ sah, während er zwei innere der Medianlinie nahestehende Fadenanhänge ebenso irrthümlich für die innern Antennen ausgab. Allein selbst ohne Kenntniss des von Krohn⁴⁾ für die *Lepaden* und Fritz Müller für *Lernaeodiscus* geführten Nachweises, dass die Haftantennen der spätern Cyprisähnlichen Larvenstadien aus dem ersten Fusspaare hervorgehn,

1) Dr. E. Claparède, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. Leipzig 1863. pag. 98.

2) Burmeister, Beiträge zur Naturgeschichte der Rankenfüssler. Berlin 1834. pag. 18.

3) Ch. Darwin, A Monograph of the subclass Cirripedia. Tom I und II. London 1851 u. 1854.

4) Krohn, Beobachtungen über die Entwicklung der Cirripedien. Archiv für Naturgeschichte. 1860.

würde meines Erachtens die Homologie mit den Naupliuslarven der Copepoden hinreichend gewesen sein, um die Gleichwerthigkeit der einästigen vordern Schwimmfüsse mit den Antennen des ersten Paares festzustellen und darzuthun, dass weder die Stirnhörner noch die fadenähnlichen Tastanhänge, die übrigens ganz ähnlich bei gewissen Copepodenlarven vorkommen, nichts mit Gliedmassen zu thun haben. Mit gleicher Gewissheit kann gefolgert werden, dass das mittlere zweiästige Fusspaar, welches bei der Verwandlung in die Cyprisähnliche Larvenform verloren geht, den Antennen des zweiten Paares entspricht. Schwieriger dagegen ist die Deutung des dritten Schwimmfusspaares, denn für dieses folgt nicht ohne Weiteres, dass aus demselben das bei den Cirripedien als Mandibeln bezeichnetes Kieferpaar entsteht. Wenn es auch a priori und im Anschluss an die übliche Bezeichnungsweise nahe liegt, diese Gliedmassen den Mandibeln der übrigen Entomostraken gleichzusetzen, so bleibt es immerhin denkbar, dass die sog. Mandibeln der Cirripedien einem spätern Gliedmassenpaare entsprechen. Nun sollen in der That nach einer Mittheilung Mecznikow's¹⁾ auch die Gliedmassen des dritten Paares der Naupliuslarve abgeworfen werden. Minder wahrscheinlich aber möchte die weitere Behauptung desselben Autors sein, dass Mandibeln und Maxillen bei *Balanus balanoides* gemeinsam in dem Innenraume einer vierten hinter dem Schwimmfusspaare der *Naupliuslarve* sich anlegenden Gliedmasse ihre Entstehung nehmen und ich glaube wohl auf Grund zahlreicher Untersuchungen über Entomostraken berechtigt zu sein, diese Angabe so lange in Zweifel zu ziehn, als uns der genannte Autor den Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptung schuldig bleibt. Dagegen kann nach alle dem, was man bisher über Bau und Entwicklung der Cirripedien erfahren hat, die nahe Verwandtschaft mit dem Copepodenbau und die Berechtigung einer morphologischen Zurückführung beider Crustaceengruppen kaum in Frage kommen und wenn ich in diesem Sinne²⁾ schon vor einer Reihe von Jahren mich dahin aussprach, die sechs Paare von Rankenfüssen auf die Ruderfüsse und den Fussstummel des obern Genitalsegments der Copepoden zurückzuführen, so hoffe ich hierfür durch die nachfolgenden Erörterungen, welche das nähere Verhalten der zweiklappigen sog. Puppenform und ihres Uebergangszustandes in den Cirripedienkörper zum Gegenstande haben, einige neue Anhaltspunkte bieten zu können.

Die Cyprisähnlichen Larven der Cirripedien sind mir von *Lepas fascicularis* und *pectinata* sowie von *Conchoderma virgata* bekannt geworden. Ausserdem kenne ich

1) Vergl. die amtlichen Sitzungsberichte der Versammlung deutscher Naturforscher zu Hannover. Sitzung vom 21. September 1865.

2) Claus, die morphologischen Beziehungen der Copepoden, Phyllopoden, Cirripedien etc. Würzburger Naturw. Zeitschrift. Tom. III. 1862.

Derselbe, die freilebenden Copepoden. 1868. pag. 15.

jedoch mehrere Formen, grosse und kleine, welche ich nicht auf die zugehörigen Gattungen und Arten zurückzuführen im Stande bin. Die Larven dieses Alters entsprechen dem von Darwin als drittes Larvenstadium unterschiedenen Alter, in dessen folgen dieselben, wie aus den Beobachtungen Krohn's hervorgeht, unmittelbar auf die Naupliusähnlichen Formen des ersten Stadiums. Das zweite Larvenstadium Darwin's bezieht sich ausschliesslich auf die von Burmeister beobachtete und abgebildete Cyprisähnliche Larve mit drei Schwimmpfusspaaren, welche entweder mit Krohn für ein verstümmeltes oder monströses Exemplar zu halten ist oder vielleicht einer Cirripedenart zugehört, deren Entwicklung darin von dem normalen Modus abweicht, dass die sechs Gliedmassenpaare nicht gleichzeitig auftreten.

Die beiden Schalenklappen der Larven sind stets mässig comprimirt und zeigen, wenn sie auch in den einzelnen Arten charakteristische Besonderheiten der Form und Struktur besitzen, im Allgemeinen eine ähnliche Gestalt, welche durch die starke Auftreibung der abgerundeten Vorderseite, den gewölbten schräg abfallenden Rückenrand, einen mehr flachen mehr oder minder geradlinigen Ventralrand und ein zugespitztes Hinterende bezeichnet wird. Der hintere Theil des Rückenrandes bildet an der Stelle, an welcher er nach dem hintern Körperende zu steil abfällt, einen sehr stumpfen Winkel, an welchem sich eine starke Tastborste auf der Schale erhebt (Fig. 1 u. 2). Auch die sehr langgestreckte Schale von *Conchoderma virgata* (Fig. 3) lässt sich auf die bezeichnete Form zurückführen, obwohl freilich die Vorderseite mehr geradlinig abfällt und der Ventralrand an seiner hintern Hälfte mit geringer Wölbung nach aussen vorspringt. An dem kaum ausgesprochenen Winkel zwischen Stirnrand und Ventralseite erhebt sich jederseits ein mehr oder minder ansehnlicher an der Spitze geöffneter Vorsprung, der bereits von Pagenstecher¹⁾ an der Puppe von *L. pectinata* erwähnt und ganz richtig auf die hornartigen Hervorragungen der frühern Naupliuslarve zurückgeführt wurde. Wenn aber derselbe Autor bemerkt, dass dieser konische Höcker keinerlei weitere Organe anzudeuten scheine, so kann ich dem um soweniger beistimmen, als das Seitenhorn der Naupliuslarve an seiner Spitze ein *entschiedenes Sinnesorgan* trägt, dessen Spuren auch im spätern Larvenstadium nachweisbar bleiben (Fig. 1 a. Fig. 12 u. 13). Es sind diese Gebilde offenbar mit denjenigen Theilen identisch, welche Darwin als die zu einem vermeintlichen Gehörorgan führenden Oeffnungen der Schale beschreibt (Darwin l. c. p. 113). Die Sculptur der Chitinschale bietet in den einzelnen Formen mancherlei Abweichungen, die vielleicht in einzelnen Fällen als charakteristische Eigenthümlichkeiten der Art betrachtet werden können. Die strohfarbenen Schalen der grossen nicht

1) Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Thiere aus Cette. Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Lepas pectinata*. Zeitsch. für wissensch. Zoologie. Tom 13. 1863.

näher bestimmbar Larve (Fig. 1) zeigen an ihrer Oberfläche ziemlich parallel gerichtete unregelmässige Längsrippen, welche man sofort auf zarte kantige Erhebungen der Substanz zurückzuführen im Stande ist. Aehnliche Sculpturverhältnisse scheint nach Darwin die Schalensubstanz von *L. australis* zu besitzen. Bei *L. fascicularis* ist die Oberfläche der Schale dicht punktirt, und zwar entsprechen die Punkte nicht etwa Gruben, sondern kleinen uhrglasförmigen Erhebungen der Chitinsubstanz. Bei *L. pectinata*, deren hinteres Schalenende in einen spitzen Fortsatz ausgezogen ist, ordnen sich ähnliche aber stärkere Erhebungen, grösstentheils untereinander verschmelzend, in Längsreihen und entsenden über die Zwischenfelder quergerichtete Ausläufer, welche sich zu einem zarten Maschennetz verbinden. Die Maschen dieses Netzes entsprechen flachen Stellen der Schale, verdienen aber kaum als Gruben bezeichnet zu werden. Die isolirten Erhebungen mit ihren zarten Ausläufen bieten in der That ein Bild, welches man mit Pagenstecher dem der Knochenkörperchen vergleichen kann (Fig. 9). Dagegen sind die blassen Chitinschalen von *Conchoderma virgata* durch feine Längsrippen und zahlreiche Porenkanäle verschiedenen Calibers ausgezeichnet.

