

1869

Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden.

Von

Dr. Ernst Hæckel,

Professor der Zoologie.

(Hierzu Tafel I—III.)

Unter den dichten Schaaren pelagischer Thiere, welche die Meerenge von Messina bevölkern, und nicht minder durch die ausserordentliche Mannichfaltigkeit ihrer Gestalten als durch die glasartige Durchsichtigkeit ihres Körpers lebhaftes Interesse erregen, findet sich neben zahlreichen Radiolarien, Quallen, Echinodermlarven, Würmerlarven, Salpen und anderen Mollusken, auch eine beträchtliche Anzahl von Crustaceen, theils Larvenformen höherer Krebse, theils niedere Entomostraca, und unter diesen letzteren sind besonders mannichfaltig die Copepoden vertreten. Unter den vielen Gattungen dieser Ordnung zieht aber eine einzige ganz vorwiegend auch die Aufmerksamkeit des Laien auf sich; das ist die prachtvolle, zur Familie der Corycaeiden gehörige Sapphirina, welche durch den bunten, in den lebhaftesten Regenbogenfarben schillernden Metallglanz ihrer Körperbedeckungen ganz einzig in der Crustaceenklasse dasteht. Während eines sechsmonatlichen Aufenthalts in Messina (im Winter 1859—60) habe ich manche Stunde dem Studium dieser herrlichen Organismen gewidmet, und dabei Mancherlei über die Organisation ihres durchsichtigen Körpers ermittelt, was früheren Beobachtern entgangen war. Die Publication dieser Untersuchungen nach meiner Rückkehr verschob ich, da inzwischen ein anderer Forscher, der durch viele treffliche Untersuchungen über Copepoden und andere Crustaceen bekannte Professor CLAUS aus Marburg, nach Messina ging, um den Thieren dieser Gruppe ein specielles Studium zu widmen. Seine hierauf gegründete Monographie der »frei lebenden Copepoden« ist nun in der

jüngsten Zeit erschienen¹⁾ und bereichert unsere Kenntniss sowohl der mannichfaltigen Formen dieser Ordnung als auch ihrer inneren Organisation mit vielen werthvollen Thatsachen. Was die Familie der Corycaeiden und speciell die Sapphirina betrifft, so hat CLAUS viele von mir beobachtete Verhältnisse in ganz ähnlicher Weise, wie ich, aufgefasst und in seiner ausgezeichneten Monographie dargestellt. In einigen anderen Beziehungen dagegen, denen ich ein anhaltenderes Studium widmete, glaube ich die von CLAUS gegebene Darstellung mehrfach ergänzen und berichtigen zu können, besonders was die Structur der Haut (Chitinogenplatten und Hautdrüsen), der Sinnesorgane (Nervenborsten und Ganglienzellen) und der Ernährungsorgane (Fettkörper und Darm) betrifft, und theile nunmehr meine Studien hierüber im Folgenden ausführlich mit, um so mehr, als dieselben auch manche Beobachtungen von allgemeinerem histologischen und physiologischen Interesse enthalten. Mein vorzüglichstes Beobachtungsobject war neben mehreren Species von Sapphirina, eine neue, der Sapphirinella mediterranea von CLAUS am nächsten stehende, jedoch wesentlich von ihr verschiedene Gattung, welche ich wegen ihres ausserordentlich dünnen und vollkommen durchsichtigen, grossen blattförmigen Körpers »Hyalophyllum« (Glasblättchen) nenne. Die beiden Arten dieses merkwürdigen Genus, welche ich in Messina fing, sind bei beträchtlicher Körpergrösse so vollkommen durchsichtig und glashell, dass viele feinere histologische Verhältnisse sich genauer und weiter als bei den anderen Corycaeiden verfolgen lassen. Ich lege daher diese Gattung der folgenden Darstellung zu Grunde, gebe zunächst eine zoologische Charakteristik derselben und ihrer beiden Arten, dann eine anatomisch-histologische Darstellung ihrer Organisation, wobei ich die Sapphirina betreffenden Bemerkungen an entsprechenden Orte einschalte, und hänge schliesslich die differentielle Beschreibung mehrerer neuer Sapphirina-Species an, welche ich gleichfalls in Messina beobachtete²⁾. Meine sämtlichen Beobachtungen sind an männlichen Corycaeiden angestellt, da mir sowohl von Sapphirina als von Hyalophyllum unter einigen hundert beobachteten Individuen nicht ein einziges Weibchen begegnete.

1) CLAUS, Die frei lebenden Copepoden. Mit 37 Tafeln. Leipzig 1863.

2) Eine Vergleichung dieser neuen Sapphirina-Arten mit den von DANA in »The Crustacea of the United States Exploring Expedition« etc. 1853-beschriebenen Species war mir leider nicht möglich, da mir dieses Werk hier nicht zugänglich ist.

I. Ueber das neue mediterrane Corycaeciden-Genus *Hyalophyllum*.1) Gattungscharakter des männlichen *Hyalophyllum*.

Körper im Umriss oval, sehr stark dorso-ventral zusammengedrückt, vollkommen durchsichtig, einem dünnen Glasblättchen gleich, farblos oder nur schwach schimmernd. Thorax aus 4 Segmenten gebildet; das fünfte Segment nebst dem fünften Fusspaar fehlt völlig. Die 4 vorhandenen Fusspaare mit 2 dreigliederigen Aesten; nur am vierten Fusspaar ist der innere Ast eingliedrig. Vordere Antennen aus 4—6 Gliedern gebildet, hintere aus 4 Gliedern, das letzte mit einem Greifhaken. Mundtheile aus 2 Paar Kieferfüssen bestehend, nämlich einem oberen Paar eingliedriger dreieckiger Stechplatten und einem unteren Paar zweigliedriger, mit einem krummen Haken bewaffneter Greiffüsse. Mandibeln und Maxillen fehlen. Die beiden paarigen seitlichen und das unpaare mittlere Auge in einen einzigen rundlichen Pigmentkörper vereinigt, in den 3 Linsen eingebettet sind, eine vordere und zwei seitliche. Cornealinsen fehlen. Darmcanal ohne Leberanhänge. Caudallamellen sehr lang und schmal, linear.

2) Diagnose der beiden Arten von *Hyalophyllum*.A. *Hyalophyllum pellucidum*. (Taf. I. Fig. 1—6. Taf. III. Fig. 31—39.)

Körper ohne die 4^{mm} lange Furca 4,3^{mm} lang, in der Mitte 2,5^{mm} breit, eiförmig, fast herzförmig, vorn durch einen tiefen mittleren Ausschnitt ausgerandet, mit kurz zugespitzten Seitenflügeln der Brustsegmente. Vordere Antennen viergliedrig; das erste Glied 3 verschmolzenen Gliedern entsprechend, sehr lang. Das zweite Glied der unteren Maxillarfüsse an der Spitze verdickt und innen mit einem bewimperten Wulste versehen. In den Seitenflügeln des Kopfes und der 3 ersten Brustsegmente jederseits eine grosse fettglänzende Kugel; 3 andere mediane in der Mitte der 3 ersten Brustsegmente.

B. *Hyalophyllum vitreum*. (Taf. I. Fig. 7—12.)

Körper ohne die 4,5^{mm} lange Furca 6,5^{mm} lang, in der Mitte 4^{mm} breit, eiförmig, fast elliptisch, vorn abgerundet, ohne Ausschnitt; die Seitenflügel der Brustsegmente nach hinten jederseits in einen dreieckigen Zipfel ausgezogen. Vordere Antennen sechsgliedrig; das erste Glied so lang als das zweite. Das zweite Glied der untern Maxillarfüsse an der Basis verdickt und innen mit einem bewimperten Wulste versehen. In den Seitenflügeln des Kopfes

und der 3 ersten Brustringe jederseits eine grosse fettglänzende Kugel; 2 andere seitliche im ersten und 4 solche im zweiten Brustsegment.

3) Gliederung des Körpers.

Wie aus vorstehender Charakteristik hervorgeht, unterscheidet sich *Hyalophyllum* von allen anderen *Corycaeiden* zunächst schon durch den völligen Mangel des fünften Brustsegments und des dazu gehörigen Fusspaares, welche bei allen anderen Gattungen dieser Familie wenigstens als Rudiment vorhanden sind. Von der am nächsten stehenden *Sapphirinella* weicht unsere Gattung ferner wesentlich durch den Bau des Auges ab, welches aus den mit dem medianen Auge vereinigten seitlichen Augen besteht (wie bei *Pachysoma*), ferner durch die Anwesenheit der beiden Stechplatten, welche als rudimentäre obere Maxillarfüsse zu betrachten sind, und endlich durch die verschiedene Bewaffnung der cylindrischen Furcallamellen (vergl. unten). Durch diese Charaktere ist *Hyalophyllum* zugleich von *Sapphirina* verschieden, von der es der Mangel der Mandibeln und Maxillen noch weiter entfernt. Noch weniger Beziehungen finden sich zwischen ihm und den übrigen *Corycaeiden* vor. Während bei den meisten *Corycaeiden*, wie überhaupt bei der grossen Mehrzahl der Copepoden, der Körper cylindrisch oder seitlich comprimirt ist, so erreicht dagegen hier die dorso-ventrale Depression, welche *Sapphirina* und *Sapphirinella* auszeichnet, ihren höchsten Grad, indem das Missverhältniss zwischen der bedeutenden Länge und Breite gegenüber der äusserst geringen Dicke noch mehr hervortritt und den ganzen Körper nur als ein äusserst dünnes Glasblättchen erscheinen lässt. Die Zahl der Körpersegmente beträgt 10 und ist also um Eins geringer, als bei den beiden genannten Gattungen, da das fünfte Brustsegment nebst dem fünften Fusspaare, das bei jenen wenigstens rudimentär vorhanden ist, gänzlich wegfällt. Hierdurch unterscheidet sich *Hyalophyllum* von allen andern *Corycaeiden*. Wenn man den ganzen Körper (ohne die Furca) der Länge nach in 3 gleiche Theile theilt, so kömmt das erste Drittel auf den Kopf allein, das zweite auf die 3 ersten Brustsegmente, das dritte auf das vierte Brustsegment und die 5 Abdominalsegmente. Der grosse Kopf ist $1\frac{1}{2}$ mal so breit als lang, bei *Hyalophyllum vitreum* fast halbkreisförmig abgerundet, bei *Hyalophyllum pellucidum* dagegen seitlich etwas concav ausgebuchtet und vorn in der Mitte durch einen tiefen Ausschnitt ausgezeichnet, fast zweilappig, indem sich der Rand des Kopfschildes hier etwas schnabelförmig nach unten einbiegt und umschlägt. In der vorderen Kopf-

hälfte sind die beiden Antennenpaare eingelenkt, welche bei *Hyalophyllum pellucidum* mehr nach aussen und jederseits enger beisammen stehen, als bei *Hyalophyllum vitreum*. Noch im Kopfe, aber nahe dem hinteren Rande, liegt das Centralnervensystem, ein einfaches, vom Schlunde durchbohrtes Ganglion, auf dessen Vorder- rand das einzige Auge aufsitzt, wie bei *Pachysoma* 3 verschmolzenen Augen entsprechend. Kurz vor diesem öffnet sich an der Bauchseite der kieferlose Mund, umstellt von den gekreuzten unteren Kieferfüssen, vor denen noch ein Paar Stechplatten (rudimentäre obere Kieferfüsse) liegen. (Vergl. Taf. I. Figg. 4. 7.)

Die 4 Segmente des Thorax, welche die 4 Schwimmpfussepaare tragen, erscheinen, ebenso wie die Abdominalsegmente, durch scharfe Einschnitte von einander getrennt, da der vordere convexe Rand mit abgerundeten Ecken schmaler ist, als der hintere concave Rand, dessen Ecken bei *Hyalophyllum pellucidum* einfach zugespitzt, bei *Hyalophyllum vitreum* dagegen in einen besonderen spitzen dreieckigen Lappen nach hinten ausgezogen sind. Jedes der 3 vorderen Brustsegmente ist doppelt so lang als das vierte, dessen Fusspaar auch schwächer entwickelt ist. Im Vordertheile des zweiten Brustsegments liegen die vereinigten Hoden, von denen aus die Samenleiter nach hinten laufen, um unten im hinteren Theile des ersten Hinterleibssegments auszumünden. Die 5 Segmente des Abdomen nehmen rasch an Länge und Breite nach hinten zu ab. Das erste ist noch ebenso lang und nur wenig schmaler als das letzte Brustsegment. Das fünfte und letzte Abdominalsegment, an dessen Rückenseite sich die Afterspalte befindet, ist ganz rudimentär und auf eine kleine viereckige Schuppe reducirt, welche die beiden langen stabförmigen Caudallamellen oder Furcalplatten trägt. Die Bildung dieses letzteren Anhanges, der Furca, welche überhaupt bei den einzelnen Copepoden-Gattungen sehr charakteristische Verschiedenheiten darbietet, ist auch hier sehr eigenthümlich. Während jede Furcallamelle bei *Sapphirina* ein ovales Blatt bildet, ist dieselbe bei *Hyalophyllum*, wie bei *Sapphirinella*, ein langer cylindrischer Stab. (Taf. III. Fig. 36.) Bei der letzteren trägt dieser nach CLAUSS an der Spitze 4 Dornen, von denen der innere bei weitem der mächtigste ist, der äussere sich auf eine kurze Spitze reducirt; 2 ähnliche Spitzen stehen am äusseren Rande um $\frac{1}{4}$ der Furcalleuge vom Ende entfernt. Bei *Hyalophyllum* dagegen trägt jeder Furcalstab am Ende zwei innere und 2 äussere kurze und starke Chitinzähne oder Dornen, zwischen diesen in der Mitte 2 sehr lange und starke Chitinstacheln, von denen der innere noch länger und stärker als der äussere ist, und endlich zwischen diesen und den äusseren

kurzen Dornen 2 etwa halb so lange, weiche, blasse, aus breiter Basis sehr fein zugespitzte »Nervenborsten« oder LEYDIG'sche Organe, eine innere und eine äussere (vergl. unten »Sinnesorgane«). Ferner finden sich am Aussenrande des Fürcalstabs, an der Grenze des dritten und vierten Viertels seiner Länge, ebenfalls 2 starke kurze Chitindornen, zwischen denen eine lange weiche »Nervenborste« hervorragt, und endlich noch eine vierte »Nervenborste« zwischen zwei kurzen Chitinzähnen am Innenrande der Furca, in der Mitte zwischen der vorhergehenden und der Spitze. Alle diese Nervenborsten (Fig. 36b) sind als feine stabförmige Nervenenden zu betrachten, die vor ihrem Austritt aus der Haut in eine Ganglienzelle anschwellen (vergl. unten). Die Fürcalstäbe, welche meist eng an einander liegen oder nur wenig divergieren, sind so lang als die drei ersten Abdominalsegmente zusammengenommen und etwa 20mal so lang als breit.

4) Anhänge des Körpers.

A. Antennen. Die vorderen Antennen sind bei beiden Arten von *Hyalophyllum* ziemlich verschieden. Bei *Hyalophyllum vitreum* (Fig. 8) sind sie länger, stehen der Mittellinie näher und bestehen aus 6 Gliedern, deren Länge sich vom ersten bis zum sechsten = 5 : 5 : 3 : 4 : 3 : 2 verhält. Die drei ersten sind bedeutend breiter als die drei letzten. Bei *Hyalophyllum pellucidum* (Fig. 2) sind nur 4 Glieder geschieden, indem die 3 ersten zu einem sehr langen Basalgliede verbunden sind, das fast 4mal so lang ist als jedes der 3 folgenden, unter sich fast gleichen Glieder. Die beiden letzten Glieder sind nur halb so breit als das erste. Bei beiden Arten sind die vorderen Antennen, besonders am Innenrande, mit zahlreichen sehr langen und dicken Chitinborsten besetzt, zwischen denen sich einzelne blasse und weiche Nervenborsten vorfinden. Die hinteren Antennen sind bei beiden Arten ungefähr doppelt so lang als die vorderen und aus 4 Gliedern zusammengesetzt, welche bei *Hyalophyllum vitreum* fast gleich lang sind (Fig. 9), während bei *Hyalophyllum pellucidum* das erste Glied fast doppelt so lang als jedes der 3 folgenden ist (Fig. 3). Die Zahl der langen Chitinborsten ist viel geringer als an den vorderen Antennen; die Nervenborsten dazwischen fehlen. Die beiden ersten Glieder tragen nur je 1 lange Borste; am äussern Ende des dritten Gliedes sitzen 3 Borsten beisammen, auf der Endfläche des vierten endlich 4 kurze Börstchen, und zwischen diesen der sehr lange und stark sichelförmige nach innen gekrümmte Greifhaken, der fast halb so lang oder doch $\frac{1}{8}$ so lang als das vierte Glied ist.