Dass die beiden Schalenhälften längs des Dorsalrands zusammenhängen und durch einen *Adductor* geschlossen werden, war bereits Darwin wohl bekannt. Dieser auch beim ausgebildeten Cirriped vorhandene Muskel liegt auffallend weit der Bauchseite genähert und heftet sich rechts und links mit seinen strahlenförmig auseinanderweichenden Fasern, ohne einen scheibenförmigen Eindruck an der Schale zu hinterlassen, zu den Seiten und etwas unterhalb des Mundhöckers an (Fig. 1. A. m). Aber auch an dem mittleren Theile des ventralen Randes hängen die Schalenklappen fest mit einander zusammen und können daher nicht, wie bei den Ostracoden, nach den Seiten frei auseinander geklappt werden; dagegen klaffen sie vor und hinter dem medianen Verbindungssaum wenigstens so weit, dass die Antennen ziemlich weit hervorgestreckt werden können (Fig. 3) und wahrscheinlich auch — was sich leicht durch die Beobachtung lebender Larven entscheiden lassen wird — die Spitzen der Ruderfüsse mit ihren langen Borsten am Ventralrande während des Schwimmens hervortreten. Indessen ergibt sich schon aus der bisher nicht genau verfolgten Gruppierung der Muskeln, dass der freiliegende Thorax, welchem die beweglichen Ruderfüsse angeheftet sind, keineswegs eine fixirte und unveränderliche Lage innerhalb der Schale einnimmt, sondern vorwärts gezogen und wahrscheinlich auch dem Bauchrand der Schalenklappen genähert werden kann. Der obere Theil des Leibesabschnittes bildet nämlich da, wo sein Integument in die innere Lamelle der Schalenklappe umschlägt, eine starke buckelförmige Krümmung. An dieser meist pigmentirten Partie ist die Haut besonders stark und dient umfangreichen Muskelbündeln (Fig. 1. B.)

zur Insertion, welche nach dem obern und vordern Schalenrande theils etwas schräg aufwärts, theils in horizontalem Verlaufe ziehn.

Die übrigen an den Schalenklappen entspringenden Muskelgruppen (Fig. 1 C D E F) haben Bezug zur Bewegung der mächtigen Haftantennen, ihre Beschreibung wird zweckmässigerweise mit der Besprechung dieser Gliedmasse verbunden werden. Die *Haftantennen* (Fig. 8), von Krohn und Fr. Müller in ihrer morphologischen Bedeutung zuerst richtig erkannt, entwickeln sich aus dem vordern Gliedmassenpaare der Naupliuslarve und entsprechen somit dem ersten Antennenpaare, an welchem in allen Crustaceenordnungen bei den Malacostraken sowohl, als bei den Entomostraken die zarten blassen Riechfäden entspringen. In keinem mir bekannten Falle erscheint das zweite, so häufig zum Klammerorgan umgebildete Antennenpaar als Träger dieser Sinnesorgane. So mag denn auch das Vorkommen eines sehr mächtigen blassen Cuticularanhangs, den ich an der Spitze des Endgliedes bei sämtlichen näher untersuchten Lepadon beziehungsweise Balaniden wiederfinde, gewissermassen als Gegenprobe für die Richtigkeit der obigen Zurückführung herangezogen werden.

Den nicht leicht zu erforschenden Bau der Haftantennen hat unter allen Beobachtern bei weitem am genauesten und richtigsten Darwin dargestellt, und wenn neuerdings Pagenstecher glaubte, die Form der Haftantennen sei von Darwin nicht genau verstanden, so erklärt sich seine Angabe dadurch, dass Pagenstecher die verbesserte Beschreibung dieser Organe aus dem zweiten Bande des Darwin'schen Werkes (Tom II. pag. 114) unberücksichtigt liess. Nach dieser Darstellung bestehen die Antennen aus vier Gliedern, von denen das Grundglied, schon von Burmeister als solches erkannt, an der Brustfläche als ein nach vorn gestreckter, bei *Conchoderma* knieförmig gebeugter Abschnitt entspringt. Die Lage und Gestalt dieses Abschnitts, dessen sehr verkürzte innere und vordere Fläche sich nicht scharf von der Wandung des Körpers abhebt, macht es begreiflich, wie Darwin in seiner frühern Beschreibung das Grundglied als einen Theil der Brustfläche ansehen konnte¹⁾. In der That ist auch in gewissem Sinne diese Deutung nicht ganz unberechtigt, da der fragliche Abschnitt wie wir sehen werden bei dem Uebergang in die festsitzende Cirripedenform in die Bildung des Stiles eingeht, und nur die nach aufwärts folgenden Theile der Antenne als solche persistiren.

An der Ursprungsstelle des Grundgliedes hebt sich ein kurzes Chitinstück (Fig. 8 a) ab, an welches sich die Hauptmuskelmasse des grossen an der Rückenfläche (Fig. 1 C.) entspringenden Adductors (Fig. 6 M und M'') befestigt. An demselben Stücke ent-

1) Darwin äussert sich über diese Stücke in dem ersten Bande seiner grossen Monographie wie folgt: „Dicht hinter dem Basalgliede der Antennen besteht die Brustfläche aus zwei gehärteten etc. Stücken oder Segmenten. Burmeister betrachtet dieselben als Grundglieder der Antennen, da sie jedoch nicht cylindrisch sind sehe ich den Grund zu diesem Schluss nicht ein“ etc.

springen zwei eigenthümliche, fast Vförmig auseinanderlaufende Chitinsehnen (cc), die bereits von Darwin (apodemes, corrying the eyes) beobachtet, aber in nicht ganz correkter Lage dargestellt worden sind. Dieselben erstrecken sich nicht vertical von der Bauch- nach der Rückenfläche, wie die Durchschnitzzeichnung Darwin's (Taf. XXX. Fig. 7) glauben lässt, sondern ziemlich horizontal nach vorn und sind als Hebelarme aufzufassen, deren Endpunkte durch besondere Muskeln in bedeutendem Ausschlag verschoben werden können (Fig. c c'). Der eine Muskel entspringt (Fig. 1. D.) ziemlich dorsal und verläuft fast vertical bis zur Spitze des äussern Hebelarms (c); der andere hat seinen Ursprung am Vorderrande der Schale schräg unterhalb des Muskels (Fig. 8. c'), welcher das Grundglied nach vorn zieht und verläuft schräg nach hinten an die Spitze des innern Arms (Fig. 1. F. und Fig. 8, c'), welcher mit dem der andern Seite zusammenstösst. Noch ein zweiter kurzer Abschnitt (b) hebt sich am Grundglied ab, wie es scheint sogar in geringem Grade selbständig beweglich. Dieser Theil wird von einer schräg verlaufenden Muskelgruppe erfüllt, welche von dem konisch vorspringenden Integument der die vordere und innere Seite der Antennenbasis verbindenden Körperpartie (Kopf- beziehungsweise Stirnfläche) entspringt. Der übrigbleibende Hauptabschnitt des Grundgliedes enthält Längsmuskelbündel. Von diesen bewirken zur Bewegung des zweiten Antennengliedes die zwei grössern Hauptbündel die Streckung jenes Gliedes, die viel kürzern innern Bündel dagegen die Beugung desselben, welche durch einen zweiten von dem Rückenrand der Schale als der mittlere Theil des grossen *Adductors* entspringende Muskelgruppe (M') wesentlich unterstützt wird. Die Bündel derselben haben eine bedeutendere Länge als die benachbarten das Basalglied bewegenden Theile und nehmen ihren Verlauf durch den Zwischenraum der Vförmig nach vorn auseinanderlaufenden Chitinsehnen (c u. c'). Auch das zweite Antennenglied, welches zum Basalgliede eine ähnliche Lage hat wie der etwas gebeugte Unterarm zum Oberarm, ist von Längsmuskelgruppen eingenommen, welche die Bewegung und Drehung des nachfolgenden viel kürzeren Antennengliedes ausführen. Dieser Abschnitt beginnt cylindrisch und erweitert sich an der äussern Seite zur Bildung einer Haftscheibe, in deren Centrum der Ausführungsgang der sog. Cementdrüse mündet. Pagenstecher betrachtet freilich die für die Anheftung des Cirripeds so wesentliche Haftscheibe als dem Ende des zweiten grossen Gliedes zugehörig, indessen mit Unrecht, wie man sich leicht und sicher überzeugt, wenn man die Antenne in einer der Beobachtung günstigen Lage betrachtet. Andererseits ist der von jenem Autor als drittes Glied gedeutete Abschnitt nichts anderes als die sehr bewegliche Verbindungshaut der Haftscheibe, deren mit einem Chitinsaum umgezogene Rand von zahlreichen gekrümmten Borsten umstellt ist. Sollte über die Richtigkeit dieser bereits von Darwin vertretenen Darstellung noch ein Zweifel bleiben, so wird derselbe durch die Lage des Endgliedes beseitigt. Dasselbe sitzt