B. Mundtheile. Mandibeln und Maxillen, die bei *Sapphirina* sehr ausgebildet sind, fehlen; die einzigen entwickelten Mundtheile sind die unteren oder hinteren Kieferfüsse (Taf. I. Figg. 5. 44), welche in ziemlich weitem Abstände von der Mittellinie seitlich hinter dem Munde eingelenkt sind und sich in der Ruhe Xförmig vor demselben in der Mitte des Kopfes kreuzen. Jeder dieser sehr kräftigen Greiffüsse ist ungefähr eben so lang als die vordere Antenne und besteht aus 3 Gliedern, von denen das letzte einen sehr krummen und starken Haken trägt. Das Basalglied ist breit eiförmig, nur $\frac{2}{3}$ so lang, aber breiter, als jedes der beiden folgenden. Das zweite, mittlere Glied, ist bei beiden Arten von *Hyalophyllum* sehr verschieden gebildet, bei *Hyalophyllum pellucidum* (Fig. 5) schlank, am äusseren Ende kolbig verdickt und hier an der Innenseite mit einer vorspringenden ovalen Platte versehen, welche von einem wulstigen Rande umgeben, vertieft (?) und mit zahlreichen feinen, nach vorn gerichteten Börstchen gewimpert ist; vom vorderen und vom hinteren Winkel der Platte (oder Grube?) ragt ausserdem je eine sehr starke und lange Borste nach vorn und innen (Fig. 5x). Bei *Hyalophyllum vitreum* befindet sich eine ähnliche Grube oder Platte, mit noch stärkeren Borsten besetzt, am inneren Ende (der Basis) des zweiten Gliedes, welches hier noch stärker kolbig verdickt und sehr plump ist (Fig. 44x). Das dritte Glied der unteren Maxillarfüsse trägt auf einem kurzen, breiten und mit 2 Borsten besetzten Basaltheile einen sehr langen und kräftigen, sichelförmigen Greifhaken, der bei *Hyalophyllum vitreum* grösser und stärker gekrümmt ist als bei *Hyalophyllum pellucidum*. Ausser diesem Kieferfusspaare, welches ähnlich auch bei *Sapphirinella* vorkömmt und hier allein von allen Mundtheilen ausgebildet ist, findet sich bei *Hyalophyllum* vor und über demselben, vor den seitlichen Mundecken, noch ein Paar dreieckiger, sehr scharfer und spitzer, messerförmiger Platten, welche wahrscheinlich zum Stechen dienen und rudimentären oberen Kieferfüssen entsprechen (Taf. I. Figg. 4. 40). Jede dieser dünnen dreieckigen Platten, welche fast so gross als die Platte am Mittelgliede des Kieferfusses und von einem verdickten zugeschärften Rande umsäumt sind, kann für sich bewegt werden, und ist mit der Spitze nach vorn gerichtet, mit der Basis hinten eingelenkt. Bei *Hyalophyllum pellucidum* ist die Spitze des Dreiecks spitzwinklig, bei *Hyalophyllum vitreum* stumpfwinklig.

C. Schwimmfüsse. Die eigentlichen Beine sind in Form von 4 Schwimmfusspaaren an der Unterseite der 4 Brustsegmente eingelenkt (Taf. I. Fig. 4. linke Hälfte). Der Zwischenraum zwischen

den Fussbasen beider Seiten ist gleich ihrem Abstände vom Körper-
 rande; und wird von dem breiten schildartigen, nach vorn concav vor-
 springenden Mittelstücke¹⁾ der Bauchpanzerschienen eingenommen,
 welches nach aussen und vorn unmittelbar in die vorspringende Basis
 jedes Beinpaars übergeht. Die 3 vorderen Schwimmfusspaare, welche
 an den 3 ersten, stärkeren Thoracalsegmenten befestigt sind, erschei-
 nen unter sich an Grösse und Form kaum verschieden, während das
 vierte Fusspaar davon abweicht. Jedes der 3 ersten Beinpaare trägt
 auf einem sehr breiten und starken, zweigliedrigen Basaltheile 2 platt-
 gedrückte, fast gleich grosse, dreigliedrige Aeste. Die beiden Glieder
 der Basaltheile sind sehr kurz und breit, stark abgeplattet; das erste,
 fast dreieckige, sitzt dem oben erwähnten Vorsprung der Bauchschie-
 nen auf; das zweite ist schief viereckig und trägt an der äusseren
 Spitze den äusseren Ast, in der Mitte des vorderen Randes, in kurzem
 Abstände, den inneren Ast des Schwimmfusses eingelenkt. Am inne-
 ren Aeste sind alle 3 Glieder fast gleich gross, oval, das dritte etwas
 länger und schmaler; am äusseren Aeste ist das mittlere, zweite Glied
 nur halb so lang, als das erste und dritte, welche denen des inneren
 Astes gleichen. Daher ist der äussere Ast hier etwas kürzer als der in-
 nere, während bei *Corycaeus*, dessen Beine denen von *Hyalophyl-
 lum* am meisten gleichen, gerade der innere Ast schwächtiger und nur
 halb so lang als der äussere ist. An dem inneren Rande beider Aeste
 stehen sehr lange und starke, fein und dicht gefiederte Schwimmbor-
 sten, welche meist etwas länger als der ganze Ast sind. An dem inneren
 Aeste der 3 vorderen Beinpaare trägt das erste Glied 1, das zweite 2,
 das dritte 4—5 solcher Schwimmborsten; an dem äusseren Aeste trägt
 das erste Glied keine, das zweite 1, das dritte 5—6 Borsten. Der
 äussere Rand des inneren Astes ist an den 3 vordern Beinpaaren
 ganz glatt und nur die äussere Ecke desselben ist an jedem Gliede in
 einen starken Dorn vorgezogen; der äussere Rand des äusseren Astes
 dagegen ist sehr fein und scharf gesägt, und ausserdem am ersten und
 am zweiten Glied mit je 1, am dritten mit 4 starken Dornen bewaff-
 net, an deren äusserer Basis sich überdies noch eine lange Stachelborste
 inserirt. An dem vierten Schwimmfusspaare (Taf. I. Fig. 12),
 welches dem schmälern vierten Brustringe ansitzt, ist, ebenso wie bei
Corycaeus und *Sapphirinella*, der innere Ast verkümmert. Der
 Basaltheil ist einfach, schmal, nicht zweigliedrig; der allein entwickelte

äussere Ast ist
 so breit, als an
 trägt keine, da
 borsten am inn-
 schwachen Zäh-
 ren Astes bildet
 Borste besetzten
 Breite der Glied-
 gel des fünf-
 allen andern Co-
 besetzte Rudim-
 stehenden Sap-
 bildet vielmehr
 ches im männlich-
 von den benach-
 besringe angehö-

Die äussere
 und durchsicht-
 scheint. Von
 cher die Sappl-
 sität sich auch
 ist an dem Män-
 schwache, von
 ken. Vielmehr
 durchfallendem
 stand, der trot
 Thierchen sehr
 dass sie bisher i
 den Bau der Ha-
 Reagentien (Iod-
 dicke und feste,
 durchschnittlich
 tin bestehenden
 grossen Anzahl
 bei *Hyaloph.*
 sind (Fig. 35d).
 artige Leisten e
 eine einfache Sc

¹⁾ Es ist dies jenes eigenthümliche Mittelstück in den Bauchschie-
 nen, welches ZENKER als »Bauchwirbelkörper« bezeichnet. Vergl. Archiv für Naturg. 1854. S. 90.
 Taf. VI. Fig. 11.

äussere Ast ist dreigliedrig, die 3 Glieder eben so lang, aber nur halb so breit, als an den vorhergehenden äusseren Aesten. Das erste Glied trägt keine, das zweite eine, das dritte 6 grosse gefiederte Schwimmborsten am inneren Rande; der äussere Rand ist nur mit wenigen sehr schwachen Zähnchen und Dornen bewaffnet. Das Rudiment des inneren Astes bildet nur einen sehr kleinen, einfachen, mit einer einzigen Borste besetzten Stummel, der sehr schmal und kaum so lang als die Breite der Glieder des äusseren Astes ist. Durch den völligen Mangel des fünften Beinpaars zeichnet sich *Hyalophyllum* vor allen andern Corycaeiden aus, bei denen wenigstens kurze, mit Borsten besetzte Rudimente desselben vorhanden sind. Selbst bei der nächst stehenden *Sapphirinella* »fällt das fünfte Fusspaar nicht hinweg, bildet vielmehr ein kurzes, mit zwei Borsten versehenes Rudiment, welches im männlichen Geschlechte wie bei *Sapphirina* einem schmalen, von den benachbarten Segmenten umschlossenen und verdeckten Leibesringe angehört.« (CLAUS a. a. O. S. 154.)

5) Bedeckung des Körpers.

Die äussere Haut von *Hyalophyllum* ist so vollkommen glashell und durchsichtig, dass sie auf den ersten Blick ganz structurlos erscheint. Von dem wundervollen metallischen Farbenschimmer, welcher die *Sapphirina* auszeichnet und welcher in schwächerer Intensität sich auch an dem Männchen von *Sapphirinella* wiederholt, ist an dem Männchen von *Hyalophyllum pellucidum* nur eine schwache, von *Hyalophyllum vitreum* gar keine Spur zu bemerken. Vielmehr erscheinen dieselben sowohl bei auffallendem als bei durchfallendem Lichte als farblose, krystallhelle Glasblättchen, ein Umstand, der trotz ihrer relativ bedeutenden Körpergrösse die zarten Thierchen sehr leicht übersehen lässt und wohl auch die Ursache ist, dass sie bisher in Messina noch nicht bemerkt wurden. Untersucht man den Bau der Haut bei starker Vergrösserung und mit Hülfe passender Reagentien (Iod, Chromsäure), so bemerkt man zu äusserst eine sehr dicke und feste, vollkommen structurlose und glashelle Cuticula von durchschnittlich 0,03^{mm} Dicke. Die äussere Oberfläche dieses aus Chitin bestehenden Oberhäutchens ist nicht ganz glatt, sondern mit einer grossen Anzahl sehr kleiner spitzer Höckerchen bedeckt, die namentlich bei *Hyaloph. vitreum*, besonders auf der Rückenseite entwickelt sind (Fig. 35d). Hie und da gehen von diesen Höckerchen auch faltenartige Leisten eine Strecke weit ab. Unter diesem Chitinpanzer liegt eine einfache Schicht von sehr grossen polygonalen, feinkörnigen farb-

losen Platten, ganz ähnlich jenen Platten, die den herrlichen Metallglanz der Sapphirinen veranlassen. Diese Platten wurden bei Sapphirina von GEGENBAUR, der das wundervoll wechselnde und glänzende Farbenspiel dieser Thierchen zuerst genau beschrieb, für die secernirenden Epithelzellen, für die Matrix der Chitinhülle erklärt. Die Angabe, jede Platte sei eine Epithelzelle, wird von CLAUS (a. a. O. S. 37) bestritten: »Dass sie keine einfachen Zellen des Matricalepithels sind, geht nicht nur aus ihrer Grösse hervor, welche bei Saph. auronitens c. 0,08^{mm}, bei Saph. fulgens 0,1^{mm} beträgt, also mit den kleinen Zellen der Matrix anderer Copepoden gar nicht verglichen werden kann, sondern vor Allem aus dem Verhalten der Begrenzung. Die polygonalen Platten sind nicht von einer festen Membran umgeben, sondern zeigen sehr feingezackte Umrisse. Man hat es mit dünnen Platten einer feinkörnigen Substanz zu thun, mit Platten, welche durch suturenartig ineinandergreifende Ränder begrenzt sind und häufig äusserst dichte und zarte Streifen ähnlich wie gewisse Lepidopteren-Schuppen, darbieten.« Kerne sah CLAUS in diesen Platten nicht, und hält sie deshalb auch nicht für Zellen, sondern weit eher »für Complexe von verschmolzenen und veränderten Zellen der Matrix, für die er keine zweite tiefere Lage eines Epithels nachweisen konnte.« Diese Vermuthung habe ich durch Beobachtungen an Sapphirina Darwinii und Sapphirina Edwardsii bestätigen können. Bei den Männchen dieser beiden Arten zerfallen nämlich die grossen Platten unter gewissen Umständen sehr leicht in eine grosse Anzahl kleiner polygonaler Plättchen von 0,04—0,02^{mm} Durchmesser, welche offenbar nichts Anderes als veränderte Epithelzellen sind. Bei Sapphirina Edwardsii erscheint nämlich jede derselben mit einem kleinen rudimentären Kern versehen, der in der Mitte des Plättchens liegt. Während bei den grossen polygonalen Platten, welche meistens sechseckig und fünfeckig (seltener mit 3—4 oder 7—8 Ecken versehen) sind, die Ecken scharf und spitz, die Ränder meistens ganz geradlinig oder nur schwach gebogen erscheinen, so sind dagegen die Ecken der viel unregelmässigeren kleinen Plättchen mehr abgerundet, die Begrenzungsränder uneben, gebogen, übrigens eben so suturenartig in einander greifend, wie die Ränder der grossen Platten. Da ich ebensowenig als CLAUS unter den Platten noch irgend eine Spur einer Zellenlage entdecken konnte, weder bei Sapphirina noch bei Hyalophyllum, so zweifle ich nicht, dass diese kleinen Plättchen, in denen theilweise noch die Kernrudimente sichtbar sind, wirklich eigenthümlich metamorphosirte Zellen des »Matricalepithels« sind; d. h. der Chitinogenschicht, welche die homogene Chitin-Cuticula ausscheidet (Taf. III. Fig. 48).

Ich ergreife dies welche ich in einer Decken gemacht habe aus Chitin bestehend das Secret einer da »Chitinogenmem zeitig auch von KÖLLI anderen Wirbellosen ich auch jetzt noch fi stellten und auch ne Chitinbildungen »chi dienst irgend beint vergleichende Histolo er zuerst nachwies, glaubte, aus Zellen z übereinstimmen zu d noch zu der Gruppe wesentlichen Unterse an der Oberfläche ein wird, wie bei allen C zellen Zellen allseitig formter Zwischensub Bindesubstanzen. A wenn er die Frage, o zug hierauf für höcl nicht allein für eine grosser Wichtigkeit, scheinungen und Fu hung¹⁾; die regelmässi erscheint doch in ein als eine sehr verdickte Secret einer darunte wenn wir beide Lage weiche »nicht chitini auch jetzt noch thut. lich ist damit gewiss

1) HÄCKEL, De telis MÜLLER'S ARCHIV 1857. S. 2) Würzburger Verl 3) LEYDIG, Lehrb. Daphniden, 1860. S. 49-

Ich ergreife diese Gelegenheit, um die Mittheilungen zu ergänzen, welche ich in einer früheren Arbeit¹⁾ über den Bau der Gliederthier-Decken gemacht habe. Ich hatte dort nachzuweisen versucht, dass alle aus Chitin bestehenden Bildungen des Hautskelets der Gliederthiere als das Secret einer darunter gelegenen epithelialen Zellschicht, der »Chitinogemembran« anzusehen seien, eine Ansicht, die gleichzeitig auch von KÖLLIKER für die structurlosen Cuticularbildungen vieler anderen Wirbellosen geltend gemacht wurde²⁾. Diese Auffassung halte ich auch jetzt noch für die richtige, gegenüber der von LEYDIG aufgestellten und auch neuerdings wieder verfochtenen Ansicht, dass jene Chitinbildungen »chitinisirtes Bindegewebe« seien³⁾. Ohne das Verdienst irgend beeinträchtigen zu wollen, welches sich dieser um die vergleichende Histologie hochverdiente Forscher dadurch erwarb, dass er zuerst nachwies, die Chitinmembranen seien nicht, wie man früher glaubte, aus Zellen zusammengesetzt, glaube ich doch nicht mit LEYDIG übereinstimmen zu dürfen, wenn er das Chitinogengewebe auch jetzt noch zu der Gruppe der Bindesubstanzen rechnet. Ich sehe doch einen wesentlichen Unterschied darin, ob die ausgeschiedene Substanz nur an der Oberfläche eines zusammenhängenden Zellenlagers abgeschieden wird, wie bei allen Cuticularbildungen auf Epithelien, oder ob die einzelnen Zellen allseitig Substanz ausscheiden, so dass sie völlig von geformter Zwischensubstanz umgeben und getrennt werden, wie bei den Bindesubstanzen. Auch kann ich deshalb CLAUS nicht beistimmen, wenn er die Frage, ob Epithelialformation oder Bindesubstanz, mit Bezug hierauf für höchst untergeordneter Natur hält. Diese Frage ist nicht allein für eine schematisirende Classification der Gewebe von grosser Wichtigkeit, sondern auch für die Betrachtung der Lebenserscheinungen und Functionen der betreffenden Gewebe. Die Entstehung, die regelmässige periodische Häutung des Arthropoden-Skelets erscheint doch in einem ganz andern Lichte, wenn wir die Chitinhaut als eine sehr verdickte schichtenweis abgesetzte Cuticula, als das erstarrte Secret einer darunter gelegenen Epithelialzellschicht auffassen, als wenn wir beide Lager, die äussere harte »chitinisirte« und die innere weiche »nicht chitinisirte« für Bindegewebe halten, wie LEYDIG dies auch jetzt noch thut. Allerdings fügt letzterer hinzu: »Selbstverständlich ist damit gewissermaassen nur ein allgemeiner Typus bezeichnet,

1) HÄCKEL, De telis quibusdam Astaci fluviatilis, 1857. p. 49, ausführlicher in MÜLLER'S Archiv 1857. S. 549.

2) Würzburger Verhandl. Bd. VIII. S. 37.