nämlich keineswegs, wie man nach Pagenstecher's Abbildung glauben sollte, an dem Ende des cylindrischen Verbindungsstückes, sondern an der äussern Scheibenfläche selbst unmittelbar auf. An der etwas verbreiterten Spitze des Endgliedes sitzen zwei Borstengruppen, die eine aus vier kurzen gekrümmten, die andere aus zwei langen befiederten Borsten gebildet; neben den letztern inserirt sich ein breiter lanzetförmiger Cuticularanhang von ansehnlicher Grösse (Darwin's flattened tube Taf. XXX. Fig. 8 v'). Dieses Gebilde hat keineswegs, wie Darwin glaubt, eine Beziehung als Absonderungsprodukt zu den Cementorganen, sondern gehört in die Kategorie der Leydig'schen Riechfäden und ist nach Fr. Müller's Abbildungen zu schliessen bei den Rhizocephalen in doppelter Zahl vorhanden. Pagenstecher scheint dasselbe gesehen zu haben, wenn er sagt «Ich habe manchmal geglaubt, dass zwischen diesen Borsten noch ein fünftes Glied in der Gestalt eines schmalen linearen sehr blassen Fortsatzes stabförmig hervorrage, aber ich habe keine bestimmte Sicherheit darüber gewonnen, ob das nicht nur die Wurzel einer allerdings stärkeren und mit ziemlicher Regelmässigkeit in bestimmter Länge abgebrochenen und durch die Blässe ausgezeichneten Borste sei».

Dass die Haftantennen der Larven auch am Körper des festsitzenden Cirripeds persistiren und in Verbindung mit den Cementorganen die dauernde Fixation bewirken, hat bereits Darwin eingehend erörtert. Auch erkannte derselbe Forscher, dass das Basalsegment¹⁾ bei allen Cirripeden mit der Häutung als solches verloren geht und nur die drei letzten Segmente unverändert zur Befestigung mittelst der Cementorgane zurückbleiben.

Die *Cementdrüsen* mit ihrem Ausführungsapparat scheinen in den Larven verschiedener Arten sehr ungleich entwickelt zu sein. Am wenigsten treten sie bei *Lepas pectinata* und *fascicularis* hervor, weit günstiger zu ihrem Nachweis ist die Larve von *Conchoderma virgata*, am mächtigsten aber sind sie in der grossen nicht näher bestimmbar Larve ausgebildet (Fig. 1 u. 2), auf welche in der vorliegenden Arbeit vornehmlich Bezug genommen werden konnte. Man unterscheidet bereits einen verengerten röhrenförmigen Ausführungsgang und einen stabförmigen am Ende zuweilen mehrfach ausgebuchteten Drüsenschlauch. Der erstere verläuft grossentheils in der Antenne, bei *Conchoderma* liegt aber auch der Drüsenschlauch selbst (Fig. 4) im knieförmig vortretenden Basalglied der Antenne, welches mit der nachfolgenden

1) Pagenstecher ist dies Verhältniss unbekannt geblieben. Er sagt „Die Form der Haftantennen ist im Wesentlichen dieselbe bei den Larven und erwachsenen Thieren“ und weiter „dass zunächst zwei Grundglieder da sind, lässt sich noch bei den Erwachsenen erkennen, es ist aber weit deutlicher bei den Larven zu sehn“, denn eine Verschmelzung beider Antennen findet nicht statt, noch weniger eine Umrandung derselben zum Stil“. Die von demselben mitgetheilte Fig. 11. Taf. V, auf die bei dieser Gelegenheit verwiesen wird, kann ich nach meinen Beobachtungen nicht für richtig halten.

Häutung in die untere Partie des Stiles mit eingeht. Dagegen erstreckt sich der Drüsenschlauch in der grossen unbekanntten Larve nach einer kreisförmigen Umbiegung (Fig. 1 t) weit nach hinten in die Mantelduplicatur der Schale hinein — in ähnlicher Lage wie der grosse Leberschlauch oder die Ovarialröhren bei Cypris — und zeigt am Ende bereits drei kleine Divertikel. Viel weniger weit nach hinten reicht die Cementdrüse nach Darwin's Abbildung in der Larve von *Lep. australis*. Im Innern der Drüsensäckchen findet man eine dunkelkörnige Masse, die jedoch nicht den Inhalt des Lumens bildet, sondern, wie man an den mehr oder minder deutlichen Zellgrenzen nachweist, den Epitelzellen der Drüsenwand angehört. Für einen Zusammenhang der Cementdrüsen des ausgebildeten Cirripeds mit den Ovarien, den Darwin bekanntlich annimmt, habe ich in den noch freien oder bereits angehefteten Puppen, welchen die Ovarialanlagen noch fehlen, keinen Anhaltspunkt finden können und bin überhaupt geneigt mit Krohn einen derartigen Zusammenhang für sehr unwahrscheinlich zu halten. Von *Sinnesorganen* sind mit Sicherheit — von den Riechfäden der Haftantennen und von dem erwähnten Tastorgan der Stirnvorsprünge abgesehen — nur Augen nachweisbar und zwar in doppelter Zahl; ein einfaches (O'), der Lage und dem Baue nach dem unpaaren Entomotrakenauge der Phyllopoden entsprechendes Sehorgan, und ein sehr umfangreiches bewegliches Augenpaar (O), welches mit der nachfolgenden Häutung abgeworfen wird und somit für das festsitzende Cirriped verloren geht. Dieses grosse paarige Auge (Fig. 5) ist, wie bereits Darwin nachwies, durch zahlreiche Muskelbündel (Fig. 6 AM) an dem äussern Arme der eben beschriebenen V-förmigen Chitinsehnen befestigt und am lebenden Thiere, ähnlich wie das Daphnienauge, in beständig vibrierender Bewegung begriffen. Jedes Auge erhält seinen Nerven vom Gehirne aus und besteht aus einem kegelförmigen Pigmentkörper, aus welchem acht bis zehn lichtbrechende Kugeln hervorragen. Diese sind keineswegs einfache Linsen, sondern wie die Krystallkegel der Arthropoden aus mehreren (drei) Segmenten zusammengesetzt. Die äussere Umgrenzung des Bulbus wird von einer hellen Membran gebildet, an deren Innenseite zahlreiche Kerne liegen. Der Augennerv tritt unter Bildung eines ansehnlichen Ganglions (Go) an der innern und untern Seite des Pigmentkörpers in den Bulbus ein, während sich am hintern spitzen Ende des Auges ein langes bandförmiges Suspensorium (B), das man wohl auf den ersten Blick für einen Nerven zu halten geneigt sein könnte, anheftet.

Das unpaare Auge (Fig. 10. und Fig. 6) liegt unmittelbar vor dem Doppelganglion des Gehirns in einem unpaaren Gehirnanhang, der sich nach vorn in einen Nerven verlängert und bildet eine einfache Pigmentablagerung von ansehnlicher Länge. In der Seitenlage des Thieres hat dieser Augenfleck eine fast ellipsoidische Gestalt, von der Rücken- oder Bauchfläche aus betrachtet, erscheint er sehr schmal und seitlich comprimirt. Während das zusammengesetzte Auge sammt den Chitinsehnen der

Antennen beim Uebergang in das festsitzende Cirriped mit der Häutung abgeworfen wird, bleibt der unpaare Augenfleck ein Besitzthum des ausgebildeten Thieres. Ich bezweifle nicht, dass das zwar doppelte aber in der Medianlinie verbundene Sehorgan des Naupliusstadiums nach seiner Rückbildung den Augenfleck liefert, der somit morphologisch ein Residuum aus dem frühesten Larvenalter ist. Darwin war der Meinung, dass die drei Augenformen, das Cyclopsauge der Naupliuslarve, das zusammengesetzte Augenpaar der zweischaligen Larve und der unpaare Augenfleck des festsitzenden Cirripeds drei besondere Bildungen seien.