3) LEYDIG, Lehrb. der Histologie, 1857. S. 29. LEYDIG, Naturgeschichte der Daphniden, 1860. S. 49—22.

unter dem das Gewebe zu stehen hat und innerhalb dieser grossen Abtheilung hat es eine eigne Classe zu bilden, für die man den Namen »Cuticularbildungen oder auch Chitinogengewebe in Anwendung bringen kann¹⁾.« Allein gerade weil ich mit LEYDIG diese Frage von der systematischen Gruppierung der Gewebe keineswegs für untergeordnet, sondern für unsere allgemeinen histologischen und zoologischen Anschauungen für sehr wichtig halte, muss ich hier um so mehr hervorheben, dass neuere zahlreiche Beobachtungen, die ich namentlich an pelagischen Crustaceen verschiedener Ordnungen in Messina anzustellen Gelegenheit hatte, mich in meiner früheren Auffassung durchaus bestärkt haben. Zahlreiche beobachtete Arten von Decapoden, Stomopoden, Isopoden und Copepoden zeigten mir fast in allen Fällen unter der homogenen oder geschichteten und von Porenkanälen durchsetzten Chitinhaut ein Zellenlager, welches ich nur der Gruppe der Epithelialgewebe anreihen kann. Auch bei andern Thieren kommen ja solche homogene, bisweilen beträchtlich dicke Cuticularhäute als Ausscheidungen der Epidermiszellen weit verbreitet vor und können ganz ebenso wie die Chitindecken der Gliederthiere aus vielen einzelnen Schichten zusammengesetzt und von Porenkanälen durchbohrt sein. Eine solche Cuticula lässt sich als selbstständige homogene Membran von der Epidermis vieler Mollusken, Würmer, Echinodermen u. s. w. im Zusammenhange abziehen. Der Unterschied dieser Cuticula von dem Panzer der Gliederthiere ist nur noch ein chemischer, kein histogenetischer. Allerdings muss zugegeben werden, dass häufig die zunächst unter dem Arthropoden-Skelet liegende Epithelialbildung keineswegs auf den ersten Anblick den Eindruck eines gewöhnlichen Epithels macht. In sehr vielen Fällen kann man an der Stelle eines aus bestimmt abgegrenzten Zellen gebildeten Pflasters Nichts erkennen als eine feinkörnige trübe, oft durch Pigment gefärbte schleimige Masse, in welcher in ganz regelmässigen Abständen klare Kerne vertheilt sind. So beschrieb LEYDIG schon vor langer Zeit ganz richtig die unter dem Chitinpanzer vieler Insecten, Arachniden und Crustaceen gelegene weiche Matrix desselben, welche er als »weiche nicht chitinisirte Bindesubstanz« auffasst. Ich sehe nun aber gar nicht ein, warum bei dem jetzigen reformirten Standpunkte der Gewebelehre nicht auch ein solches Protoplasmalager als Epithel gelten soll, in welchem nur die Anzahl der in bestimmten Abständen vertheilten Kerne die Zahl der dasselbe zusammensetzenden Zellen andeutet, obwohl die Zellenterritorien selbst nicht durch Membranen scharf abgegrenzt sind. Gewiss

1) LEYDIG, Naturgeschichte der Daphniden. S. 22.

ist es einer die Membran mehr anerkannt, auch umschliesse ich selbst an, die d lässt, das die amöben nen Protop hüllenden zeugt, dass durch weit solchen Be zierung der Gliederthie übereinstin und mir fi die Aequiv unmittelba mengesetz det aus de benen Zell isolirt wei lagers zw: zu isolirer Schicht v eingebette Bild«, wi dadurch Kerne gru Epithelie membran sen auf d stehen ge besonde: obachtet, untersuch Zellen b

1) HÄ

ist es einer der wesentlichsten Fortschritte der neueren Histologie, dass die Membran als nothwendiger und constanter Zellenbestandtheil nicht mehr anerkannt wird, und dass man sich mehr und mehr daran gewöhnt, auch nackte, hüllenlose Protoplasmaklumpen, die einen Kern umschliessen, als gute, vollständige Zellen gelten zu lassen. Seitdem ich selbst an den farblosen Blutzellen von höheren wirbellosen Thieren, die doch gewiss jeder Histologe als vollkommene Zellen gelten lässt, das mechanische Eindringen von fein zertheilten Farbstoffen in die amöbenartig sich bewegenden, mit einem deutlichen Kern versehenen Protoplasmaklumpen beobachtet und damit den Mangel einer umhüllenden Membran thatsächlich nachgewiesen habe¹⁾, bin ich überzeugt, dass diese besonders durch MAX SCHULTZE herbeigeführte Reform durch weitere Beweise mehr und mehr gestützt werden wird. Einen solchen Beweis scheint mir nun auch diese verschiedenartige Differenzirung der epithelialen Chitinogenmembran innerhalb des Kreises der Gliederthiere und namentlich der Crustaceen zu liefern. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen von LEYDIG, CLAUS (a. a. O. S. 35) und mir findet sich innerhalb dieser einen Gruppe, in der doch sicher die Aequivalenz der entsprechenden Hautlagen nicht zu bestreiten ist, unmittelbar unter der niemals zellenhaltigen oder aus Zellen zusammengesetzten Chitinhaut stets entweder I) ein reguläres Epithel, gebildet aus deutlichen, kernhaltigen, von einer besondern Membran umgebenen Zellen, die auch durch Zerzupfen oder Behandlung mit Reagentien isolirt werden können; oder es sind II) die Zellengrenzen des Epithel-lagers zwar als feine Linien sichtbar, die einzelnen Zellen jedoch nicht zu isoliren; oder endlich III) es ist statt dessen eine feinkörnige trübe Schicht vorhanden, welche in regelmässigen Abständen deutliche Kerne eingebettet enthält; ist zugleich Pigment vorhanden, »so wird das Bild«, wie LEYDIG treffend bemerkt, »einer zelligen Zusammensetzung dadurch wieder angeähnlicht, dass die Pigmentkörner, sich um die Kerne gruppirend, zellige Bezirke abmarken.« Solche nicht differenzirte Epithelien, deren einzelne Zellen nicht durch Bildung einer Hüllmembran sich selbstständig abgegrenzt haben, sondern gewissermaassen auf dem embryonalen Stadium des hüllenlosen Protoplasmaklumpens stehen geblieben sind, habe ich jetzt bei niederen Gliederthieren und besonders den genannten pelagischen Crustaceen, weit verbreitet beobachtet, während ich früher, wo ich vorzugsweise nur Decapoden untersuchte, meistens eine deutlich aus abgegrenzten und oft isolirbaren Zellen bestehende Chitinogenschicht vorgefunden hatte. Unter der

1) HÄCKEL, Radiolarien, 1862. S. 104.

letzteren war auch eine bindegewebige Schicht von verschiedener Mächtigkeit nachzuweisen, die sich der Cutis der Wirbelthiere parallelisiren liesse; bei sehr vielen niederen Crustaceen habe ich aber vergeblich nach einer solchen gesucht; hier liegen die Zellen der Chitinogenschicht unmittelbar auf den verschiedenartigen unterliegenden Geweben. So verhält es sich auch bei den Corycaeiden.

Das prachtvolle Schauspiel, welches der metallische, in allen Regenhogenfarben schillernde Farbenglanz der Sapphirinen sowohl bei auffallendem als bei durchfallendem Lichte unter dem Mikroskope gewährt, sowie der wunderbar rasche Wechsel der contrastirendsten Farben an einer und derselben polygonalen Tafel der Chitinogenschicht ist bereits von GEGENBAUR treffend geschildert (MÜLLER's Archiv 1858. S. 66). Die Erklärung des herrlichen Phänomens findet derselbe in »reflectorischen Lichterscheinungen, die durch eine eigenthümliche Fähigkeit jener Zellschichte modificirt erscheinen.« Nach CLAUS haben wir es »mit Interferenz-Erscheinungen zu thun, welche ihren Sitz in dem feinkörnigen zuweilen wie in Sprüngen und Rissen zerspaltenen Gefüge der Tafeln haben« (a. a. O. S. 37). In einer früheren Mittheilung¹⁾ fügt er hinzu: »die feinkörnige Substanz (der polygonalen Platten) wird von einer Unzahl zarter Stäbchen durchbrochen, welche in schräger Richtung von den Rückenplatten nach den Bauchplatten verlaufen und wohl vorzugsweise das Phänomen des Farbenspieles erzeugen.« Meine Beobachtungen an 2 Sapphirinen-Arten, die sich durch gröbere Sculptur der Platten vor den andern auszeichnen, erlauben mir diesen Angaben Einiges hinzuzufügen. An den Männchen von Sapphirina Edwardsii und Sapphirina Darwinii nämlich, von denen besonders die letztere schon dem blossen Auge durch dunkleren Metallglanz und Vorherrschen einer gesättigt violetten Farbe auffällt, lassen die isolirten und bei starker Vergrößerung (600) betrachteten Platten deutlich erkennen, dass die »feinstreifige« oder »feinkörnige« Sculptur ihrer Oberfläche vollständig derjenigen der Kieselschale von Pleurosigma angulatum, Pleurosigma hippocampus und anderen als Probeobjecte bekannten Diatomeen entspricht²⁾. Es finden sich 3 nach verschiedenen Richtungen laufende Systeme von feinen sehr dicht stehenden parallelen Leisten vor, die sich unter Winkeln von 80°, resp. 120°, gegenseitig in der Weise schneiden, dass regelmässige sechs-

eckige Vertiefu
Anwendung se
man die einze
Leisten jedes d
bei centrisc
zwischen je 3
selnd hebt und
gestellte Punct
scharf umschr.
zierliches Netz
dieselben viel
auch die stärk
aufzulösen ver
regelmässig un
sein; der Verla
mehr Aehnlich
menschlichen I
die Interferenz
benspieles sind
bracht werden
sen polygonale
setzenden Plät
welche das fei
Ineinandergrei
durch welche
Plättchen verv
gen Platten vo
verdient noch
dien in jünger

Bei Hyal
polygonale Täf
wie bei Sapp
2—3, in den
3—5, meist 4
noch dünner u
nicht oder nur
stemen durchz
bei dieser Gatt
lophyllum d
dagegen nur (Fig. 13.)

1) CLAUS, Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden. Würzburg 1862. S. 24.

2) Vergl. hierüber MAX SCHULTZE, Die Structur der Diatomeenschale. Bonn 1863. S. 38. Fig. 24.

eckige Vertiefungen zwischen ihnen bleiben (Taf. III. Fig. 48). Bei Anwendung schiefer Beleuchtung von verschiedenen Seiten her kann man die einzelnen sehr regelmässig und dicht parallel verlaufenden Leisten jedes der drei Systeme sich deutlich zur Anschauung bringen; bei centrisch durchfallendem Lichte dagegen erscheinen die Vertiefungen zwischen je 3 sich kreuzenden Leisten, wenn man den Tubus abwechselnd hebt und senkt, bald als helle oder dunkle, in regelmässige Reihen gestellte Punkte oder scheinbare Höckerchen (»Körnchen«), bald als scharf umschriebene regelmässige Sechsecke, die zusammen ein sehr zierliches Netz darstellen. Bei anderen Sapphirina-Arten waren dieselben viel feiner als bei den beiden erwähnten Species, so dass auch die stärkste Vergrösserung die 3 Leistensysteme nicht deutlich aufzulösen vermöchte. Auch scheinen dieselben nicht überall aus so regelmässig und geradlinig verlaufenden Leisten zusammengesetzt zu sein; der Verlauf derselben z. B. bei Sapphirina Clausi schien mir mehr Aehnlichkeit mit dem bekannten Verlauf der Cutisleisten in der menschlichen Hand zu haben. Doch zweifle ich nicht, dass in allen Fällen die Interferenz-Erscheinungen, die der Grund des wundervollen Farbenspielés sind, durch ähnliche sich kreuzende Leistensysteme hervorgebracht werden. Die Vorsprünge der Leisten am Rande sowohl der grossen polygonalen Platten, als auch der einzelnen kleinen sie zusammensetzenden Plättchen (der metamorphosirten Chitinogen-Zellen) sind es, welche das fein gezackte Aussehen der Ränder und ihr suturenartiges Ineinandergreifen bedingen. Die Metamorphose der Chitinogen-Zellen, durch welche dieselben zu solchen starren, festen, wenig biegsamen Plättchen verwandelt und dann gruppenweise zu den sehr regelmässigen Platten von ansehnlicher und bestimmter Grösse vereinigt werden, verdient noch näher untersucht und durch Vergleichung früherer Stadien in jüngeren Thieren aufgeklärt zu werden.

Bei *Hyalophyllum* ist die regelmässige, gleichsam parquetirte, polygonale Täfelung unter der homogenen Chitincuticula ganz dieselbe wie bei Sapphirina. In den hinteren Abdominal-Segmenten liegen 2—3, in den vorderen, und ebenso in allen Thoracal-Segmenten, je 3—5, meist 4 Querreihen von Platten hinter einander. Die Platten sind noch dünner und feiner als bei den Sapphirinen und entweder gar nicht oder nur sehr schwach gestreift oder von gekreuzten Leistensystemen durchzogen; daher denn auch der Farbenglanz der Sapphirinen bei dieser Gattung fehlt. Der Durchmesser der Platten beträgt bei *Hyalophyllum* durchschnittlich 0,15—0,2^{mm}, bei den meisten Sapphirinen dagegen nur 0,07—0,15^{mm}. (Vergl. auch Fig. 4. rechte Hälfte und Fig. 43.)

lener
alle-
ver-
Chi-
nden

Re-
bei
ge-
Far-
it ist
66).
tori-
keit
ir es
(ein-
füge
ng¹)
wird
äger
und
feine
ulp-
An-
ina
be-
tall-
ssen
itten
ptur
tro-
eren
ch 3
licht
esp.
chs-

Co-
Bonn

6) Muskelsystem.

Die Musculatur von *Hyalophyllum* zeichnet sich vor der der nächstverwandten *Sapphirina* ganz besonders durch ihre ausserordentlich schwache Entwicklung aus. Bei unmittelbarer Vergleichung gleich grosser Individuen von beiden Gattungen schätze ich das Gesamt-Volum der Musculatur von *Sapphirina* mindestens viermal so gross als das von *Hyalophyllum*. Dieselben Muskeln, welche bei ersteren als starke und dicke Stränge auftreten, erscheinen bei letzteren nur als sehr schmale und dünne bandförmige Streifen. Dies gilt sowohl von den Streckern und Beugern der einzelnen Körpersegmente, als der Extremitäten. Auch scheinen einige Muskeln, welche dort in mehrere einzelne Bündel differenzirt sind, hier nur durch ein einziges Bündel repräsentirt zu werden, so dass die Zahl der selbstständigen Muskelbündel hier geringer ist. Demgemäss sind auch die Bewegungen des *Hyalophyllum* viel langsamer und verrathen viel weniger Energie als die der *Sapphirina*, welche wie ein glänzendes Meteor funkelnd durch das Wasser schießt. Wenn man bei *Hyalophyllum* den ganzen Körper durch 4 parallele Longitudinallinien in 5 gleich breite Längsfelder theilt, so bleiben das mittlere, von dem vorderen Kopfende bis zur Furca verlaufende Feld und die beiden Randfelder, die durch die Seitenflügel der Körpersegmente gebildet werden, fast ganz frei von Muskeln, so dass die Muskeln fast nur auf das zwischen dem medianen und dem marginalen Felde jederseits liegende Feld beschränkt erscheinen, auf dessen Bauchseite die Schwimmfüsse befestigt sind (Taf. I. Fig. 4). Bei der ausserordentlichen Durchsichtigkeit und flachen Depression des Körpers ist eine vollständige Einsicht in die Gruppierung und Anordnung der Musculatur hier wohl leichter, als bei den meisten andern Copepoden zu gewinnen, und Ursprung und Ansatz der einzelnen, meist scharf getrennten Muskelbündel sind leicht mit Sicherheit zu bestimmen. Sämmtliche locomotorische Muskeln lassen sich in 2 Gruppen bringen, nämlich I) Streckern und Beugern des Stammes und seiner einzelnen Segmente, und II) Extensoren und Flexoren der Schwimmfüsse, Greiffüsse und Antennen. Erstere liegen in dem Muskelfelde jeder Seite der Medianlinie näher, letztere nach aussen von diesen, mehr dem Rande genähert. Die Extensoren und Flexoren des Stammes bilden in jeder Körperhälfte 2 sehr lange parallele, nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennte Bänder, ein breiteres inneres (medianes) und ein schmäleres äusseres (laterales). Beide parallele Züge convergiren mit denen der anderen Seite nach hinten. Beide entspringen im hintern Theile des Kopfseg-

mentes, (etwas wei gicht eine Brustsegm Stränge en äussere di seite. De feinen Mu mente un zu deren ches man leibsringe ganz rudi bei den S ovale Fur Das Abdo Kraft geg werden, Strecker- thümliche durch au nen ausz der Mitte hinteren l laufen v hinten ur ander par Drittel de am Vorde der Sehne Bauchfläc kels wahr in jeden zweiten l sehr klein kaum so an beider förmig sic geht. Di wöhnliche als in der

sich unmittelbar mit abgestutztem, gleich breitem, nicht verschmälertem Ende an das Hautskelet ansetzen. Die einzelnen Muskelfasern gehen häufig an der Ansatzstelle etwas pinselförmig divergirend auseinander.

Die Muskeln, welche die Extremitäten bewegen und welche bei *Sapphirina* grossentheils von den Stammmuskeln bedeckt werden, indem sie ziemlich nahe der Mittellinie entspringen und von da radial convergirend zu der Extremitäten-Basis herablaufen, sind bei *Hyalophyllum* einerseits viel schwächer und weniger zahlreich, andererseits viel weiter nach aussen gerückt, so dass sie als ganz gesonderte Gruppen an der Aussenseite der langen Stammmuskelbänder auftreten (Taf. I. Fig. 1). Jede solche schleifenähnliche oder knäuelartige Muskelgruppe, deren man jederseits im Kopfe 3, in den 4 Brustsegmenten je eine zählt, besteht aus 5—7, meist sehr scharf getrennten, schmalen linearen Muskelbändern, 2—3 stärkeren und 3—4 schwächeren. Im Kopfe ist am stärksten die erste Muskelgruppe entwickelt, welche für die vorderen Antennen, viel schwächer die benachbarte zweite, welche für die hinteren Antennen bestimmt ist; stärker ist wieder die dritte, zur Bewegung der Maxillarfüsse dienende Gruppe. Die starke Muskelgruppe, welche jederseits im äusseren Drittel der Brustringe liegt und zur Streckung und Beugung, Anziehung und Abziehung der Schwimmfüsse dient, ist gleich stark in den 3 ersten, viel schwächer im vierten Thoracalsegment. In den Extremitäten selbst erscheinen die Muskeln, welche deren einzelne Glieder gegen einander beugen und strecken, als wenige, sehr schmale, scharf von einander getrennte Muskelbündel, welche einen nur sehr geringen Theil von dem Hohlraum des Gliedes ausfüllen (Taf. I. Fig. 12. m. m). In den dreigliedrigen Aesten der Schwimmfüsse erscheinen im ersten Gliede 2, im zweiten nur ein distinctes Muskelband, welches letztere sich an der Basis des übrigens muskellosen dritten Gliedes inserirt. Alle diese bisher erwähnten Muskelbündel, und ebenso die unten beschriebenen, welche die Muskelhaut des Darmrohrs bilden, erscheinen an dem lebenden *Hyalophyllum* durchaus farblos, glashell und vollkommen durchsichtig und zeigen entweder gar keine oder nur undeutliche Querstreifung. Diese tritt aber sehr scharf und bestimmt an den mit verschiedenen Reagentien behandelten, sowie an den in Chromsäure und Liqueur conservativ aufbewahrten Thieren hervor. Allerdings kommen ausserdem auch glatte, unter keinen Umständen quer gestreift erscheinende Muskeln vor, wie sie schon von verschiedenen Beobachtern bei anderen Copepoden und auch bei der *Sapphirina* angegeben worden. Jedoch sind zu diesen nicht die ebenfalls für Muskeln

gehaltenen körnigen Stränge zu rechnen. calplatten und an v auch in die Borsten eintreten. Diese geh »Fettkörper« entspre mir auch wenigstens und denselben in s welche von CLAUS für scheidung, ob Muske mit Recht bemerkt, stanter Grösse und c förmigen Stränge, of auch bei starker Ver Fäden erscheinen, N zarten Hülle von ähnl werden.

Das Nervencentrum denselben extremen G den übrigen Corycaei marks der Arthropode Schlundganglienpaare masse verschmolzen, ren Drittels von dem h wird (Taf. III. Fig. 34) des ganzen Körpers, Kopfes liegt, rückt es l dass es sich der Grenze dieser, dem Munde un (Taf. I. Fig. 1g). Das oval, dreimal so lang a Schwimmfüsse. Bei Hy 0,07^{mm} breit, bei Hy breit. Andeutungen de und Schlundring, aus d gen ist, sind in keiner l den durchbohrenden S. Partie als Gehirn, die c

gehaltenen körnigen, verzweigten, mit einzelnen Kernen besetzten Stränge zu rechnen, welche in allen Extremitätengliedern, in den Furcalplatten und an vielen andern Körperstellen vorkommen und u. a. auch in die Borsten der Antennen, der Schwimmfüsse u. s. w. hineintreten. Diese gehören nicht zum Muskelsystem, sondern zu dem dem »Fettkörper« entsprechenden Bindegewebsgerüste. Dasselbe scheint mir auch wenigstens von einem Theile der von dem Darm abgehenden und denselben in seiner Lage erhaltenden Stränge (s. u.) zu gelten, welche von CLAUS für Muskeln erklärt wurden. Allerdings ist die Entscheidung, ob Muskel, ob Nerv, ob Bindegewebsfädchen, wie CLAUS mit Recht bemerkt, bei vielen dieser äusserst feinen und doch in constanter Grösse und charakteristischer Verbindung auftretenden fadenförmigen Stränge, oft äusserst schwierig, um so mehr, als dieselben auch bei starker Vergrösserung nur als structurlose oder feinkörnige Fäden erscheinen, Nerven- und Muskelstränge aber von einer sehr zarten Hülle von ähnlich aussehendem körnigen Bindegewebe umhüllt werden.

7) Nervensystem.

Das Nervencentrum von *Hyalophyllum* zeichnet sich durch denselben extremen Grad der Centralisation aus, wie er sich auch bei den übrigen Corycaeciden vorfindet. Die gesammte Kette des Bauchmarks der Arthropoden ist mit dem Schlundringe und dem oberen Schlundganglienpaare (Gehirn) zu einer einzigen compacten Ganglienneuraxie verschmolzen, welche an der Grenze ihres mittleren und vorderen Drittels von dem hier senkrecht aufsteigenden Schlunde durchbohrt wird (Taf. III. Fig. 34). Während dieses centrale Ganglion, das einzige des ganzen Körpers, bei *Sapphirina* ungefähr in der Mitte des Kopfes liegt, rückt es bei *Hyalophyllum* viel weiter nach hinten, so dass es sich der Grenze des ersten Brustsegments nähert und zwischen dieser, dem Munde und der Basis der Maxillarfüsse eingeschlossen liegt (Taf. I. Fig. 4g). Das Centralganglion ist länglich viereckig oder fast oval, dreimal so lang als breit und ungefähr so gross als ein Glied der Schwimmfüsse. Bei *Hyalophyllum pellucidum* ist es 0,2^{mm} lang, 0,07^{mm} breit, bei *Hyalophyllum vitreum* 0,4^{mm} lang, 0,13^{mm} breit. Andeutungen der einzelnen Ganglienabschnitte von Bauchkette und Schlundring, aus deren Verschmelzung das Ganglion hervorgegangen ist, sind in keiner Hinsicht bemerkbar, und nur mit Rücksicht auf den durchbohrenden Schlund kann man die vor demselben gelegene Partie als Gehirn, die dahinter gelegene als Bauchmark und die zwi-

schen beiden gelegenen Seitentheile als seitliche Commissuren des Schlundringes betrachten. Die gröberen und feineren Nervenstämme, welche von dieser centralen Ganglienmasse nach allen Seiten in den Körper ausstrahlen, lassen sich bei der vollkommenen Durchsichtigkeit desselben mit der grössten Leichtigkeit und Sicherheit überall bis zu ihren peripherischen Endigungen verfolgen (Taf. I. Fig. 7, linke Hälfte). Da die Conformation und Lagerung, besonders der im Kopfe gelegenen Organe, des Gehirns und Auges, der Antennen und Mundwerkzeuge mehrfach bedeutend von der bei *Sapphirina* vorkommenden Bildung abweicht, so ist auch die Vertheilung und der Verlauf der Nerven ein anderer. Bei *Sapphirina* erhält jede Antenne einen besonderen starken Nervenstamm. Bei *Hyalophyllum* dagegen, wo die Basen der beiden Antennen näher bei einander liegen, sind allerdings auch jederseits 2 Nervenstämme für die 2 Antennen bestimmt; allein jeder Stamm scheidet einen Ast an beide Antennen. Der bei weitem stärkere äussere Antennennerv läuft in gerader Richtung von der vorderen Seitenecke des Central-Ganglion nach vorn und aussen zur Basis der vorderen Antenne und giebt, indem er an der Basis der hinteren vorbeistreift, einen starken Ast an diese ab. Da er als mächtiger Nervenstamm durch die ganze Länge der Antennen verläuft und an die einzelnen Borsten und Fortsätze starke Fäden abgiebt, ist er wohl vorzugsweise, vielleicht ausschliesslich sensibler Natur. Der sehr viel feinere, wahrscheinlich motorische innere Antennennerv geht als ein sehr dünner Faden von der kegelförmigen Basis des Nervenbüschels aus, welches die seitlichen Krystallkörper des Auges zu umschlingen scheint. Er läuft parallel dem äusseren und nur wenig von ihm abgehend, ebenfalls zur Basis der vorderen Antennen, indem er in die Basis der hinteren einen äusseren sehr feinen Seitenzweig hineinschickt. Die beiden seitlichen und der mediane Nervus opticus, welche bei *Sapphirina* vom vorderen Theil des Ganglion an die 3 Augen herantreten, sind bei *Hyalophyllum* nicht selbstständig entwickelt, da das einzige vorhandene Auge hier unmittelbar dem vorderen oberen Rande des Ganglion aufsitzt. Von dem erwähnten Nervenbüschel, dessen kegelförmige Basis die seitlichen Krystallkörper des Auges gleichsam umschliesst, strahlen mehrere feine Hautnerven nach vorn aus, welche sich innerhalb des von den 4 Antennen eingeschlossenen Mitteltheils des Kopfes verzweigen. Die nach aussen von den Antennen gelegenen Seitentheile des Kopfes erhalten ihre Hautnerven von 2—3 reich ramificirten Stämmchen, welche jederseits hinter den äusseren Antennennerven von der Aussenseite des Ganglion entspringen. Etwas vor diesen gehen von der Unterseite des Ganglion die für die Mundtheile bestimmten feinen Zweige ab. Ein

sehr auffallender
 seits in der Mitt
 auf der Längsaxe
 hinteren Kopfran
 Haut zu verzwei
 keine einzelnen
 hinteren Kopfran
 hinten divergire
 das Abdomen ve
 geht zunächst i
 Nerv an die Bas
 Mitte den feine
 dann fast parall
 in derselben hi
 gert und aussen
 Segmente und
 Theil des Nerv
 Brustsegmente
 divergirend na
 paare herablauf
 feinen, langen,
 Fussnerv des
 Fussnerv das d
 nerven. Ausse
 schiedenen Pun
 an constanten
 dener Individu
 einzelnen Zwe
 Abgangsstellen
 die zusammenge
 gere Strecken
 der beiden hi
 gange vom Ga
 der letzteren i
 der Basis des
 Die histol
 am unverletzt
 Centralganglic
 und fast struc
 längsgestreift,
 setzt. Bei Beh

sehr auffallender feiner Stamm entspringt unter rechtem Winkel jederseits in der Mitte des Seitenrandes des Ganglion und geht, senkrecht auf der Längsaxe des Körpers, gerade nach aussen, um sich dann am hinteren Kopfrande und Seitentheile des ersten Brustsegments an die Haut zu verzweigen. Die ganze hintere Hälfte des Centralganglion giebt keine einzelnen Nervenstämmchen ab, sondern spaltet sich, nahe dem hinteren Kopfrande, in zwei mächtige aber sehr kurze nach aussen und hinten divergirende Nervenstämme, welche den ganzen Thorax und das Abdomen versorgen. Von dem hinteren Hauptstamme jeder Seite geht zunächst innen, nahe der Medianlinie, ein langer und starker Nerv an die Basis des vierten Fusspaares, welcher ungefähr in seiner Mitte den feinen Abdominal-Nervenstamm nach innen abschickt, der dann fast parallel dem Darmcanal bis zur Furcalplatte herabsteigt, sich in derselben bis zu ihrer äussersten Spitze als feines Fädchen verlängert und ausserdem mehrere Hautzweige an die hinteren Abdominal-Segmente und die Furca abgiebt. Der noch übrige, grössere, äussere Theil des Nervenhauptstammes jeder Seite zerfällt schon im ersten Brustsegmente in 3 starke Hauptzweige, welche in gerader Richtung divergirend nach aussen und hinten zu den Basen der 3 ersten Fusspaare herablaufen. Jeder Fussnerv giebt an seiner Aussenseite einen feinen, langen, vielverzweigten Hautnerven ab, und zwar versorgt der Fussnerv des ersten Beinpaars das zweite Brustsegment, der zweite Fussnerv das dritte, und der dritte das vierte Brustsegment mit Hautnerven. Ausserdem gehen einige feinere Hautnerven noch von verschiedenen Punkten der bisher beschriebenen Nerven ab, jedoch nicht an constanten Stellen. Ueberhaupt fand ich bei Vergleichung verschiedener Individuen ziemliche Differenzen bezüglich des Abganges der einzelnen Zweige und Aeste und namentlich bezüglich der Lage der Abgangsstellen, indem das mehr oder weniger entwickelte Neurilemma die zusammengehörigen Nervenstränge bald auf kürzere, bald auf längere Strecken hin zusammenhielt. Bei einigen Individuen zerfällt jeder der beiden hinteren Hauptnervenstämme schon gleich nach dem Abgange vom Ganglion in seine 4 Hauptzweige; bei anderen geht einer der letzteren nach dem andern erst ab, wenn der vereinigte Stamm an der Basis des Beinpaars des betreffenden Segments vorbeigeht.

Die histologische Structur des Nervensystems betreffend kann man am unverletzten lebenden Thiere sonst Nichts erkennen, da sowohl das Centralganglion als die davon ausstrahlenden Nervenfasern sehr hell und fast structurlos erscheinen, jedoch die letzteren hie und da leicht längsgestreift, das erstere wie aus hellen kleinen Bläschen zusammengesetzt. Bei Behandlung mit Säuren und beim Zerzupfen ergibt sich, dass

diese scheinbar homogenen Bläschen sehr kleine runde Ganglienzellen von nur $0,004^{\text{mm}}$ mittlerem Durchmesser sind, mit einem sehr kleinen dunkleren Kern (Taf. III. Fig. 32g). Im Zusammenhang mit den Fasern konnte ich keine isoliren. Die Fasern isoliren sich leicht beim Zerzupfen der Schlundcommissur und der grösseren Stämme, besonders der Antennennerven (Fig. 32n). Die breitesten zeigen nur $0,002^{\text{mm}}$ Durchmesser und erscheinen häufig mit spindelförmigen Varicositäten besetzt, oft fast rosenkranzförmig. Ebenso leicht varicos erschienen auch viele feinere Hautnerven an unverletzten in Liqueur conservatif aufbewahrten Thieren. Als Neurilemma lässt sich am Ganglion und den grösseren Stämmen eine sehr feinkörnige, mit kleinen Kernen durchsäete Bindegewebshülle nachweisen, die mit dem Bindegewebsergüsse des »Fettkörpers« durch viele Stränge in Verbindung steht. Von den eigenthümlichen Endigungen der Hautnerven wird sogleich bei den Sinnesorganen berichtet werden.

8). Sinnesorgane.

Kaum fällt beim ersten Anblick eines *Hyalophyllum* ein anderes Verhältniss dem Beobachter so überraschend in die Augen, als die ausserordentlich reiche Verzweigung der verhältnissmässig sehr beträchtlichen Hautnerven, welche besonders in der vorderen Körperhälfte von dem Centralganglion ausstrahlen, und sowohl auf der Rücken- als auf der Bauchfläche, besonders aber am Rande, in eigenthümlichen rundlichen Körperchen endigen (Taf. I. Fig. 7 linke Hälfte). Auch bei der *Sapphirina* und *Copilia* finden sich ähnliche, zum Theil ansehnlich grosse Körperchen an den Enden der Hautnerven vor (Taf. II. Fig. 47) und sind hier oft bei einzelnen Arten specifisch gefärbt, z. B. bei *Sapphirina Edwardsii* und *Sapphirina Gegenbauri* rubinroth, bei *Sapphirina nigro-maculata* schwarz. Der einzige Forscher, der diese merkwürdigen Organe bisher berücksichtigt hat, ist CLAUS, welcher sich (a. a. O. S. 55) folgendermaassen darüber ausspricht: »Bei *Sapphirina* durchzieht das Netzwerk der Hautnerven den ganzen Körper; auch im Thorax und Abdomen erhält jede Seitenfläche ihren Nerven, dessen Zweige in den regelmässig fast symmetrisch vertheilten fettglänzenden Kugeln enden. Am reichsten kommen diese im vordern Abschnitt des Kopfbruststücks, vorzugsweise am Rande des Schildes zur Entwicklung, wo sie je unter einem kleinen Cuticularstäbchen liegen. Nicht überall aber füllt die fettglänzende Kugel die Anschwellung des Nerven vollständig aus, hier und da ist sie von geringerem Umfang oder durch mehrere kleinere Kugeln

ersetzt. A
sich auch
phirina
ten diesell
zenden K
grössere P
nung verb
Stellen he
für Endan

Ich s
wegen sei
Ausbreitun
bei beider
phirina e
den Result
zenden, th
Enden der
vorfinden,
sten endig
rat darstel
übergehen
5) zweifel
zellen, wo
dritten Fo
CLAUS als
nerven be
drüsen,
unter den
Figg. 38:
bei genau
aus, welc
unter dem
den letzte
Die Gestal
die etwas
genschicht
indem sie
längern.
Zelle selb
muss, wä
zu durchse

ersetzt. An einzelnen Stellen, namentlich am Ende des Körpers, zeigen sich auch Pigmentkörnchen und Pigmentkugeln im Inhalt. Bei *Sapphirina nigromaculata* und anderen kleinen *Sapphirina*-Arten treten dieselben in viel grösserer Zahl auf und ersetzen die fettartig-glänzenden Kugeln fast vollständig, so dass man anstatt der letzteren grössere Pigmentkugeln in regelmässiger und symmetrischer Anordnung verbreitet findet.« CLAUS hält also, wie aus dieser und anderen Stellen hervorgeht, diese »fettglänzenden« oder pigmentirten Kugeln für Endanschwellungen der peripherischen Hautnerven-Aeste.