Das *Nervensystem* der Larven ist bereits sehr vollständig entwickelt. Am leichtesten gelingt es die beiden oberhalb des Schlundes dicht aneinander liegenden Gehirnganglien mit dem medianen Augenanhang und den paarigen nach vorn austretenden Augennerven zu sehen (Fig. 6 G). Die Zahl und das nähere Verhalten der abgehenden Nerven konnte jedoch nicht genau festgestellt werden. Ein Nerv erscheint desshalb von besonderm Interesse, weil derselbe jederseits an ein bohnenförmiges Organ herantritt, welches in einer festen Kapsel einen eigenthümlichen Kern einer glänzenden feinkörnigen Masse umschliesst (Fig. 6 B). Ueber die Bedeutung dieses Gebildes konnte nichts sicheres ermittelt werden, obwohl es naheliegt, in demselben ein Sinnesorgan zu vermuthen. Endlich ist des Darmcanales Erwähnung zu thun, der durch die schwarze Pigmentirung seiner innern Zellschicht besonders deutlich hervortritt. Der enge aufsteigende Oesophagus führt in eine Erweiterung, welcher als Ausstülpungen zwei am Gehirne befestigte Lebersäckchen ansitzen. Auf diesen Abschnitt folgt wiederum ein verengter Theil, der in den bogenförmig gekrümmten unter dem Rückenrand sich hinziehenden Magendarm führt. Mächtige Ablagerungen von Fetttropfen-haltigen Zellgeweben, namentlich im Kopf, weisen auf die bevorstehenden Neubildungen in diesem Körpertheile hin. Die den Eingang des Verdauungscanals umstellenden *Mundwerkzeuge* reduciren sich auf einfache noch nicht näher differenzirte Stummel, die zugleich mit der Oberlippe in der Umgebung der Mundöffnung einen kegelförmigen Vorsprung bilden. Dieselben sind wegen ihrer geringen Grösse und des innigen Zusammenhangs untereinander schwierig zu isoliren und bislang weder genauer beschrieben noch abgebildet. Ihre nähere Kenntniss aber ist für die Deutung der Mundtheile des ausgebildeten Cirripedes unumgänglich nothwendig. Darwin theilt bereits mit, dass die Mundwerkzeuge unsers Stadiums (Puppenstadiums) aus drei Kieferpaaren (three gnathides) bestehe, geht jedoch nicht näher auf die Beschreibung der Theile ein. In der That liegen nun unterhalb der vom Schlunde durchsetzten Oberlippe (Fig. 7) drei Paare einfacher Auswüchse, die Anlagen der spätern Mundtheile. Von denselben besitzt das oberste Paar (a) den bedeutendsten Umfang und entspricht offenbar der Mandibel des ausgebildeten Cirripeds. Dieses Mandibelpaar ist mit der Oberlippe durch einen fingerförmigen

Anhang (a'), den spätern Taster, verbunden, den man ebensowohl als Palpus der Oberlippe (Auch die Copepoden haben oft eine solche, vergl. Claus, Freilebende Copepoden pag. 25) wie der Mandibel betrachten könnte. Die beiden untern Paare von Mundauswüchsen (Fig. 7, b, c) machen ihrer Lage nach fast den Eindruck zusammengehöriger Theile, wie etwa Aeste eines einzigen Gliedmassenpaares und entsprechen den als Maxillen (b) und Laden (c) der Unterlippe bekannten Gebilden des spätern Rankenfüßlers. Stellt es sich später heraus, dass in der That das dritte Gliedmassenpaar der Naupliuslarve, welches bei den Copepoden, Ostracoden etc. die Mandibel liefert, ganz abgeworfen wird und bei der Bildung der Mundwerkzeuge keine Verwendung findet, so würden die Cirripeden gar keine Mandibeln besitzen, vielmehr würden die sog. Mandibeln derselben mit dem die Oberlippe verbindenden Taster die Maxillen sein. Dann würde die Zurückführung der Maxillen (Aussenmaxillen Darwins) und der Unterlippe (Innenmaxillen Darwins) auf die äussern und innern Kieferfüsse der Copepoden, die ja nur Aeste eines einzigen Gliedmassenpaares sind, sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Man hat unsere Larvenform mit Rücksicht auf die Aehnlichkeit der Schalenbildung die Cyprisähnliche Larve genannt, eine Bezeichnung, die im gewissen Sinne ihre Berechtigung haben mag. Immerhin gründet sie sich nur auf Analogie der äussern Form, während der Bau und die Organisation des eingeschlossenen Larvenleibes, wie neuerdings auch Pagenstecher mit vollem Rechte hervorgehoben hat, zu den Ostracoden gar keine Beziehung bietet, dagegen eine nahe Verwandtschaft mit dem Copepodenkörper zeigt. Vornehmlich documentirt sich dieselbe in der Gestalt der sechs Fusspaare, die geradezu Ruderfüsse genannt werden können, nicht minder aber auch in der Form des Abdomens und der terminalen Furcalglieder. Diese Uebereinstimmung berechtigt im Anschluss an die Gleichheit der Naupliuslarven beider Gruppen zu einer engern morphologischen Zurückführung des Cirripedenleibes auf den Copepodenleib und zu einer Deutung der Leibesregionen, wie ich sie bereits zuerst (Würzb. nat. Zeitschrift III. 1862) im Gegensatze zu Darwin's Auffassung der Segmentirung zu entwickeln versuchte. Die Beinpaare stimmen unter einander überein und können im Allgemeinen als Ruderfüsse mit zweigliedrigen Ruderästen bezeichnet werden, die in allen Einzelheiten bis auf die Verbindungsweise der Basalglieder des Beinpaares (durch sog. Bauchwirbel) auf Copepodenfüsse bezogen zu werden verdienen. Schon Darwin hat diesen Bau der Gliedmassen bis in alle Einzelheiten sehr genau und zutreffend dargestellt (Taf. XXX. Fig. 5), auch bereits den leichten Unterschied des ersten und der nachfolgenden Fusspaare hervorgehoben; Pagenstecher, der allerdings auf die sog. Bauchwirbel der Basalglieder keine Rücksicht nimmt, hat unsere Gliedmassen mit Recht Cyclops-artige Ruderfüsse genannt. Ohne auf eine nähere Betrachtung dieser Ruderfüsse einzugehen, will

ich nur das hervorheben, dass die mit langen Ruderborsten besetzten Endglieder in der Regel winklig und zwar nach innen von den Basalgliedern der Ruderäste abgewendet sind. Der kürzere innere Ast trägt vier lange befiederte Borsten, während der äussere Ast mit fünf langen befiederten Ruderborsten besetzt ist, die sämtlich dem Innenrande des zweiten Gliedes angehören; dazu kommt noch eine kürzere Borste an der Spitze des Endgliedes und eine starke fast griffelförmige Borste am Aussenrande des Basalgliedes vom äussern Aste (Fig. 9).

Ueber die Zurückführung der sechs Fusspaare auf die Gliedmassen der Copepoden kann nur insofern ein Zweifel bestehen, als nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden ist, ob das erste Fusspaar und somit auch das erste Rankenfusspaar des Cirriped's dem Doppelpaare der Kieferfüsse oder dem ersten Ruderfusspaare der Copepoden entspricht. Während Pagenstecher die erstere Auffassung vertritt, hatte ich früher schon die zweite als die wahrscheinlichere angenommen und sehe mich gegenwärtig sowohl in Hinblick auf die Angabe Mecznikows über die Deutung des obern Kiefernpaares als ganz besonders auf Grund einiger *im Bau des Abdomens* gegebenen Anhaltungspunkte in meiner frühern Deutung nur bestärkt. Ist nämlich das erste Fusspaar dem ersten Ruderfusse der Copepoden gleichwerthig, so entspricht das letzte dem Paare von Höckern, welche sich bei den Copepoden am Genitalsegmente oberhalb der Geschlechtsöffnung erheben. Diese Erhebungen können auch bei einzelnen Copepodengattungen eine ganz ansehnliche Grösse erreichen und sich wie stummelförmig gebliebene Gliedmassen verhalten, sie unterscheiden sich dann kaum von dem fünften rudimentären Fusspaare, welches aber auch schon bei vielen Copepoden, z. B. bei *Cetochilus* etc., zu einem zweiästigen wohl entwickelten Ruderfusse ausgebildet ist. In diesem Falle würden noch, vom Genitalsegmente abgesehen, drei Segmente und die beiden Furcalglieder für das Abdomen übrig bleiben. In der That entspricht der Bau und die Gliederung des winzigen Schwanzanhangs unserer Cirripedienpuppe jener Voraussetzung vollkommen. Auch Pagenstecher unterscheidet an dem stummelförmigen Schwänzchen «einer Miniaturausgabe des Cyclopschwanzes» vier Segmente, hat jedoch das grosse die letzten Ruderfüsse tragende Genitalsegment nicht herangezogen, dagegen die Furcalglieder als besonderes Segment hinzugezählt. Dieses grössere vom Thorax abgesetzte Genitalsegment entspricht nach meiner Auffassung dem Genitalsegment der weiblichen Copepoden, welches mit dem Segment des Genitalhöckers zu einem gemeinsamen grossen Abschnitt¹⁾ verschmolzen ist. An dem untern Rande dieses Abschnitts und zwar in der Medianlinie der Bauchfläche erhebt sich eine weit vorspringende Papille, die von Pagenstecher irrthümlich auf ein späteres Segment