Ich selbst habe diesem sehr merkwürdigen Apparate, der sowohl wegen seines eigenthümlichen Baues, als wegen seiner beträchtlichen Ausbreitung im Körper der Corycaiden in hohem Grade auffallen muss, bei beiden Arten von *Hyalophyllum* und bei 4 Arten von *Sapphirina* ein andauerndes Studium gewidmet und bin dabei zu folgenden Resultaten gelangt: Die rundlichen, theils blassen, theils fettglänzenden, theils gefärbten Körperchen, welche sich an den peripherischen Enden der vielverzweigten Hautnerven bei den genannten Corycaiden vorfinden, sind von fünferlei Art, nämlich: 1) Terminale in feine Borsten endigende Ganglienzellen, die einen eigenthümlichen Sinnesapparat darstellen; 2) terminale Ganglienzellen, die in LEYDIG'sche Organe übergehen; 3) einzellige Hautdrüsen; 4) mehrzellige Hautdrüsen und 5) zweizellige Sinnesapparatdrüsen, nämlich eng verbundene Doppelzellen, welche eine sehr charakteristische Combination der ersten und dritten Form darstellen. Die bei weitem grosse Mehrzahl der von CLAUS als pigmentirte oder fettglänzende Endanschwellungen der Hautnerven beschriebenen Körperchen sind ausgeprägte einzellige Hautdrüsen, welche als Typus dieser einfachsten Drüsenbildungen, die unter den Gliederthieren so verbreitet sind, dienen könnten (Taf. III. Figg. 38. 39y. 41y. 42y. 45). Jedes dieser kleinen Organe stellt sich bei genauer Untersuchung als eine grosse einfache rundliche Zelle heraus, welche entweder unter der Chitinogenmembran oder unmittelbar unter dem Chitinpanzer liegt und durch einen kürzeren oder längeren, den letzteren durchbohrenden Ausführungsgang nach aussen mündet. Die Gestalt der Zelle ist bald mehr kugelig, bald mehr gestreckt oval; die etwas tiefer liegenden, von den polygonalen Platten der Chitinogenschicht bedeckten Zellen sind meist kolben- oder flaschenförmig, indem sie sich dann einseitig in den gestreckteren Ausführungsgang verlängern. Der letztere ist in diesem Falle oft so lang oder länger als die Zelle selbst (Fig. 42), indem er beide Hautschichten durchbohren muss, während seine Länge gewöhnlich, wo er nur die Chitindecke zu durchsetzen hat, der Dicke der letzteren gleich kommt. Der Aus-

föhrung ist seltener rein cylindrisch, meist mehr oder minder conisch, und zwar ist gewöhnlich die äussere Mündung doppelt so weit als die innere. Oft erscheint sowohl der cylindrische als der kegelförmige Ausführungsgang in der Mitte ringförmig eingeschnürt. Der Ausführungsgang ist nicht bloss ein Porencanal in der Chitindecke, sondern besitzt ausserdem auch eine besondere, den letzteren innen auskleidende, und nicht selten doppelt contourirte Membran, welche sich innen unmittelbar in die Zellenmembran der Drüse selbst fortsetzt (Taf. III. Fig. 41d. 42d). Diese letztere ist ziemlich dick, meist auch ziemlich starr und resistent, so dass sie gewöhnlich bei ganz oder theilweise entleertem Zelleninhalte nicht oder unvollkommen collabirt (Taf. III. Fig. 42y,, 45y,,). Doch verhalten sich einige Sapphirinen hierin etwas verschieden, indem die entleerten Zellen faltigen zusammengefallenen Schläuchen gleichen, die an die ausgedrückten Farbenbeutelchen der Oelmaler erinnern. An das dem Ausführungsgang entgegengesetzte Zellenende setzt sich constant eine terminale Hautnervenfasern an, ein, wie es scheint, äusserst wichtiges Verhältniss, welches meines Wissens bisher bei einzelligen Drüsen noch von Niemandem beobachtet oder beschrieben worden ist, während der directe Einfluss der an die grossen zusammengesetzten Drüsen herantretenden Nerven auf deren Secretionsthätigkeit ja längst bekannt ist. Das Protoplasma, welches bald den grösseren, bald den geringeren Bestandtheil des Zelleninhalts ausmacht, erscheint als eine trübe graue zähflüssige, eiweissartige Masse, welche meist zahlreiche feinere Körnchen und ausserdem fast immer mehrere, oft zahlreiche grössere Körperchen enthält. Die letzteren sind bald runde Kugeln und dann meist stark fettglänzend (ob wirklich Fett?), bald unregelmässig rundliche oder eckige Körner und dann meist mehr oder minder dunkel (roth, braun, schwärzlich) gefärbt. Bei *Hyalophyllum* habe ich nur farblose oder gelbliche fettglänzende Kugeln in den Drüsenzellen gesehen (Taf. III. Fig. 38. 39y); bei *Sapphirina Clausi* kommen daneben spärliche mit braunem Pigment erfüllte Zellen vor; bei *Sapphirina Gegenbauri* und noch mehr bei *Sapphirina Edwardsii* sind die rothen, oft prächtig rubinrothen Pigment-erfüllten Zellen ganz überwiegend und lassen namentlich die Panzer der letzteren äusserst zierlich gefleckt erscheinen (Taf. II. Fig. 17). Das Aussehen dieser Arten ist übrigens ein sehr verschiedenes, je nachdem alle oder die meisten Zellen prall mit Pigment gefüllt oder entleert sind. Nicht selten brachte ich frisch gefangene, ganz unverletzte und vollkommen lebenskräftige Sapphirinen unter das Mikroskop, bei denen fast alle Drüsenzellen der linken oder rechten Seite völlig entleert waren, während die genau entsprechenden der andern Seite noch ganz gefüllt erschienen. Oester

waren auch die me-
los, während die d
gedehnt und inten:
Zellen ist häufig no
Mündung des Aus
wohl denselben (T
halts selbst kann n
mittelst des Deckgl
Hautpartie ausübt.
den eingeschlossen-
führungsgang heraus, w
Zellenkern in der l
in diesem Falle mei
lich vom übrigen ?
nicht von gewöhnl
granulirt, 0,005—
selbst beträgt durc
0,04— 0,05^{mm}.

Ich habe absic
als möglich beschrie
fachen, noch auf d
stehen gebliebenen
gleicher Weise thät
Auch dürften solche
bei denen ein Theil
hüllenlos zu Tage li
Berührung steht, ge
von der Nothwendig
meinen Histologie z
Thätigkeit der bescl
des Secrets aus der
neuer Flüssigkeit d
activ, durch die Co
nen, da die Zellenm
an den entleerten Z
halts erfolgt vermutl
Nerven, der anders
Absonderung von Ei
ständige Nucleus, d
wesentlich theilhaft
der als Attractionsee

waren auch die meisten Zellen des Kopfschildrandes collabirt und farblos, während die des Abdomen und namentlich der Furcalplatten ausgedehnt und intensiv gefärbt erschienen. An den theilweis entleerten Zellen ist häufig noch ein Theil des ausgetretenen Protoplasma vor der Mündung des Ausführungsganges hängen geblieben oder verstopft auch wohl denselben (Taf. III. Figg. 41. 42. 45). Den Austritt des Zelleninhalts selbst kann man sich unmittelbar vor Augen führen, indem man mittelst des Deckglases einen leichten Druck auf eine ausgeschnittene Hautpartie ausübt. Der grösste Theil des Protoplasma tritt dann mit den eingeschlossenen Fett- oder Pigmentkörperchen durch den Ausführungsgang heraus, während eine geringe Quantität desselben sammt dem Zellkern in der leeren Zelhöhle zurückbleibt. Der Nucleus wird in diesem Falle meist erst deutlich sichtbar, während er sonst gewöhnlich vom übrigen Zellinhalt mehr oder weniger verdeckt ist. Er ist nicht von gewöhnlichen Zellkernen verschieden, länglich und fein granulirt, $0,005-0,01^{\text{mm}}$ lang. Der Durchmesser der Drüsenzellen selbst beträgt durchschnittlich $0,01-0,02$, nicht selten aber auch $0,04-0,05^{\text{mm}}$.

Ich habe absichtlich diese einzelligen Hautdrüsen so ausführlich als möglich beschrieben, weil mir die Organisation solcher höchst einfachen, noch auf dem embryonalen Standpunct einer einfachen Zelle stehenden gebliebenen Organe für das Verständniss der complicirteren in gleicher Weise thätigen Organe von hohem Werthe zu sein scheint. Auch dürften solche »durchlöcherzte Zellen«, wie die einzelligen Drüsen, bei denen ein Theil des activen Zelleninhalts unwiderleglich nackt und hüllenlos zu Tage liegt und mit dem äusseren Medium unmittelbar in Berührung steht, gerade jetzt von Interesse sein, wo es gilt, das Dogma von der Nothwendigkeit der Zellmembran aus dem Gebiete der allgemeinen Histologie zu verbannen. Versucht man sich ein Bild von der Thätigkeit der beschriebenen Zellen zu machen, so scheint der Austritt des Secrets aus dem Beutelchen entweder passiv, durch Endosmose neuer Flüssigkeit durch die Membran in das Zellölumen, oder auch activ, durch die Contractilität des Protoplasma selbst erfolgen zu können, da die Zellenmembran hier anscheinend nicht contractil und auch an den entleerten Zellen nicht contrahirt ist. Der Austritt des Zellinhalts erfolgt vermuthlich auf Anregung des an die Zelle herantretenden Nerven, der anderseits gewiss auch auf die Quantität und Energie der Absonderung von Einfluss ist. Hierbei könnte jedoch auch der wandständige Nucleus, der in den entleerten Zellen stets zurückbleibt, als wesentlich betheiliget betrachtet werden können. Er ist es vielleicht, der als Attractionscentrum den Durchtritt der Secretstoffe aus der die

Zelle umspülenden Ernährungsflüssigkeit durch die Zellmembran hindurch in die Zelle hinein bedingt. Ueber die Verbindung des Nerven mit der Zelle vermochten mir auch die stärksten Vergrößerungen keinen sichern Aufschluss zu geben. Bald scheint die Nervenprimivtröhre, die häufig eine kurze Strecke vorher noch einen Kern enthält, sich mit etwas dreieckig verbreiteter Basis an die Zellmembran anzusetzen, bald scheint sie (bei etwas dickerer Membran) die letztere zu durchbohren und unmittelbar mit dem Protoplasma in Verbindung zu treten (Taf. III. Figg. 38n. 39. 41. 42. 45n).

Als terminale Ganglienzellen, in welchen ein Theil der Hautnerven endet, und welche einen eigenthümlichen Sinnesapparat darstellen, sind bei *Hyalophyllum* und *Sapphirina* nicht die soeben beschriebenen gefärbten und fettglänzenden Zellen anzusehen, die CLAUS dafür ausgegeben hat, sondern andere ebenfalls in der Haut gelegene blasse und zarte Zellen, welche den am Kopfe von *Copilia* von CLAUS beschriebenen Endanschwellungen der Hautnerven sehr ähnlich sind. Allerdings kommen sie meistens mit jenen einzelligen Hautdrüsen paarweise in gleich näher zu beschreibender Form combinirt vor und sind daher leicht mit ihnen zu verwechseln; allein sie finden sich auch an mehreren Körperstellen, besonders im vorderen Kopftheile isolirt vor und weisen sich bei genauerer Betrachtung als ganz bestimmt verschieden aus. Die terminalen Ganglienzellen liegen unmittelbar unter der Chitincuticula, in einer Lücke der Chitinogenmembran; sie sind meistens birnförmig oder spindelförmig, durchschnittlich kaum halb, oft nur $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ so gross als die einzelligen Hautdrüsen. Sie sind ferner sehr viel blasser und zarter als letztere selbst in ganz entleertem und collabirtem Zustande erscheinen. Namentlich ist ihre Membran niemals so dick und so dunkel contourirt, wie bei jenen. Das Licht brechen sie ebenso wie die Zellen des Centralganglion. In dem hellen Protoplasma sind ausser dem Kern entweder gar keine Formbestandtheile oder nur wenige ganz blasse runde Bläschen, seltener einige dunklere Körnchen zu unterscheiden (Taf. III. Fig. 37g. 39g. 41g. 42g). Der meistens wandständige Nucleus ist rundlich, zart, blass granulirt und etwa $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ so gross als die Zelle. An zwei entgegengesetzten Enden scheint die Membran der Ganglienzelle durchbrochen zu sein und das Protoplasma sich in andere Körper fortzusetzen, erstens nämlich am inneren gewöhnlich breiteren Theile in den herantretenden Nerven und zweitens am äusseren, meist birnförmig zugespitzten Theile, in das terminale Stäbchen. Die zur Zelle laufende Nervenprimivtröhre (n in den citirten Figuren) ist so fein als die an die Drüsenzellen herantretende; sie verbreitert sich gewöhnlich plötz-

lich, ehe sie an die ihrige unmittelbar (Zellencontour) zwischen ist nicht wahrzunehmen. Die Zelle nach aussen an zarte blasse Stäbchen nach aussen kegelförmig. Porencanal der Chitinschwächere Lichtbrechung gekehrt verschmälert wo das Stäbchen an abgestutzten Kegelspitze abgesetzt, eine Borspitze und blasse Haarspitze Zelle und mit kaum 37b. 39b. 41 b). S. Nervenborste in Form erhöht, wie es bei der Fall ist. Wahrscheinlich directe Fortsetzung somit des Hautnervenlichen über die Haut

Ausser diesen Corycaeiden verbreiten *Sapphirina* zahlreich, habe ich bei einige LEYDIG'sche Oculi dicker, stachelige Cuticula vortragende Gliederthieren und beschriebenen Sinnesorganen und dickeren blasse an ihrer Basis mit qualitativ verschieden viel zahlreicheren vorläufig dahin gemessene Kolben, die ich schon den langen I Gruppe von einigen förmig angeschwollen Kopfes bei *Hyalop*

lich, ehe sie an die Ganglienzelle herantritt, in deren Contour sich der ihrige unmittelbar fortzusetzen scheint. Ein deutlicher Grenzstrich (Zellencontour) zwischen dem Nerven und dem Protoplasma der Zelle ist nicht wahrzunehmen. Ebenso geht das letztere, indem sich die Zelle nach aussen allmählich birnförmig verschmälert, direct in das zarte blasse Stäbchen über, welches die Cuticula durchbohrt. Dieses nach aussen kegelförmig zugespitzte Stäbchen, welches nackt in einem Poren canal der Chitindecke zu liegen scheint, ist schon durch seine viel schwächere Lichtbrechung deutlich von dem ähnlichen, aber meist umgekehrt verschmälerten Ausführungsgang der Hautdrüsen verschieden. Da wo das Stäbchen an der Oberfläche der Chitinschale aufhört, sitzt der abgestutzten Kegelspitze desselben, scheinbar durch eine Einschnürung abgesetzt, eine Borste auf, welche sich sehr rasch in eine äusserst zarte und blasse Haarspitze verlängert, mindestens so lang als die ganze Zelle und mit kaum wahrnehmbarem feinem Aussenende (Taf. III. Fig. 37b. 39b. 41 b). Selten ist der Chitinpanzer rings um die Basis der Nervenborste in Form einer kurzen Papille oder eines kleinen Walles erhöht, wie es bei den ähnlichen Bildungen von *Copilia* gewöhnlich der Fall ist. Wahrscheinlich ist diese äusserst feine Nervenborste die directe Fortsetzung des aus der Zelle hervorgehenden Stäbchens und somit des Hautnerven selbst, wie es vermuthlich auch bei andern ähnlichen über die Haut hervorragenden blassen Stäbchen der Fall ist.

Ausser diesen freien haarfeinen Nervenborsten, die bei allen Corycaiden verbreitet zu sein scheinen und bei *Hyalophyllum* und *Sapphirina* zahlreich an den verschiedensten Körperstellen vorkommen, habe ich bei letzteren auch, jedoch in viel geringerer Anzahl, einige LEYDIG'sche Organe beobachtet, nämlich grössere und namentlich dickere, stachelartige oder kolbenförmige, ebenfalls frei über die Cuticula vorragende Organe, welche den von LEYDIG bei verschiedenen Gliederthieren und namentlich bei niederen Crustaceen sorgfältig beschriebenen Sinnesorganen zu gleichen scheinen. Ob diese grösseren und dickeren blassen »Nervenkolben« und »Nerventacheln«, die meist an ihrer Basis mit einer kleineren Nervenzelle in Verbindung stehen, qualitativ verschieden sind und eine andere Function versehen, als die viel zahlreicheren eben beschriebenen kleinen Nervenborsten, muss vorläufig dahin gestellt bleiben. Einzelne derartige blasse lanzettförmige Kolben, die ich jedoch nicht genauer untersucht habe, sitzen zwischen den langen Haaren an den vorderen Antennen verborgen; eine Gruppe von einigen andern mehr cylindrischen und am Ende knopförmig angeschwollenen Kolben findet sich am vorderen Theile des Kopfes bei *Hyalophyllum* vor; dasselbe Thier besitzt am Ende jedes

Furcalstabs 2 blasse lange stachelartige conische Borsten, die sehr viel grösser und stärker als die vorher beschriebenen feinen Nervenborsten sind und sowohl am inneren als am äusseren Rande der Furcalspitze zwischen deren äusseren kurzen Zähnen und den mittleren langen Chitinborsten sitzen. Ein dritter solcher blasser Stachel befindet sich am Innenrande jedes Furcalcylinders, kurz oberhalb des Endes, und ein vierter noch etwas weiter hinauf an dem Aussenrande (Taf. III. Fig. 36b. b). Auch die Basis dieser Borsten ist durch je 2 starke kurze Chitindornen gedeckt. Die feinen Enden der Hautnerven (n), welche in diese weit frei vortretenden, blassen Nervenstacheln (die gar nicht mit Chitinborsten zu verwechseln sind), übergehen, schwellen kurz zuvor, unter der Chitinogenmembran, in eine länglich spindelförmige, einen Kern enthaltende Verdickung an, die man ebenfalls als eine terminale Ganglienzelle betrachten muss, obwohl sie kleiner und weniger selbstständig erscheint als die grossen, unter den kleineren Nervenborsten gelegenen Nervenzellen.

Ganz besonders ist nun noch hervorzuheben die eigenthümliche Verbindung, in welcher bei *Hyalophyllum* und *Sapphirina* gewöhnlich je eine einzellige Hautdrüse mit je einer terminalen, in eine freie Nervenborste übergehenden Ganglienzelle zu einer zweizelligen Sinnesapparatur combinirt vorkommt. Die grosse Mehrzahl der einzelligen Hautdrüsen steht nämlich in unmittelbarer Berührung mit je einer ihrer Wand unmittelbar aussen anliegenden Nervenzelle, welche in eine der oben beschriebenen Nervenborsten ausläuft (Taf. III. Figg. 39. 41. 42). Seltener sind beide Zellen durch einen schmalen, noch seltener durch einen breiten Zwischenraum getrennt. Die beiden meist gleich langen terminalen Nervenfädchen, welche an die 2 Zellen herantreten, erscheinen als die divergirenden Endäste einer erst kurz zuvor sich spaltenden Nervenprimivtröhre. Constant ist diese enge Nachbarschaft der beiderlei Gebilde allerdings nicht; sowohl die einzelligen Drüsen (Taf. III. Fig. 38) als die Ganglienzellen (Taf. III. Fig. 37) kommen auch isolirt vor; aber ihre innige Verbindung in den allermeisten Fällen ist sicher nicht ohne tiefere Beziehung, und vielleicht ist das Secret der Hautdrüsen für die Perceptionsfähigkeit des benachbarten Sinnesapparats von unmittelbarer Bedeutung. Zu einer Vermuthung über das Nähere dieser Beziehungen, sowie über die Natur dieser Sinnesapparate überhaupt, fehlt es uns zur Zeit an allen Anhaltspuncten, ebenso wie auch bei den Schleimcanälen der Fische, an deren Sinnesapparat man hier mehrfach erinnert wird.

Schliesslich mögen an dieser Stelle die ebenfalls mit Nervenenden versehenen mehrzelligen Hautdrüsen erwähnt werden, die ich

bei dem Männchen die hier, in gelbbraunem Inhaberscheinen lassen derselben könniglich die grössere enthält deren in der breiter mittlerer Durchmesser flaschenförmige wandigen Ausführung (Taf. III. Figg. stens abgerundete ein Hautnerv mehrzelligen runde Drüsen geschlossen zu fortsetzt. Beschreiben, als ob mehreren runden von mehreren grösseren Blasen sehr schwierige Uebergänge nicht auch bei diesen deren Kopfrand Das Pigment in den Ausführung Durch die *Hyalophyllum* *Sapphirina* und stinkenden *Corycaeus* ein. *Sapphirina* Augen, ein medianes, und mehrere lichtempfindliche (Taf. III. Figg. nach hinten und langgestreckte Gehirns (g) auch in grösserem

bei dem Männchen von *Sapphirina Darwinii* aufgefunden habe und die hier, in grosser Anzahl regelmässig vertheilt, und mit dunkel rothbraunem Inhalte erfüllt, den ganzen Körper sehr zierlich gefleckt erscheinen lassen (Taf. II. Fig. 26). Die bei weitem grössere Mehrzahl derselben kömmt auf die hintere Leibeshälfte und hier finden sich zugleich die grössten Drüsen vor. Jedes der 3 ersten Abdominalsegmente enthält deren allein 7. Viel weniger zahlreich sind sie verhältnissmässig in der breiteren vorderen Körperhälfte, wo sie auch kleiner sind. Ihr mittlerer Durchmesser beträgt 0,05—0,08. Die meisten sind exquisit flaschenförmig, indem sich das äussere Ende allmählich in den dickwandigen Ausführungsgang verlängert, der die Cuticula durchbohrt (Taf. III. Figg. 46. 47). An das entgegengesetzte innere Ende, das meistens abgerundet, seltener ebenfalls flaschenförmig ausgezogen ist, tritt ein Hautnerv heran (Figg. 46n. 47n). Bei den kleineren Formen dieser mehrzelligen Drüsen (Fig. 46) scheinen einfach mehrere sehr grosse runde Drüsenzellen in eine gemeinsame homogene Hüllmembran eingeschlossen zu sein, die sich in die Wand des engen Ausführungsgangs fortsetzt. Bei den grösseren Formen hatte es fast mehr den Anschein, als ob dieselben eine kleine Traubendrüse darstellten und aus mehreren runden Bläschen zusammengesetzt seien, deren jedes wieder von mehreren Zellen ausgekleidet sei. Doch ist die Structur dieser grösseren Blasen wegen des dunkeln, sie dicht erfüllenden Pigments sehr schwierig zu ergründen. Wichtig ist, dass dieselben durch alle Uebergänge mit den einzelligen Hautdrüsen verbunden sind, welche auch bei dieser *Sapphirina* vorkommen und zwar besonders am vorderen Kopfrand (Taf. III. Fig. 45) und in den Furcalplatten (Taf. II. Fig. 29). Das Pigment häuft sich sowohl bei diesen als bei jenen besonders gegen den Ausführungsgang hin an und lässt denselben sehr deutlich hervortreten.

Durch die Bildung des Gesichtsorgans entfernt sich *Hyalophyllum* bedeutend von der sonst nah verwandten *Sapphirina* und stimmt dagegen wesentlich mit der sonst sehr verschiedenen Corycaiden-Gattung *Pachysoma* (CLAUS a. a. O. S. 162) überein. *Sapphirina* besitzt, wie die meisten andern Corycaiden, drei Augen, ein mittleres mehr an der Bauchfläche und nach vorn gelegenes, medianes, unpaares Auge von bläschenförmiger Beschaffenheit, das mehrere lichtbrechende Krytallkörper und 2 Pigmentflecke umschliesst (Taf. III. Figg. 40m. 43m. 44); und zwei sehr grosse seitliche, mehr nach hinten und oben gelegene Augen (Taf. III. Figg. 40. 43), deren langgestreckter Pigmentkörper (p) hinten auf dem vorderen Rande des Gehirns (g) aufsitzt, während er vorn eine rundliche Linse (l) umfasst; in grösserem oder geringerem Abstände liegt dann vor der letzteren, in

der Chitindecke der Haut, oft ganz vorn am Stirnrande, noch in der Axe jedes Auges eine sehr grosse sogenannte »Cornealinse« (c). Diese Cornealinsen fehlen den beiden seitlichen Augen von Sapphirinella, welche auf zwei in die Seiten eines gemeinsamen mittleren Pigmentkörpers eingesenkte Krystallkugeln beschränkt sind. Dagegen ist das mediane unpaare Augenbläschen selbstständig geblieben und besteht aus einem vor und unter dem verschmolzenen Pigmentkörper der Seitenaugen gelegenen einfachen Bläschen, dessen vorderes Ende eine Pigmentkugel enthält. Sapphirinella bildet so den Uebergang von Sapphirina zu Hyalophyllum, bei welchem, wie bei Pachysoma, auch das mittlere unpaare Auge mit den beiden seitlichen verschmolzen ist, so dass nur eine einzige Pigmentmasse existirt, welche vorn einen unpaaren und beiderseits einen paarigen Krystallkörper umschliesst (Taf. III. Figg. 34p. 33). Der gemeinsame Pigmentkörper der 3 verschmolzenen Augen von Hyalophyllum ist abgerundet viereckig, bei Hyalophyllum vitreum vorn fast halbkreisförmig gerundet, hinten gerade abgestutzt, seitlich convex, bei Hyalophyllum pellucidum dagegen vorn schwächer convex, seitlich concav und hinten fast dreilappig, indem 2 seitliche concave Ausschnitte durch einen mittleren Vorsprung getrennt sind (Fig. 33p). Dieser hintere Rand liegt dem vorderen Rande des Gehirnes unmittelbar auf. Aus der seitlichen Ausschweifung tritt jederseits die ellipsoide Linse, die das Seitenauge repräsentirt, sehr stark hervor, indem nur ein kleiner Theil ihres hinteren und inneren Umfanges in dem Pigmentkörper versteckt zu sein scheint (Fig. 33l). Viel schwächer tritt aus dem convexen Vorderrande des Pigmentkörpers die vordere, dem unpaaren Medianauge entsprechende Linse hervor (Fig. 33m), welche bei Hyalophyllum vitreum kaum zu unterscheiden ist, bei Hyalophyllum pellucidum dagegen mindestens ebenso gross als jede der seitlichen Linsen, bald durchaus homogen, bald wie aus mehreren (5—10) kleinen Krystallkörpern zusammengesetzt erscheint. Der ganz undurchsichtige Pigmentkörper hat eine bräunlichrothe Farbe.

9) Ernährungsorgane.

Der gesammte Ernährungsapparat von Hyalophyllum verhält sich, wie bei Sapphirina, höchst einfach, ja sogar in einiger Beziehung noch einfacher als bei den letztgenannten Corycaiden. Diese extreme Einfachheit einerseits, und anderseits ein eigenthümliches Verhalten eines dem »Fettkörper« der übrigen Arthropoden vergleichbaren Gebildes, auf das ich bei Hyalophyllum zuerst aufmerksam

wurde, ver-
zuehen,
fehlen. I
blattförmig.
Körperober
bleibt also
demselben
webs-App
Auch
der, sehr
Schlauch,
bis zum Al
rung oder
traubenför
säcke, wel
terten Mag
schläuche
Hyaloph
einem tric
Auge liegt
vorn geric
ren, liegen
sowie Wirt
selbst bild
Fig. 34o) I
verdickten
scheinlich
fähig; sein
durchzoge
contractile
kelnetz m
dreieckige
breiter Ba
bei seiner
Oeffner d
ränder vo
der, welc
mig gespa
34b. b);
Stück vor
zur Ober

wurde, verdienen hier eine genauere Darstellung. Zunächst ist hervorzuheben, dass Circulations- und Respirationsorgane völlig fehlen. Die Athmung geschieht bei der extremen Abplattung des blattförmigen Körpers mit grösster Leichtigkeit durch die gesammte Körperoberfläche. Von einem Herzen ist keine Spur vorhanden. Es bleibt also als einziges Ernährungsorgan der Darmcanal und der mit demselben zusammenhängende, dem »Fettkörper« homologe Bindegewebs-Apparat übrig.

Auch der Darmcanal ist äusserst einfach, ein vollkommen gerader, sehr enger, nicht in verschiedene Abtheilungen differenzirter Schlauch, welcher sich in der Mittellinie der Rückenseite vom Munde bis zum After erstreckt, und nicht die geringste Krümmung, Erweiterung oder Ausbuchtung zeigt (Taf. I. Figg. 4i. 7i). Selbst die beiden traubenförmig gelappten, innen mit drüsigen Zellen belegten Blindsäcke, welche bei *Sapphirina* jederseits in den rautenförmig erweiterten Magen einmünden und welche wohl ohne Zweifel als Leberschläuche zu betrachten sind (Taf. II. Figg. 43b. 24b), fehlen bei *Hyalophyllum* vollständig. Das einfache Darmrohr beginnt mit einem trichterförmig erweiterten Munde, der kurz vor und unter dem Auge liegt. Die oben beschriebenen dreieckigen, mit der Spitze nach vorn gerichteten Platten, welche die vorderen Maxillarfüsse repräsentiren, liegen eine kurze Strecke vor dem Mundrand. Eigentliche Kiefer, sowie Wimpern und Borsten an letzterem fehlen. Die Mundöffnung selbst bildet eine Querspalte, die in halb geöffnetem Zustande (Taf. III. Fig. 34o) fast sechseckig erscheint, mit einem wulstig aufgeworfenen, verdickten, ganz glatten Lippenrande (l). Der Mund, der wahrscheinlich nur zum Saugen dient, ist sehr beweglich und erweiterungsfähig; seine Wandung ist von einem sehr deutlichen feinen Muskelnetze durchzogen, das aus sternförmig verästelten und anastomosirenden contractilen Zellen zusammengesetzt ist (Fig. 34r). Ein gleiches Muskelnetz mit meist spindelförmigen Maschen erscheint beiderseits als ein dreieckiger, fast halbkegelförmiger Flügelmuskel (m), welcher sich mit breiter Basis an jedem der beiden seitlichen Mundwinkel ansetzt und bei seiner Contraction den Mundspalt verbreitert und schliesst. Als Oeffner des Mundes, welche bei ihrer Contraction die beiden Lippenränder von einander entfernen, dienen 2 einfache, paarige Muskelbänder, welche, gerade von vorn nach hinten laufend, sich mit gabelförmig gespaltener Insertion an die 4 mittleren Mundecken ansetzen (Fig. 34b. b); die unteren, welche zur Unterlippe gehen, entspringen ein gut Stück vor dem Munde von der Bauchseite des Kopfschildes, die oberen, zur Oberlippe gehenden, von der Rückenseite desselben. Diese 6

in der
Diese
tella,
ment-
st das
esteht
r Sei-
eine
g von
chy-
ver-
welche
körper
körper
vier-
erun-
llum
v und
durch
intere
as der
ie das
Theil
steckt
Vor-
nauge
llum
luci-
nsen,
Kry-
chtige

erhält
bezie-
Diese
liches
leich-
ksam

Muskeln sind es, welche durch ihre Insertion die sechseckige Form der Mundspalte bedingen. Sowohl die 4 mittleren, linearen, bandförmigen und mit einzelnen Kernen besetzten Schliessmuskeln des Mundes (b) als die stern- und spindelförmigen kernhaltigen Muskelzellen, welche die seitlichen Flügelmuskeln zusammensetzen und die Mundwandung durchziehen, erscheinen entweder ganz homogen oder nur feinkörnig, aber nicht deutlich quergestreift. Dasselbe gilt von den einzelnen sehr dünnen kernhaltigen Muskelstreifen, welche am hintern Rande einzelner Körpersegmente entspringen und sich, einfach oder mehrfach gabelig gespalten am Darm inseriren (Taf. III. Fig. 35m). Diese Muskelfäden, welche sich nicht an der Binde-substanzhülle, sondern an der Muskelhaut des Darmes selbst inseriren, sind übrigens nicht, wie das bei *Sapphirina* geschehen ist, mit den unten zu beschreibenden, von dem Bindegewebsrohr des Darmes ausgehenden Strängen des Fettkörpers zu verwechseln. Die Function der viel feineren Muskelbänder besteht hauptsächlich darin, einzelne Darmabschnitte zu erweitern; daneben können sie auch bei schiefer Insertion dieselben mehr nach vorn oder nach hinten ziehen. Rhythmisch wiederholte derartige Contractionen und dadurch bewirktes Auf- und Absteigen des Darmcanales scheinen die fehlenden Pulsationen eines Herzens theilweise zu ersetzen und den im Körper vertheilten Nahrungsstoff in Bewegung setzen zu können. Ein starkes gabelspaltiges Muskelpaar der Art, welches sich jederseits am Darmende, nahe dem After, ansetzt, ist bei dem Austritt der Fäcalmassen besonders thätig (Taf. III. Fig. 35mm). Während ich an allen diesen Muskelfäden keine Querstreifen entdecken konnte, so erscheinen diese dagegen sehr deutlich an den feinen spindelförmigen Muskelzellen, welche, der Länge nach dicht an einander gelagert, die dünne Muskelhaut des ganzen Darmes vom Schlunde bis zum After zusammensetzen. Alle diese Muskeln verlaufen longitudinal. Quere Muskelringe, wie sie bei *Sapphirina* aussen die longitudinale Muskellage umfassen, konnte ich bei *Hyalophyllum* nicht unterscheiden. Eingeschlossen von dem Muskelrohre konnte ich ein aus kleinen runden bloss granulirten Zellen bestehendes Epithel wahrnehmen, das jedoch nur an wenigen Stellen deutlich war. Innerhalb des Epithelialrohres endlich waren hie und da feine Längsstreifen wahrzunehmen, welche vielleicht als Falten einer dünnen Intima (Chitin-Cuticula) anzusehen sind. Grössere oder gefärbte, etwa Leberzellen entsprechende Secretionszellen konnte ich an keiner Stelle des Darmes wahrnehmen. Der wahrscheinlich nur in äusserst geringer Quantität nöthige Verdauungssaft kann also nur von den kleinen Epithelzellen des Darmes geliefert werden.

Alle diese Umstengen Darmrohrs, Mangel kauender Mandibeln, die stiletartige Beckenklammerhaken der Klammerhaken am Ende des hintern Antennensystem — als auf die Vermuthung, dass die Saft anderer Thiere habe, der nur zeitweilig in der innern Höhle der Ctenophoren, Salpitrarnach suchte, je noch werde ich in niemals im Darm traf, sondern con-

Auch die *Sapphirina* zum Theil, temporär in dem Athereus CLAUS das Weibchen *africana* — maxillär erklären, dass ich ein einziges Weibchen merkte ich stets nur in reifen geformten Körperkernen waren¹⁾

Ausser dem senden Muskelhaut auch von *Sapphirina*

1) Dagegen fand ich fast regelmässig von aber auch in Haufen verschiedene Arten, sämmtlich durch enorme, in schmalen linearen Linien Kern liegt, etwas an sehen versehen ist. Die linder, 5—10mal so schmäleren) Knöpfel dritte Art ist eine e Grösse der einzellige blassen kegelförmige

Alle diese Umstände — die äusserst einfache Beschaffenheit des sehr engen Darmrohrs, der Mangel aller Anhangsdrüsen an demselben, der Mangel kauender Mundwerkzeuge, die saugmundartige Mundöffnung, die stiletartige Beschaffenheit der oberen Kieferfüsse, die starken Klammerhaken der mächtigen unteren Maxillarfüsse, der lange Greifhaken am Ende der ebenfalls zum Anklammern dienenden verlängerten hintern Antennen, das sehr reducirte Auge, das schwach entwickelte Muskelsystem — alle diese Umstände brachten mich schon in Messina auf die Vermuthung, dass ich es mit einem parasitisch von dem Blute oder Saft anderer pelagischer Thiere lebenden Schmarotzer zu thun habe, der nur zeitweise frei umherschwimmt. Doch habe ich weder in der innern Höhlung noch auf der äusseren Oberfläche von Medusen, Ctenophoren, Salpen und andern pelagischen Mollusken, bei denen ich darnach suchte, jemals ein *Hyalophyllum* ansitzend gefunden. Dennoch werde ich in jener Vermuthung noch dadurch bestärkt, dass ich niemals im Darmcanale desselben geformte Nahrungsbestandtheile antraf, sondern constant nur eine dünne blasse feinkörnige Masse und dann und wann eine Anzahl kleiner Fetttropfen (Taf. III. Fig. 35c). Auch die Sapphirinen, besonders die Weibchen, scheinen, wenigstens zum Theil, temporär zu schmarotzen; DANA fand seine *Sapphirina* iris in dem Athemraum einer Salpe schmarotzend und ebenso traf CLAUS das Weibchen einer andern Art in dem Athemraume der *Salpa africana-maxima*. Vielleicht lässt sich hieraus auch der Umstand erklären, dass ich unter Hunderten von beobachteten Sapphirinen nicht ein einziges Weibchen antraf. Auch im Darne der Sapphirinen bemerkte ich stets nur einen feinkörnigen trüben Detritus, keine grösseren geformten Körperchen, die als deutliche Organismen-Reste zu erkennen waren¹⁾.