1) Vergl. Claus, Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten. 1857. (Taf. I. Fig. 5).

verlegte Anlage des langgeringelten Cirripedienpenis (Fig. 10). Auch an dem hermaproditischen Cirripedienleib tritt somit die Bedeutung dieses Segmentes als Genitalsegment unverkennbar hervor. Es folgen dann drei weit kürzere und etwas schmalere Ringe, die den drei hintern Abdominalsegmenten des Copepodenleibes entsprechen und von denen das letzte, wie bei der *Peltidiengruppe* unter den Copepoden furcaähnlich in zwei Seitenhälften abgetheilt ist. Bereits Darwin stellt dies Verhältniss vollkommen richtig dar (Taf. XXX. Fig. 6) und scheint durch die Theilung desselben veranlasst worden zu sein, dasselbe nicht als Segment mitzuzählen, sondern als oberes Glied eines Caudalanhanges zu betrachten. An dem Ende eines jeden Furcalgliedes endlich erheben sich drei befiederte Caudalborsten, von denen die innersten am längsten sind; bei *L. fascicularis* entspringt auch eine kurze Borste am Rückenrande des letzten Abdominalsegmentes (Fig. 10).

Von besonderer Bedeutung für die morphologische Zurückführung des Rankenfüsslers sind die ältern vor der Häutung stehenden Puppen, unter deren Hülle bereits der Körper des jungen Cirripeds im Wesentlichen fix und fertig liegt. Wir verdanken auch die Kenntniss dieser Entwicklungsphasen den ausgezeichneten Untersuchungen Darwin's, der in der Puppe von *Lepus australis* das junge Cirriped zuerst erkannte und der Lage und den Theilen nach im Wesentlichen richtig beschrieb. Man sieht die Anlagen der fünftheiligen Schalenklappe unter der Puppenhaut verborgen und überzeugt sich sofort, dass im Innenraume des stummelförmigen Mundhöckers und der Ruderfüsse die Mundwerkzeuge und die vielgliedrigen Rankenfüsse des Cirripeds liegen. Die Puppe hat sich bereits mittelst der Haftantennen fixirt, streift jedoch keineswegs nun alsbald die Haut und die Larvenschale ab, vielmehr wächst das junge Cirriped noch innerhalb der Larvenhülle beträchtlich weiter. Insbesondere entwickelt sich der Stil des Lepadenleibes zu einem ganz ansehnlichen Umfang, bevor die Schalen und die Hülle der Larve verloren gehn (Fig. 12 u. 13). Aus diesen weder von Darwin noch von Pagenstecher abgebildeten Stadien lässt sich sehr bestimmt die morphologische Bedeutung des so vielfach missverstandenen Lepadenstiles nachweisen. Man überzeugt sich alsbald, dass der Stil nichts weiter als den sich verlängernden Kopftheil des Krebses in Verbindung mit den verschmolzenen Basalstücken der Haftantennen darstellt und keineswegs etwa der Auswuchs eines am Scheitel zwischen den Antennen gelegenen Höckers mit napfförmiger Grube ist, wie von Pagenstecher behauptet wird (Vergl. auch dessen Fig. 8 u. 11). Pagenstecher spricht sich über die Bildung des Stiles folgendermassen aus: «Von jener napffähnlichen Hervorragung am Scheitel ausgehend, entwickelt sich als eine breitere durch die Muskelthätigkeit angedrückte Fläche mit verdickter Haut die Basis des sich allmählig ausziehenden Stiles und dehnt sich in der Art aus, dass die Anhaftungsstelle der Antennen seltener vor, meist hinter ihr am Rande sich befindet».

Ich muss dagegen das Vorkommen einer napfförmigen Grube auf einem Stirnhöcker ganz bestimmt bestreiten. Allerdings ist ein kurzer und conischer Vorsprung vorhanden, in welchen die V-förmigen Chitinsehnen hineinragen. Dieser Vorsprung bildet gewissermassen den Verbindungsabschnitt für die Basalglieder der Antennen, und geht mit denselben während der nachfolgenden Häutung eine völlige Verschmelzung zur Bildung des Stiles ein. Daher ist es auch nicht richtig, wenn Pagenstecher die Form der Haftantennen bei Larven und erwachsenen Thieren im Wesentlichen dieselbe sein lässt, da der gesammte Basalabschnitt für die Antennen der letztern verloren geht. Dagegen wird man den Vergleich des *Lepadestiles* mit dem langausgezogenen Kopfe von *Leucifer*, wie ihn Darwin ausführt und durch eine schematische Zeichnung (pag. 28 Lepaden) erläutert — von den dort irrthümlich angegebenen paarigen Augenresten abgesehen — in gewissem Sinne zutreffend finden. Auf Kosten des bedeutend reducirten Thorax, der als Träger der Strudelorgane auf die Bedeutung eines Körper-Anhangs zurücksinkt, und des bis auf den Genitalhöcker abzuwerfenden Abdomens geht der Leib mit seinen vegetativen und der Reproduktion gewidmeten Organen gewissermassen in den enorm vergrösserten Kopftheil auf, welcher — wie bei den Daphnien — nur in seinem untern die Mundtheile umfassenden Abschnitt von der zweiklappigen Haut-Duplicatur umschlossen bleibt. Sehr richtig hat bereits Darwin darauf hingewiesen, dass sich mit der Ausbildung der Rankenfüsse im Innern der Ruderfüsse der Thorax des jungen Cirripeds mit sammt seinen Anhängen mehr und mehr rechtwinklig zu den entsprechenden Theilen der Puppe stellt und daraus geschlossen, dass der Thorax des jungen Rankenfüßlers gar nicht in dem präexistirenden Thorax der Puppe, sondern vor demselben seine Anlage nimmt. Offenbar aber entsteht derselbe dennoch in dem gleichnamigen Abschnitt des Puppenkörpers, reducirt sich jedoch auf einen engern nach dem Rücken zu gedrängten Gürtel, während die ventrale Abtheilung des Puppenthorax mehr und mehr von den strangförmigen Cirrenanlagen erfüllt wird. Indem sich diese aber noch bedeutender verlängern, heben sie gewissermassen die Thoraxanlage des jungen Cirripeds aus ihrer ursprünglichen Position heraus und drängen sie unter fast rechtem Winkel zu der ursprünglichen Lage nach vorn.

Wie vollständig bereits die Theile des Cirripedenleibes im Körper der festgehefteten Puppe vorhanden sind, beweisen die durch die Schalenhaut durchschimmernden fünftheiligen Schalenklappen des Rankenfüßlers. Sowohl Darwin als Pagenstecher haben auf diese Gebilde hingewiesen und ihre polygonale, siebähnliche Sculptur hervorgehoben. Darwin nannte dieselben «primordial valves», Pagenstecher gewiss nicht minder zutreffend «Kerne» der (als Carina, Scuta, Terga unterschiedenen) Schalenstücke. Diese Gebilde sind mit Kalk imprägnirte Chitinabsonderungen, an welchen sich die Zeichnung der subcuticularen Zellschicht, wie so