Ausser dem inneren Epithelialrohre und der dasselbe umschliessenden Muskelhaut ist nun am Darm von *Hyalophyllum* und ebenso auch von *Sapphirina* noch eine dritte, äussere Lage zu unterschei-

1) Dagegen fand ich den Darm aller beobachteten Arten von *Sapphirina* fast regelmässig von Gregarinen bewohnt, die meistens nur zu 3—6, manchmal aber auch in Haufen von 20—30 den Darm erfüllten und unter denen ich 3 verschiedene Arten, sämmtlich einzellig, unterscheiden konnte. Die eine Art zeichnet sich durch enorme Länge bei nur sehr geringer Dicke aus, und gleicht einem sehr schmalen linearen Bande, das nur im hinteren Drittel, da wo der länglich ovale Kern liegt, etwas angeschwollen, und am vorderen Ende mit einem runden Knöpfchen versehen ist. Die zweite Art erscheint als ein viel kürzerer und dickerer Cylinder, 5—10mal so lang als breit, ebenfalls am vorderen Ende mit einem (jedoch schmäleren) Knöpfchen und in der Mitte mit einem kugeligen Kern versehen. Die dritte Art ist eine einfache kernhaltige Zelle von ovaler Form, ungefähr von der Grösse der einzelligen Hautdrüsen, welche an ihrem spitzeren Ende einen kleinen blassen kegelförmigen, radial gerippten Aufsatz zeigt.

den, die mir hier von einer besonderen Bedeutung zu sein scheint, ein Bindegewebsrohr, welches die Muscularis nur locker anliegend umgiebt und welches mit einem den ganzen Körper durchziehenden Netze von feinen Bidesubstanzsträngen in unmittelbarer Verbindung steht. Ein Theil dieses Netzes fällt leicht in die Augen und erscheint in Form von verschieden starken, bandartigen, zum Theil nur faden-dünnen Bindegewebssträngen, welche, einerseits am Chitinpanzer (oder dessen Chitinogenmembran), anderseits an verschiedenen Organen sich befestigen und die letzteren in ihrer Lage als eine Art Mesenterium zu erhalten bestimmt sind¹⁾. Andere solche rechtwinklig vom Darm abgehende Stränge treten nicht gleich an die Hautbedeckung, sondern verlaufen, indem sie sich verästeln und anastomosiren, nach den Seiten des Leibes, wo sie sich theils an Nerven, Muskeln und andern innern Organen verästeln, theils unter der Haut ausbreiten. Ferner gehören zu diesem Netze grössere sternförmige, sehr blasse Körper mit verästelten Ausläufern, welche bei Sapphirina meistens durch andere Theile verdeckt und daher seltener deutlich zu beobachten sind, in dem wasserklaren Leibe von Hyalophyllum dagegen, besonders im Kopfe und den Seitenflügeln des Thorax, sich mit Leichtigkeit nachweisen lassen²⁾ (Taf. III. Figg. 35h. 40h. Taf. I. Fig. 7h). Untersucht man die letztgenannten Theile unter starker Vergrösserung, anhaltend und mit wechselnder Einstellung des Focus, so überzeugt man sich, dass zahlreiche, aber äusserst feine, durch sternförmige oder spindelförmige Zellen zusammenhängende Fäden ein sehr blasses und feines, weitmäschiges Netz, besonders unmittelbar unter der Chitinogenmembran, auch da bilden, wo man auf den ersten Blick in der glashellen Leibes-substanz keine geformten Gewebelemente zu sehen glaubt. Vielfach sieht man endlich die Ausläufer dieses Netzes in die bindegewebige Hülle der Nerven, Muskeln und anderer Organe übergehen. Offenbar sind nun alle diese, an Ausdehnung und Form so sehr verschiedenen

1) Zu diesen gehören ohne Zweifel auch die breiten dreieckigen, nach aussen verschmälerten Stränge, welche seitlich vom Darne abgehen und welche CLAUS bei Sapphirina als seitliche Erweiterungsmuskeln des Darmes deutet und abbildet (a. a. O. S. 59. Taf. VII. Fig. 5). Dieselben stimmen ganz mit andern Strängen des Bidesubstanznetzes überein, während die von mir als solche Muskeln gedeuteten und oben beschriebenen Stränge sehr viel feiner, stärker lichtbrechend und bestimmter begrenzt sind. Vergl. Taf. III. Fig. 35mm.

2) Zu diesen scheinen mir auch die »umfangreichen polygonalen Felder mit blassem, hier und da körnigem Inhalt« zu gehören, welche CLAUS bei Sapphirina beschreiben und abbildet (a. a. O. S. 56. Taf. XXV. Fig. 12). »Dieselben sind unter einander durch Fäden und breite Fortsätze verbunden und stehen ausserdem entschieden mit zarten Nerven in Zusammenhang.« (Letzteres vermuthlich, indem sie neurilemmartige Scheiden um dieselben bilden, wie ich das auch bei Hyalophyllum sah.

Gebilde doch nur 7 den ganzen Körper dem »Fettkörper« Bildungen sind auch CLAUS u. A. beobachtet. Dazu kommt die Mehrzahl der von mir an Stellen dieses Bindegewebes eingelagert finden¹⁾ Kugeln auch die glashellen, welche ganz constant sternförmige Hohlräume in allen Individuen einzufinden vorkommen, (welche man zumal benutzen kann, um regelmässig 11 solche beträchtliche Grösse Körpertheilen in die Hülle zu bringen, ist fast so gross als der 3. Thoraxflügel, nahe dem Rande des Kopfes, ebenfalls nachweisbar, finden sich statt der 4. an der Rande des Kopfes und des Hyalophyllum pellucidum. Kugeln finden sich auch an den 4. Paaren im ersten hintersten Paar von Sapphirina an der Grenze des dritten Thoraxflügels. Sapphirina-Arten ein solches Gebilde auf diese Weise constant vorfinden. (vielleicht aber auch durch einen Nerv zu endigen sich, was auch nur grössere Individuen durch ihre Grösse und die vielen kleineren Individuen an denselben Stellen gel-

1) Auch die rami der mehreren Sapphirinen bilden ein Bindegewebsnetz des Fettkörpers oder mehrzellige Haut-

Gebilde doch nur Theile eines und desselben Apparates, eines durch den ganzen Körper verzweigten zarten Bindegewebsnetzes, welches dem »Fettkörper« der übrigen Arthropoden homolog ist. Ähnliche Bildungen sind auch bei anderen niederen Crustaceen von LEYDIG, CLAUS u. A. beobachtet und ebenfalls als »Fettkörper« gedeutet worden. Dazu kommt, dass bei vielen Individuen (jedoch nicht bei der Mehrzahl der von mir beobachteten) in verschiedene und unbestimmte Stellen dieses Bindegewebsnetzes kleinere und grössere Fettkugeln sich eingelagert finden¹⁾. Zweifelhaft ist es mir, ob als solche einfache Fettkugeln auch die grossen fettglänzenden Kugeln zu betrachten sind, welche ganz constant an bestimmten Körperstellen, ebenfalls in sternförmige Hohlräume des Fettkörpers eingelagert, vorkommen, und bei allen Individuen einer Species in so constanter Zahl, Grösse und Lagerung vorkommen, dass man sie als spezifisches Unterscheidungsmerkmal benutzen kann. Bei *Hyalophyllum pellucidum* kommen regelmässig 14 solche fettglänzende Kugeln vor, welche durch ihre beträchtliche Grösse und Lichtbrechung am meisten von allen inneren Körpertheilen in die Augen springen (Taf. I. Fig. 4f. f). Jede einzelne ist fast so gross als das Centralganglion. 3 Kugeln liegen in der Mitte der 3 ersten Thoraxsegmente, 3 andere jederseits in deren Seitenflügeln, nahe dem Rande, und die 2 übrigen in der hinteren Hälfte des Kopfes, ebenfalls nahe dem Seitenrande. Bei *Hyalophyllum vitreum* finden sich statt dessen 14 Kugeln vor, von denen 4 jederseits am Rande des Kopfs und der 3 ersten Brustringe gerade wie bei *Hyalophyllum pellucidum* vertheilt sind. Aber statt der 3 medianen Kugeln finden sich 3 Paare symmetrisch vertheilter Kugeln vor, von denen 1 Paar im ersten, 2 Paar im zweiten Brustsegmente liegen, das hinterste Paar von den letzteren sehr nahe der Mittellinie und nahe der Grenze des dritten Ringes (Taf. I. Fig. 7f. f). Auch bei mehreren Sapphirina-Arten erscheinen die fettglänzenden Kugeln in ähnlicher Weise constant vertheilt. Vielleicht sind diese dunkeln Körper, an denen (vielleicht aber auch nur in ihrer Umgebung) mir öfter ein feiner Nerv zu endigen schien, bestimmte Organe (Drüsen?), vielleicht aber auch nur grössere Fett-Depots des Fettkörpers, in diesem Falle aber durch ihre Grösse und constante symmetrische Lagerung auffallend von den vielen kleineren oft ganz unsymmetrisch vertheilten und an wechselnden Stellen gelegenen Fettkugeln verschieden.

¹⁾ Auch die ramificirten oder rundlichen Pigmentzellen, welche CLAUS bei mehreren Sapphirinen beschreibt, scheinen, wenigstens theilweis, in diesem Bindegewebsnetz des Fettkörpers zu liegen; zum Theil sind es aber auch wohl einzellige oder mehrzellige Hautdrüsen (vergl. oben).

Weshalb mir nun aber der Fettkörper unserer Corycaiden besonders interessant erscheint, und weshalb ich ihm eine so ausführliche Darstellung gewidmet habe, das ist der Umstand, dass mir die Balken und Stränge desselben, wenigstens zum grossen Theil, hohl zu sein scheinen, und dass derselbe mithin ein Netz von gefässartigen, communicirenden Röhren darstellt, ein Umstand, der, wenn er sich bestätigte, nicht allein für das Verständniss der Ernährung unserer gefäss- und herzlosen Crustaceen von grosser Bedeutung sein, sondern weiterhin vielleicht auch einiges Licht auf die Bedeutung des Fettkörpers der Arthropoden überhaupt werfen würde, dieses eigenthümlichen Gebildes, von dem wir zwar wissen, dass es zur Ernährung des Gliedthieres in bestimmten Beziehungen steht, ohne jedoch die Natur dieser Beziehungen näher zu kennen. Zuerst kam ich auf die Vermuthung, dass das netzförmige Gerüste des Fettkörpers ein hohles System communicirender Röhren und Lacunen sei, als ich bei einer zufälligen Bewegung einer Sapphirina einige anscheinend in einem soliden Strange liegende kleine Fettkugeln eine Strecke weit in demselben fortrollen sah. Ich versuchte nun durch Druck dieselben ebenfalls fortzutreiben, was noch ein Stück weiter gelang, und ebenso glückte auch der Versuch in vielen Fällen bei andern Individuen, namentlich an den vom Darne ausgehenden Balken, obwohl nicht immer. Sicher ist also so viel, dass ein Theil der gröberen Bindegewebsstränge des Fettkörpers der Corycaiden — und ebenso ein Theil der ebenfalls dazu gehörigen sternförmigen Körper, — wenigstens auf kurze Strecken hin hohl ist und in diesen Höhlungen eine Flüssigkeit, oft noch ausserdem Fettkugeln (vielleicht auch Pigmentkörner) einschliesst. Ob aber nun auch die feineren Fäden und Netze des Bindegewebsgerüsts (wohl keinesfalls alle!) ähnliche Höhlungen umschliessen und ob alle diese kleineren und grösseren Hohlräume zusammenhängen und ein den ganzen Körper durchziehendes plasmatisches Gefässsystem bilden, ist freilich eine andere Frage und wird sich nur sehr schwer entscheiden lassen, denn die Anzahl der in den Hohlräumen eingeschlossenen Fettkugeln ist nur gering, ihre Grösse meist zu beträchtlich, um sie etwa durch Druck (mittels des Deckgläschens) in den feinen Canälen weiter zu treiben. Injections- oder Imbibitions-Versuche dürften aber in diesem Falle schwerlich zu einem entscheidenden Resultate führen.

Dass jedoch bei Hyalophyllum und Sapphirina, und ebenso wohl auch bei andern herzlosen Copepoden (und Crustaceen überhaupt) wirklich das vielverzweigte Gerüst des Fettkörpers mit seinen Faserzweigen und Zellennetzen ein solches plasmatisches Gefässsystem bildet, ist mir nicht allein aus den angeführten Beobachtungen sehr

wahrscheinlich, äusserst einfach. (Benannt) liegt der durch grössere F (Taf. III. Fig. 35) Darmwand hind räume gelangt, u der Fall ist) mit diese hineintritt. So gelangt der fr keln, einzelligen engere oder weite erhalten, welches die vis a tergo d beständig neuer N den wichtigsten C eines Circulations sonst ziemlich hoch

In histologische gesammte Gerüste sichtigen, entweder streifig oder fibril zahlreiche Kerne Bindegewebskerne verschiedener Grö versehenen sternf und die täuschend Bindegewebes, der wirkliche Zellen sind telstufen zwischen förmigen Lacunen mit den letzteren falls Zellenäquival Fettkörper umspinn lus zu und erhält s förmige Ausläufer I. Fig. 12h) und ven, oft mit Reihe hohlen Borsten, we sich zahlreich vorfin

wahrscheinlich, sondern wird es mir noch mehr im Hinblick auf die äusserst einfachen physiologischen Verhältnisse des übrigen Ernährungsapparats. Die bindegewebige Hülle des Darmrohrs (auch Serosa benannt) liegt der inneren Muskelhaut nur locker an und ist oft (z. B. durch grössere Fettkugeln) ein ganzes Stück von letzterer abgehoben (Taf. III. Fig. 35f. f). Nichts ist also natürlicher, als dass der durch die Darmwand hindurchtretende Nahrungssaft zunächst in diese Hohlräume gelangt, und wenn diese (wie es mindestens an manchen Stellen der Fall ist) mit andern Hohlräumen in Verbindung stehen, auch in diese hineintritt und so zu verschiedenen Organen weiter geleitet wird. So gelangt der frische brauchbare Nahrungssaft zu den Nerven, Muskeln, einzelligen Hautdrüsen und Sinnesorganen, welche sämtlich engere oder weitere Scheiden und Hüllen von demselben Bindegewebe erhalten, welches auch den Fettkörper constituirt. So würde also durch die vis a tergo des durch die Darmwände hindurchtretenden Chylus beständig neuer Nahrungsstoff in diesem lacunären Gefässsystem gerade den wichtigsten Organen zugeführt und so einigermassen der Mangel eines Circulationsapparates bei diesen doch immerhin grossen und sonst ziemlich hoch organisirten Thieren ersetzt werden.

In histologischer Beziehung ist schliesslich hinzuzufügen, dass das gesammte Gerüste des Fettkörpers aus einem sehr zarten und durchsichtigen, entweder ganz homogenen oder feinkörnigen, selten nur streifig oder fibrillär erscheinenden Bindegewebe besteht, in welches zahlreiche Kerne eingestreut sind (Taf. III. Figg. 35h. 40h). Diese Bindegewebskerne sind meist länglich rund oder eiförmig, von sehr verschiedener Grösse. Ob die kleinen, mit sehr feinen Ausläufern versehenen sternförmigen Hohlräume, in deren Mitte ein Kern liegt, und die täuschend den wirklichen sternförmigen Zellen des gallertigen Bindegewebes, des Schleimgewebes u. s. w. gleichen (Figg. 35z. 40z), wirkliche Zellen sind, erscheint mir sehr zweifelhaft, da sich alle Mittelstufen zwischen ihnen und den grösseren und ganz grossen sternförmigen Lacunen vorfinden, und da sie auch durch feine Ausläufer mit den letzteren unmittelbar anastomosiren. Diese sind aber keinenfalls-Zellenäquivalente; ihre Wand zeigt häufig zahlreiche Kerne. Der Fettkörper umspinnt nicht nur die einzelnen Organe, führt ihnen Chylus zu und erhält sie in ihrer Lage fixirt, sondern er schickt auch bandförmige Ausläufer in alle Extremitäten und Anhänge des Körpers (Taf. I. Fig. 42h) und verlängert sich sogar in Form eines sehr feinen blässen, oft mit Reihen kleiner Kerne besetzten Fadens in die einzelnen hohlen Borsten, welche an den Antennen, den Schwimmfüssen u. s. w. sich zahlreich vorfinden. Die geformten Elemente, welche sich in dem

die Höhlungen des Fettkörpers erfüllenden, Blut oder Chylus gleichwerthigen, Fluidum vorfinden, bestehen nur aus kleineren oder grösseren Fettkugeln. Zellenartige Gebilde, die als Aequivalente der Blutkörperchen zu betrachten wären, habe ich weder in diesem Theile des wasserhellen Ernährungssaftes, noch in dem anderen ausserhalb des Fettkörpers gelegenen Theile desselben bemerkt, der die Zwischenräume zwischen den Organen ausfüllt und wahrscheinlich durch viele Oeffnungen der Fettkörperhöhlungen mit dem ersteren in unmittelbarer Verbindung steht.

40) Geschlechtsorgane.