häufig an gewissen Partien des Crustaceen und Insectenpanzers genau wiederholt (Man vergl. insbesondere die Wachs absondernden Warzen der Schildläuse und Aphiden), indem die Absonderung an den Zellgrenzen eine viel bedeutendere Mächtigkeit erlangt hat und in Form von Wällen die zarten Felder umsäumt. Ueber die Schalenkerne zieht sich aber noch eine äussere mit Borsten und Haaren besetzte Chitinhaut hin, welche der sog. Epidermis der Molluskenschale vergleichbar, als gemeinsame Cuticula mit der unterliegenden zelligen Subcuticularschicht die zwischen den Schalenkernen zurückbleibenden Nähte überkleidet. Diese Abschnitte bezeichnen die dünnhäutigen nicht erstarrten Partien des Integuments und sind für das Wachstum der Schalenstücke von ähnlicher Bedeutung wie die zarten Verbindungshäute der Arthropodensegmente oder die weichhäutigen Fontanellen zwischen den flächenhaft ausstrahlenden Knochenstücken der Schädeldecke. Die fünf Schalenkerne sind in der That gewissermassen als die Ossificationscentren der Carina, Terga und Scuta anzusehn und wachsen durch Ansatz blättriger Kalkschichten in der Peripherie ähnlich wie die Muschelschale am freien Rande. Wenn aber das peripherische Wachstum gleichmässig nach allen Seiten erfolgte, so müsste jeder Schalenkern genau im Centrum des betreffenden Schalenstückes liegen bleiben. Dies ist aber keineswegs der Fall, hat wenigstens nur annäherungsweise zuweilen für den Kern der kahnförmig comprimierten Carina Geltung, die weit rascher in der Länge als an den Seiten fortwächst und zuweilen hammerförmige Querfortsätze erhält. In den paarigen *Scuta* und *Terga* bleibt die Schalenanlage dem Rande und zwar an den äussersten Ecken am meisten genähert, und es lagern sich Ansatz-Schichten am mächtigsten sowohl an den zugekehrten die Schalenhöhe vergrössernden Seiten, als ganz besonders in der Richtung der Längsachse ab (Fig. 14). Aber auch ein Dickenwachstum kommt der Schale zu, welches freilich minder intensiv aber deutlich nachweisbar durch Absatz von Schichten von der untern Fläche her erfolgt. Somit kommen die primitiven Schalenstücke oder Kerne, welche den Ausgangspunkt für das Schalenwachstum bezeichnen, mit den Dickenzunahmen mehr und mehr in die obere und äussere Lage der Schale zu liegen, wie bereits auch Pagenstecher bei *L. pectinata* hervorgehoben hat. Ganz richtig bemerkt derselbe «der Rand der einzelnen Schalenabtheilungen zeigt eine ganz einfache Oberfläche und einen blätterigen Bau, daraus hervorgehend, dass unter den ältern kleinern Stücken neue umfänglichere abgelagert sind und jedesmal die Grenze der vorhergehenden Lage mit welligem Rande überragen. So entstehen concentrische Absätze in den Schalenstücken, zu welchen sich bei dieser darnach benannten Art besonders deutlich radiäre rippenartige Erhebungen gesellen. Der freie Rand kann die Ausläufer dieser Rippen als Zähnen zeigen». Dagegen muss ich Pagenstecher entschieden widersprechen, wenn er auch der siebähnlichen Schalensubstanz des Kernes, die wir mit der Säulenschicht oder

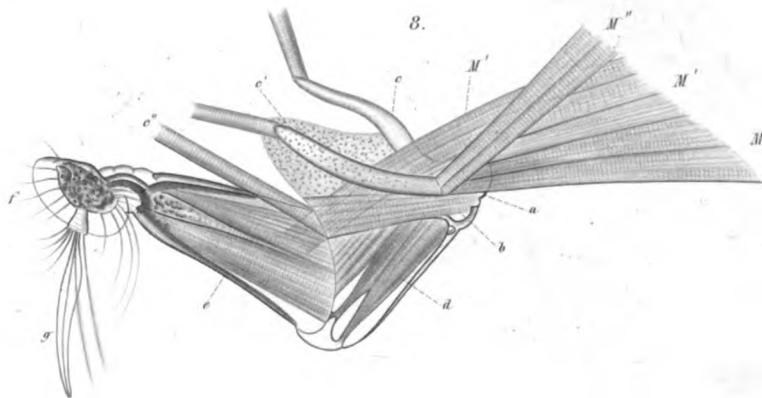
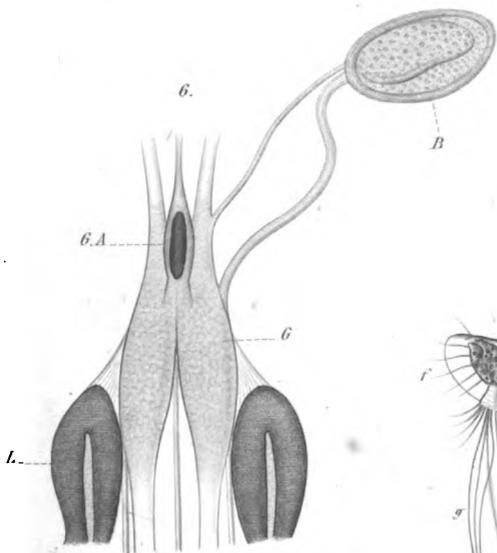
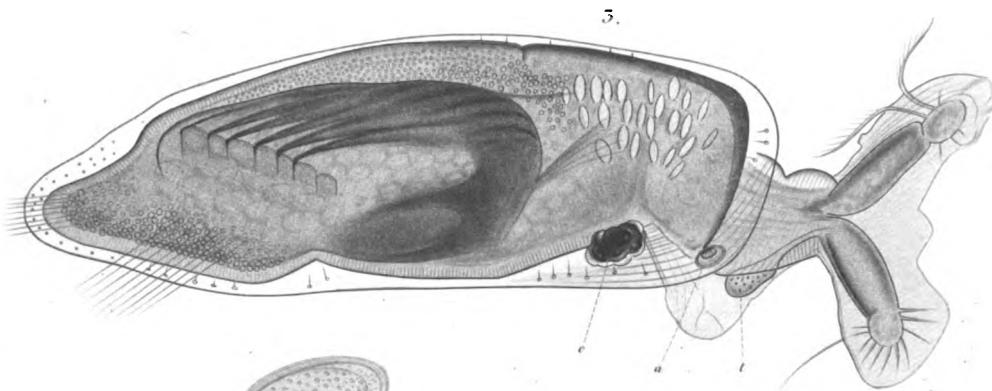
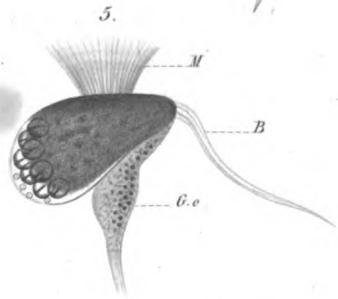
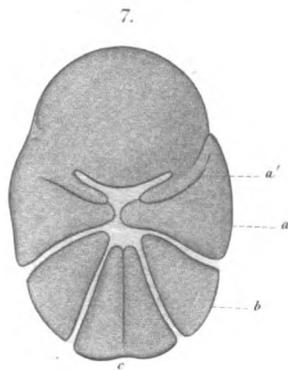
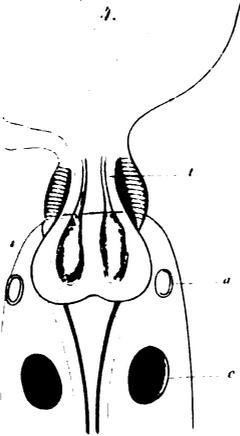
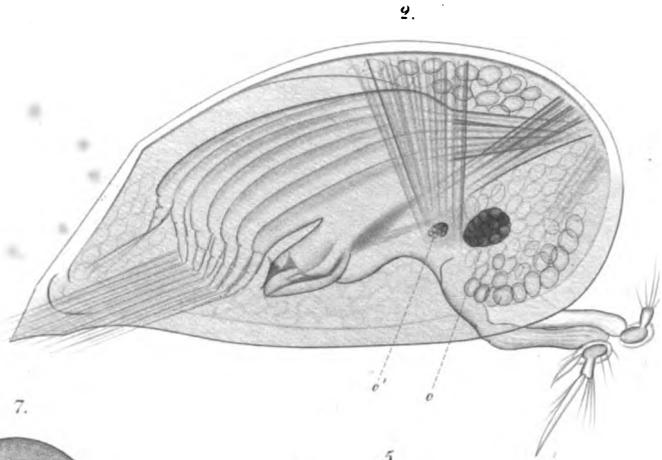
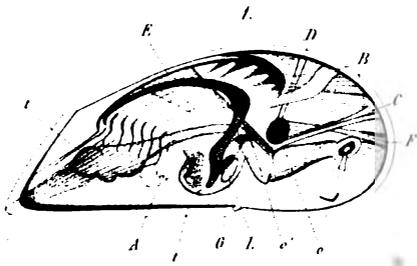
Schmelzlage der Muschelschale vergleichen könnten, ein weiteres Wachstum zuspricht. Eine weitere Vergrösserung dieser Kerne unterbleibt nach Abstreifung der Puppenschale, wie aus den Messungen der Nuclei verschieden grosser Cirripedienschalen von *L. fascicularis*, *pectinata*, *australis*, *ansifera* u. a. Arten mit Sicherheit hervorgeht. Pagenstecher glaubt allerdings sogar den Modus des Wachstums für die primitiven Nuclei erkannt zu haben, wenn er weiter mittheilt, dass die umgeschlagenen Ränder der Mantelfläche diese Sekretion besorgen. Es seien die einzelnen Schalenstücke nicht einfach glatt der secernirenden Mantelfläche aufgelegt, sondern würden von dieser wie der Nagel von einem Falze umfasst. Bei *Lepas pectinata* sei jenes Uebergreifen der Mantelhaut besonders an der Carina sehr deutlich und man könne dieselbe aus dem Mantelfalze wie aus einer Tasche herausheben. Auf dem Boden einer solchen Tasche werde die einfache Schalensubstanz gebildet, während die übergreifenden Ränder auf diese die siebförmige Schicht auflegten und allmählig zurückweichend an deren Rändern neues gleichgestaltetes Secret bildeten. Diese Art des Wachstums würde dann allerdings der Schalenvergrösserung der Mollusken ausserordentlich ähnlich sein, *allein sie ist faktisch nicht vorhanden*. Die excentrische Lage der Nuclei kommt nicht dadurch zu Stande, dass, wie Pagenstecher meint, wegen der ungleichmässigen Entwicklung der Falzränder die Fortsetzung der siebförmigen Schalenstücke nicht überall erfolge, und die innere Lage der Schale nur an den falzfreien Rändern wachse, sondern, da die Substanz der Nuclei überhaupt nicht wächst, ausschliesslich in Folge der oben erörterten einseitigen Bildung der Ansatzlamellen. Die sog. Falzränder sind überhaupt nichts weiter als die an den Rändern stark verdickte und entwickelte, hier aus besonders langen secernirenden Cylinderzellen gebildete Subcuticularschicht, welche sich über die Innenfläche der Schalenstücke fortsetzt und nach dem Mantelsaume des Thieres zu mit einem sehr zarten Cuticularmembran abschliesst. Ob die viel stärkere äussere Cuticula, die oft dichtbehaarte Oberhaut, ihre eigne Matricularschicht oberhalb an der äussern Fläche der Kalkschalenstücke besitzt, habe ich nicht mit Sicherheit erkannt, möchte dies jedoch um so mehr annehmen, als das gelegentliche Abstreifen der Oberhaut bei dem fernern Wachstum der eingeschlossenen Schalenstücke nothwendig ist, dieses aber auf das Vorhandensein einer thätigen Matricularschicht hinweist.

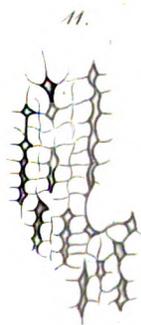
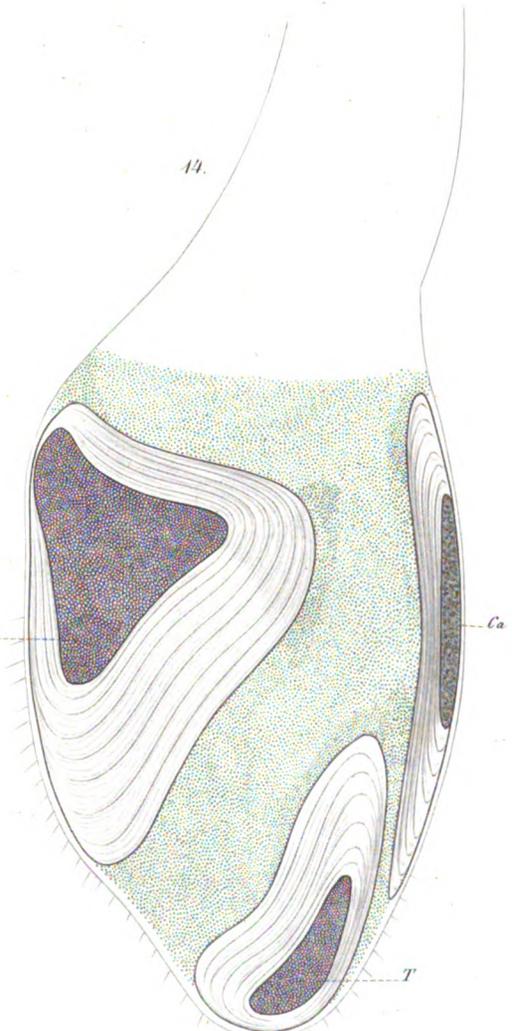
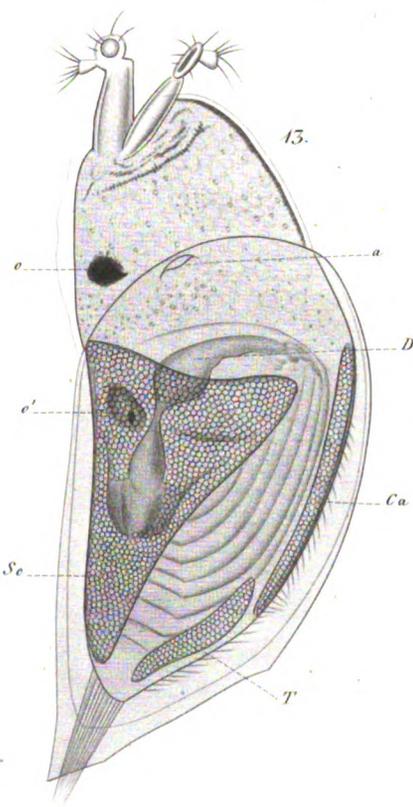
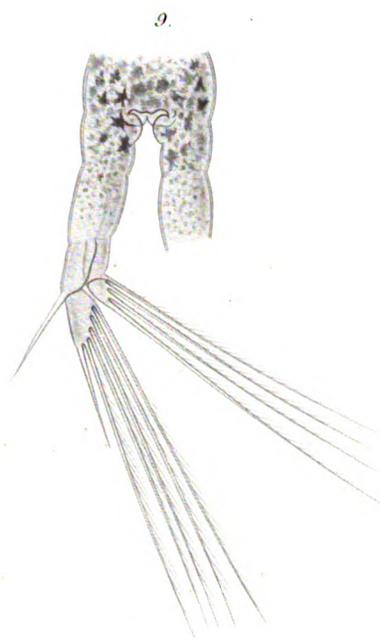
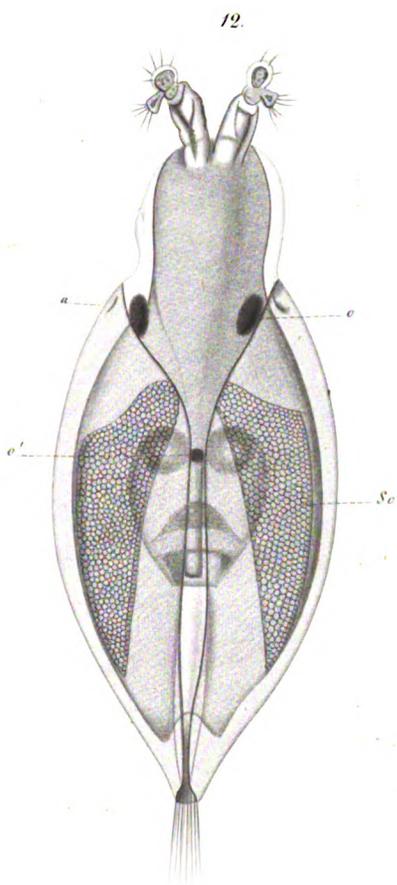
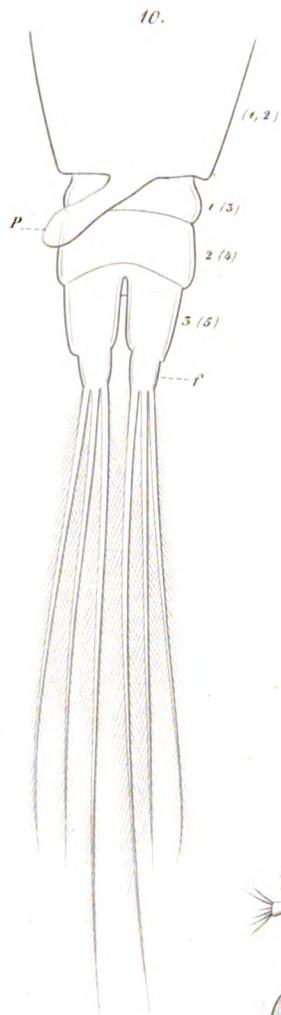
Während die siebförmig gegitterten Schalenkerne bei den meisten der von mir untersuchten *Lepas*-arten anfangs ähnlich sind, führt das weitere Wachstum und die Bildungsweise der Ansatzlamellen zu grössern Abweichungen, auf welchen vornehmlich die besondern Eigenthümlichkeiten in Grösse, Form und äusserer Sculptur der Schalen der einzelnen Arten beruht. Meist grenzen die Schalenstücke in Nähten unmittelbar aneinander, zuweilen aber, wie im Jugendzustand von *Lep. fascicularis*,

deren zarte Schalenstücke fast durchsichtig bleiben, sind die weichhäutigen Zwischen-
theile von ansehnlicher Breite; in andern Fällen, wie bei *Conchoderma virgata*,
walten die letztern bei weitem vor und die Schalenstücke erscheinen als kleine weit
auseinander gerückte Rudimente. Die mannichfaltigen Modifikationen, welche die
Schalenstücke in den einzelnen theilweise so sehr von einander weichenden Gattungen
bieten, finden sich in dem Darwin'schen Werk ebenso genau als zuverlässig
dargestellt.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Larve eines nicht näher bestimmbareren Rankenfüsslers von 1¼ mm. Grösse nach Entfernung der rechten Schalenhälfte unter starker Lupenvergrösserung. A. Schalenschliessmuskel. B. Doppelmuskel, welche den Thorax in der Schale befestigt. C. Muskel, welche das Basalglied der Haftantennen vorzieht. D. Muskel, welche den äussern Chitinast der Vförmigen Chitinsehne hebt. E. Muskelgruppen, welche das Basalglied und das zweite Glied der Antennen nach dem Rücken an- und zurückziehn. F. Bewegungsmuskel des innern Chitinastes der Vförmigen Chitinsehne. G. Gehirnganglion. L. Leberhörnchen. a. Stirnhecke mit Sinnesorgan. o. Paariges Auge. o'. Unpaarer Augenfleck. t. Cementdrüsen-schlauch. Da. Darmcanal.
- Fig. 2. Larve von *Lepas fasciculata*, stark vergrössert.
- Fig. 3. Larve von *Conchoderma virgata*, stark vergrössert.
- Fig. 4. Der Kopftheil derselben, von der untern Fläche gesehn. Man sieht die beiden Cementdrüsen in den verschmolzenen Basalabschnitten der Antennen.
- Fig. 5. Zusammengesetztes paariges Auge der unbekanntes Larve. Go. Ganglion opticum. B. Befestigungsband. M. Muskelbündel zur Befestigung an der äussern Chitinsehne.
- Fig. 6. Gehirn (G) mit unpaaren den Augenfleck bergenden Anhang (GA). L. Leberhörnchen. B. Bohnenförmiger Körper von unbekannter Bedeutung.
- Fig. 7. Mundwerkzeuge. O. Oberlippe mit Palpus a'. a. Mandibel. b. Maxille. c. Unterlippe.
- Fig. 8. Haftantenne. Innerer c. und äusserer c'. Ast der Vförmigen Chitinsehne mit anhängenden Muskelinsectionen und einem Stück des Stirnvorsprungs. c''. Muskel, welcher die Antennenbasis nach vorn zieht (Fig. 1. c). M M' M''. Die drei Bündelgruppen des Muskels (Fig. 1 E). a. b. d. Chitinstücke des Basalglieds der Antenne, dessen innere Seite in den Stirnvorsprung übergeht. e. Zweites Antennenglied. f. Drittes Glied mit dem Saugnapf. g. Endglied mit dem blattförmigen Riechanhang neben zwei befiederten Borsten.
- Fig. 9. Ein Rudérfuss der Larve.
- Fig. 10. Das Abdomen der Larve. 1 u. 2. Vom Thorax nicht zur Sonderung gelangtes Genitalsegment mit letztem Fusspaar am obern Rande und Anlage des Penis (P.) am untern Rande. 1. erstes dem dritten (3) Schwanzglied der Copepoden entsprechendes Segment, 2. zweites, 3. drittes Segment des Hinterleibes. f. Furcalglieder mit den Schwanzborsten.
- Fig. 11. Sculptur der Larvenschale von *L. pectinata*.
- Fig. 12. Junges Cirriped in der Larvenschale von *L. fascicularis*, von der ventralen Fläche betrachtet.
- Fig. 13. Dasselbe in seitlicher Lage. Ca. Carina. Sc. Scutum. T. Tergum.
- Fig. 14. Die Schalenstücke eines jüngeren Cirripeds von *L. fascicularis* mit ihren entsprechenden Schalenkernen.





Durch jede Buchhandlung des In- und Auslandes zu beziehen:

Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Band I—IV. Rthl. 4. 22½ Sgr.

— — Band V: **Hessel**, Dr. **J. F. C.**, Versuche über Magnetketten und über die Eigenschaften der Glieder derselben, besonders über jene, welche ihnen angewöhnt, oder auf sonstige Weise willkürlich ertheilt werden können. Mit 3 Steintafeln. br. Rthl. 1. 20 Sgr.

— — Band VI.: **Danz**, **C. F.** und Dr. **C. F. Fuchs**, physisch-medicinische Topographie des Kreises Schmalkalden. Mit einem Heft Steintafeln in Folio. br. Rthl. 2. 15 Sgr.

— — Band VII.: **Schreiber**, Dr. **C.**, physisch-medicinische Topographie des Physikatsbezirks Eschwege. br. Rthr. 1.

— — Band VIII.: **Kohlrausch**, Dr. **R.**, praktische Regeln zur genaueren Bestimmung des specifischen Gewichts. — **Wigand**, Dr. **A.**, über die feinste Structur der vegetabilischen Zellenmembran. — **Kolbe**, Dr. **G.**, über eine neue Bildungsweise des Benzoylwasserstoffs und die chemische Constitution der Aldehyde. — **Bromeis**, Dr. **C.**, das Geisirphänomen imitirt durch einen Apparat nach Bunsen's Geisirtheorie. — **Schell**, Dr. **W.**, über die Berührung ebener Curven mit der Parabel. — **Falk**, Dr. **Ph.**, Beiträge zur Kenntniss der Bildungs- und Wachstumsgeschichte der Thierkörper. — **Roser**, Dr. **W.**, ein merkwürdiger Fall von Fistelbildung. br. Rthl. 1. 10 Sgr.

— — Band IX. Noch nicht ganz erschienen, bereits aber einzeln daraus zu haben: **Claudius**, Dr. **F. M.**, das Leben der Sprache. br. 5 Sgr.

Fürstenau, **E.**, neue Methode zur Darstellung und Berechnung der imaginären Wurzeln algebraischer Gleichungen durch Determinanten der Coefficienten. br. 8 Sgr.

Wigand, Dr. **A.**, der botanische Garten zu Marburg. Mit einem Plane. br. 10 Sgr.

Claus, Dr. **C.**, Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. I. Entwicklungsgeschichte von Cypris. Mit 2 Tafeln. br. 8 Sgr.

Heusinger, Dr. **C. F.**, Geschichte des Hospital Sanet Elisabeth in Marburg. Nebst Bemerkungen über die Schicksale der Gebeine Elisabeths und über Wunder-Heilungen im Allgemeinen. br. 15 Sgr.

Melde, Dr. **Fr.**, Experimentaluntersuchungen über Blasenbildung in kreisförmig cylindrischen Röhren. Erster Theil: Die Libellenblasen. Mit 4 Tafeln. br. 20 Sgr.

— — Erstes Supplement-Heft: **Claus**, Dr. **C.**, Die Copepoden-Fauna von Nizza. Ein Beitrag zur Charakteristik der Formen und deren Abänderungen »im Sinne Darwins«. Mit fünf Tafeln. gr. 4. br. Rthl. 1.

— — Zweites Supplement-Heft: **Claus**, Dr. **C.**, Beobachtungen über Lernaeocera, Peniculus und Lernaea. Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Lernaeen. Mit 4 Tafeln. gr. 4. br. 25 Sgr.

— — Drittes Supplement-Heft: **Claus**, Dr. **C.**, Beobachtungen über die Organisation und Fortpflanzung von Leptodera appendiculata. Mit 3 Tafeln. gr. 4. br. 16 Sgr.

— — Viertes Supplement-Heft **Wagener**, Dr. **G. R.**, Professor zu Marburg, die Entwicklung der Muskelfaser. Mit 3 Tafeln. gr. 4. br. 16 Sgr.

Marburg, im October 1869.

N. G. Elwert'sche Universitäts-Buchhandlung.