Sowohl von *Hyalophyllum* als von *Sapphirina* habe ich während meines sechsmonatlichen Aufenthaltes in Messina ausschliesslich nur Männchen, unter Hunderten von Individuen nicht ein einziges Weibchen beobachtet. Vermuthlich liegt der Grund dieser befremdenden Erscheinung darin, dass die Weibchen den grössten Theil ihres Lebens in andern pelagischen Thieren schmarotzend zubringen (vergl. oben). Der männliche Geschlechtsapparat zeichnet sich bei *Hyalophyllum*, wie bei allen andern Corycaeiden, dadurch vor dem der übrigen mit einem einfachen Hoden versehenen Copepoden aus, dass der Hoden in 2 voluminöse rundlich birnförmige Seitenhälften zerfällt, welche in der Mitte nur durch eine schmale, etwas spindelförmig angeschwollene Brücke zusammenhängen (Taf. I. Figg. 4t. Fig. 7t). Die Form ist bei beiden Species nicht wesentlich verschieden; bei beiden liegt er in der vorderen Hälfte des zweiten Brustsegments. Die Grösse des Hodens von *Hyalophyllum* im Verhältniss zum ganzen Körper ist auffallend gering gegenüber den sehr viel grösseren Hoden von *Sapphirina*. Auch der kürzere oder längere unpaare Blindsack, welcher bei der letzteren von der medianen Verbindungsbrücke nach hinten hervorragt, und besonders bei *Sapphirina Darwinii* als ein langer spitzer Sack erscheint (Taf. III. Fig. 43t), fehlt bei *Hyalophyllum*. Den Inhalt des Hodens bilden sehr kleine runde glänzende kernhaltige Zellen. Die Samenleiter (Taf. I. Figg. 4s. 7s); welche jederseits von der äusseren Spitze des Hodens ziemlich gerade nach hinten laufen, convergiren etwas bis zum hinteren Rande des dritten Brustsegmentes, wo sie sich ein wenig nach aussen biegen und alsbald unter bedeutender Verdickung ihrer Wandungen sich zu einem spindelförmigen Schlauch erweitern. Dieser reicht bis in die Mitte des ersten Abdominalsegments und setzt sich hier durch eine ziemlich tiefe Einschnürring scharf von dem eiförmigen Spermatophorenbehälter ab, der eben-

falls stark
der Grenze
Endes sind
gelappte D
scheinlich
wie bei S
Fig. 4). Di
schrag vor
verdickten
Fig. 6a) m
eckigen C
durch eine
einer zwei
Fig. 6) ist
weglich ei
Muskel au

II. Ueber

Die h
oder weni
gruppire
Das eine
kann, ent
rothem oc
ein Stück
genähert
als Cyan
ner, dunk
Pigmentk
rande od
Antennen
Bei den
letzten Gl
Klammer
lang als d
gen Arten
stehende
stens ebe

falls stark verdickte und stark lichtbrechende Wandungen besitzt. An der Grenze dieses Behälters und des unteren erweiterten Samenleiter-Endes findet sich eine grosse, nach innen fast halbkugelig vorspringende gelappte Drüse, welche dunkel glänzende Körnchen enthält und wahrscheinlich den Austreibestoff liefert. Dieser Apparat ist ganz ähnlich, wie bei *Sapphirinella* gebaut (vergl. CLAUSS a. a. O. S. 68. Taf. VIII. Fig. 4). Die Längsaxen der beiden Spermatophorenbehälter convergiren schräg von vorn und aussen nach hinten und innen; ihre von einem verdickten Chitinrande wallartig umzogenen runden Oeffnungen (Taf. I. Fig. 6a) münden ziemlich nahe bei einander unter einer grossen dreieckigen Chitinplatte jederseits aus, welche mit der der andern Seite durch eine schmale mit einem medianen Stachel versehene Brücke zu einer zweiflügeligen Klappe verbunden ist. Diese Genitalklappe (Taf. I. Fig. 6) ist nahe dem Hinterrande des ersten Abdominalsegmentes beweglich eingelenkt und kann durch einen besonderen bandförmigen Muskel auf- und niedergeschlagen werden.

II. Ueber einige neue mediterrane Arten des Corycaiden-Genus *Sapphirina*.

Die bei Messina vorkommenden Species der Gattung *Sapphirina* oder wenigstens die (von mir allein beobachteten) Männchen derselben gruppire ich in 2 verschiedene Abtheilungen oder Untergattungen. Das eine Subgenus, welches man *Pyromma* (Feuerauge) nennen kann, enthält grössere, schlankere und hellere Arten, mit rothgelbem, rothem oder braunem Pigmentkörper der Augen, deren Cornealinsen ein Stück vom vorderen Kopfrande entfernt, mehr dem Auge selbst genähert sind. Die Arten des anderen Subgenus, das man entsprechend als *Cyanomma* (Blauauge) bezeichnen kann, sind kleiner, gedrungen, dunkler pigmentirt, mit violetter, blauem oder blauschwarzem Pigmentkörper des Auges, dessen Cornealinsen entweder ganz im Kopfrande oder kurz hinter demselben liegen. Auch in der Bildung der Antennen und der Schwimmfüsse sind beide Gruppen verschieden. Bei den unter *Pyromma* zusammengefassten Arten sind die beiden letzten Glieder oder der Endabschnitt der viergliedrigen hinteren oder Klammer-Antennen zusammengenommen kürzer, oft kaum halb so lang als das verlängerte zweite Glied. Bei den zu *Cyanomma* gehörigen Arten ist umgekehrt der aus dem dritten und vierten Gliede bestehende Endabschnitt der hinteren Antennen verlängert und mindestens ebenso lang, oft noch länger als das verkürzte zweite Glied.

Endlich ist bei *Pyromma* der innere Ast des vierten Fusspaares un- verkümmert, so gross als an den andern Füßen, bei *Cyanomma* dagegen sehr verkümmert, so dass die 3 kleinen, sehr verschmälerten Glieder desselben kaum länger sind als die 2 ersten Glieder des äusseren Astes. Auch die Bildung des unteren Maxillarfusses und vielleicht auch der andern Mundtheile scheint bei beiden Gruppen durchgreifend verschieden zu sein; doch ist das letztere Verhältniss nicht genügend von mir untersucht.

Von beiden Untergattungen kommen mehrere Arten in der Meerenge von Messina vor und sind theilweise von CLAUS in seiner Monographie der frei lebenden Copepoden unterschieden und beschrieben worden. Von blauäugigen Sapphirinen unterscheidet CLAUS 3 Arten, sämmtlich neu, welche er 1) *Sapphirina pachygaster*, 2) *Sapphirina nigromaculata*, 3) *Sapphirina auronitens* nennt. Ausser diesen habe ich noch eine vierte ausgezeichnete Species dieser Gruppe beobachtet, welche ich *Sapphirina Darwinii* nenne. Von rothäugigen Sapphirinen führt CLAUS nur eine distincte Art auf, *Sapphirina fulgens*, von der er vermuthet, dass sie mit der gleichnamigen Art TEMPLETON's (dem *Oniscus fulgens* des TILSIUS, dem *Carcinium opalinum* von BANKS) identisch sei. Jedoch fügt CLAUS hinzu, dass wahrscheinlich 2 verschiedene Arten in der Formenreihe dieses Namens zu unterscheiden seien, eine grössere Art mit kürzeren und mehr gedrungenen Klammer-Antennen und Furcallamellen, und mit vorderen Antennen, welche kaum über den Rand des Kopfschildes vorragen — und eine kleinere Art mit schlankeren und längeren Klammer-Antennen und Furcallamellen, und mit vorderen Antennen, deren letzte Glieder über den Rand des Kopfschildes vorragen. An zahlreichen Exemplaren beider Formen, von deren jeder ich mindestens 20—30 Individuen auf die unterscheidenden Charaktere vergleichend untersucht, gezeichnet und gemessen habe, habe ich mich überzeugt, dass ein Theil der letzteren hinreichend constant ist, um beide Formenreihen als sogenannte »gute Arten« zu unterscheiden. Die grössere Form nenne ich zu Ehren des Monographen der Copepoden *Sapphirina Clausi*, die kleinere, welche den Untersuchungen GEGENBAUR's¹⁾ zu Grunde gelegen zu haben scheint, nenne ich *Sapphirina Gegenbauri*. Endlich habe ich in zahlreichen Exemplaren noch eine dritte hierher gehörige und der letzteren zunächst stehende, aber ebenfalls gut zu unterscheidende Species beobachtet, welche zu Ehren von MILNE EDWARDS, des Crustaceen-Monographen, *Sapphirina*

1) MÜLLER'S Archiv 1858. S. 63. Taf. V.

Ed
dürf
unt
Will
eine
dage
ten
tene
hier
drü
ders
abs
nau
nun
(wei
cies
Tha
DAR
ceer
ihre
prak
unse
den
Diffe
erhe
Unte
nutz
Lage
die
gleich
änd
erke
sehr
eing
wah
Aus
weg
der
ters
sche
Spe

Edwardsii heissen mag. Der ältere Name, *Sapphirina fulgens*, dürfte am besten ganz aufzugeben sein, da ganz verschiedene Arten unter dieser Benennung beschrieben und verwechselt worden sind. Will Jemand die 3 soeben unterschiedenen Arten nur als Varietäten einer einzigen *Sapphirina fulgens* auffassen, so habe ich Nichts dagegen, da ich mit DARWIN »Varietäten« nicht durchgreifend von »Arten« zu unterscheiden vermag und die meisten sogenannten »Varietäten« nur für »beginnende Species« halte. Auch gebe ich die jetzt hier folgende Beschreibung der 4 neuen Species nur mit dem ausdrücklichen Vorbehalte, dass ich die hauptsächlich zur Unterscheidung derselben benutzten und hervorgehobenen Charaktere keineswegs als absolut unveränderliche betrachtet wissen will. Gerade eine sehr genaue und sorgfältige vergleichende Untersuchung, Messung und Zeichnung sehr zahlreicher hierher gehöriger Individuen hat mich aufs Neue (wenn dies überhaupt noch nöthig wäre) von der Variabilität der Species und damit (da der Kampf um das Dasein eine unbestreitbare Thatsache ist) von der Wahrheit der natürlichen Züchtung und der DARWIN'schen Descendenz-Theorie überzeugt. Gewiss sind die Crustaceen und die Gliederthiere überhaupt bei der starren und festen Form ihrer äusseren Chitinbedeckung besonders geeignet, für diese Theorie praktische Beweise zu liefern und den grossen Breitegrad der oft so unscheinbaren und doch so äusserst wichtigen »individuellen Verschiedenheiten« darzuthun, die sich ganz allmählich zu den auffallenderen Differenzen der Varietät, Rasse, Subspecies und Species stufenweise erheben. Gerade diejenigen Charaktere, welche man hauptsächlich zur Unterscheidung der verschiedenen Sapphirinen-Arten mit Recht benutzt, die relative Länge der einzelnen Antennen-Glieder, die Form, Lagerung und Richtung der beiden seitlichen und des medianen Auges, die Umrisse und Zähnelungen der Furcalplatten — haben mir bei Vergleichung zahlreicher Individuen gezeigt, dass sie keineswegs unabänderlich sind, sondern zahlreiche feine individuelle Abänderungen erkennen lassen. Dasselbe, was sich hier am harten Chitinpanzer in sehr klarer und bestimmter Weise zeigt, habe ich dann noch an den eingeschlossenen weichen inneren Organen in oft überraschender Weise wahrgenommen. So ist z. B. die sehr leicht und sicher zu verfolgende Ausbreitung der Hautnerven und der einzelligen Hautdrüsen keineswegs bei allen Individuen derselben Art constant, und sogar oft auf der rechten und linken Seite wesentlich verschieden. Sorgfältige Untersuchungen der Art führen gewöhnlich nicht, wie die meisten Forscher noch jetzt meinen, zur Ueberzeugung von der Constanz der Species, sondern umgekehrt zur Transmutationslehre, und ich meine,

dass die Systematiker sich um die letztere sehr verdient machen werden, wenn sie recht viele einzelne Individuen jeder sogenannten »guten Art« einer möglichst genauen vergleichenden Untersuchung und Messung unterziehen.

Gattungscharakter der männlichen Sapphirina.

Körper im Umriss oval, stark dorso-ventral zusammengedrückt, blattartig dünn, meist ziemlich durchsichtig, metallglänzend, und in wechselnden Farben schillernd. Thorax aus 5 Segmenten gebildet; das fünfte Segment vom vierten bedeckt, rudimentär; die Füße des fünften Paares eingliederige Stummel. Die 4 ersten Fusspaare mit 2 dreigliederigen Aesten. Vordere Antennen aus 4—5—6 Gliedern gebildet, hintere aus 4 Gliedern, das letzte mit einem Greifhaken. Mundtheile bestehen aus sichelförmigen Mandibeln, plattenförmigen Maxillen und 2 Paar zweigliederigen hakentragenden Kieferfüssen. Das mittlere unpaare Auge bläschenförmig; die beiden seitlichen paarigen Augen mit gestrecktem Pigmentkörper, der vorn eine länglichrunde Linse umfasst. Vor der letzteren eine selbstständige grosse Cornealinse; Darmcanal mit Leberanhängen. Caudallamellen sehr kurz und breit, oval.

I. Subgenus: *Pyromma* (oder als besonderes Genus: *Sapphirina sensu strictiori*).

Charakter der Untergattung: Paarige Augen mit gelbem, rothem oder braunem Pigmentkörper, und mit mittlerer oder nach hinten gerückter Cornealinse (Taf. III. Fig. 40). Die beiden letzten Glieder der hinteren Antennen zusammen kürzer als das verlängerte zweite Glied. Der innere Ast des vierten Fusspaares gut entwickelt, so gross als an den andern Füßen (Taf. II. Fig. 25).

4) *Sapphirina Gegenbauri* (Taf. II. Figg. 13—16).

Diagnose: Länge des Kopfes verhält sich zur Breite = 8 : 9. Das vierte Glied der hinteren Antennen verhält sich zum dritten und dieses zum zweiten = 5 : 4 : 12. Die beiden äusseren Glieder der vorderen Antennen ragen über den Kopfrand vor. Cornealinsen von den Linsen der Seitenaugen ungefähr um die eigene Länge der letzteren entfernt. Einzellige Hautdrüsen mässig zahlreich, mit rubinrothem Inhalt. Länge der Furcalplatten verhält sich zur Breite = 12 : 5.

Diese Art fand ich in Messina am häufigsten von allen Sapphirinen und sie scheint auch der Abbildung GEGENBAUR's (a. a. O.) zu Grunde zu liegen. Auch die kleinere Form der *Sapphirina fulgens* von

CLAUS ist wohl hier (Fig. 3.) Es ist die nur der ganze Körper sind im Verhältnis Formen, wie dies besonders schlank er so breit als lang 1 Zahn versehen sind schlankeren hinter unteren Maxillarfü als bei allen anderen mit sehr langem 2 ragen über den K ist feuerroth oder vorn gerückt, wie teren Linse an, w um die Länge des Lebhaftigkeit des hält diese Art die M in den meisten Drüsen sind mit r so zahlreich als bei 3—4^m.

2) *Sapphirina E*

Diagnose:

Das vierte Glied dieses zum zweiten der Antennen ragen Linsen der Seiten einen sehr geringe sehr zahlreich, mit hält sich zur Breite

Diese schöne scheint, fällt auf die dentliche Menge die Lage der Corne nach hinten rücken rühren, oder nur trennt sind (Taf. II als auch aller einzel

CLAUS ist wohl hierher zu ziehen. (Vergl. a. a. O. S. 454. Taf. VIII. Fig. 3.) Es ist die schlankste und schnellste von allen Formen. Nicht nur der ganze Körper, sondern auch alle einzelnen Anhänge desselben sind im Verhältniss zur Breite und Dicke länger als bei allen übrigen Formen, wie dies die Verhältnisszahlen der Diagnose beweisen. Besonders schlank erscheinen die Furcalplatten, welche noch nicht halb so breit als lang und am Innenrande nur mit einem sehr schwachen Zahn versehen sind. Der Greifhaken am Ende der sehr dünnen und schlankeren hinteren Antennen, und ebenso auch der Greifhaken der unteren Maxillarfüsse ist kürzer, schwächer und weniger gekrümmt als bei allen anderen Arten. Die vorderen Antennen sind fünfgliedrig, mit sehr langem zweiten Gliede. Das fünfte und meist auch das vierte ragen über den Kopfrand vor. Der Pigmentkörper der Seitenaugen ist feuerroth oder ziegelroth. Die Cornealinse ist weder so weit nach vorn gerückt, wie bei *Sapphirina Clausi*, noch liegt sie der hinteren Linse an, wie bei *Sapphirina Edwardsii*, sondern ist meist um die Länge des Pigmentkörpers von derselben entfernt. Auch in der Lebhaftigkeit des Farbenspieles und in der Stärke des Metallglanzes hält diese Art die Mitte zwischen den beiden genannten Arten, ebenso in den meisten Dimensionen. Der Magen ist eng. Die einzelligen Hautdrüsen sind mit rubinrothem Inhalte erfüllt, jedoch bei weitem nicht so zahlreich als bei *Sapphirina Edwardsii*. Die Körperlänge beträgt $3\text{--}4^{\text{mm}}$.

2) *Sapphirina Edwardsii* (Taf. II. Figg. 17—20. Taf. III. Figg. 40—42).

Diagnose: Länge des Kopfes verhält sich zur Breite = 7 : 9. Das vierte Glied der hinteren Antennen verhält sich zum dritten und dieses zum zweiten = 5 : 3 : 9. Die beiden äusseren Glieder der vorderen Antennen ragen über den Kopfrand vor. Cornealinsen von den Linsen der Seitenaugen entweder durch gar keinen oder nur durch einen sehr geringen Zwischenraum getrennt. Einzellige Hautdrüsen sehr zahlreich, mit rubinrothem Inhalt. Länge der Furcalplatten verhält sich zur Breite = 12 : 7.

Diese schöne Art, welche bisher noch nicht beobachtet zu sein scheint, fällt auf den ersten Blick besonders auf durch die ausserordentliche Menge der rubinrothen einzelligen Hautdrüsen, sowie durch die Lage der Cornealinsen, welche weiter als bei allen andern Arten nach hinten rücken und die hinteren Linsen entweder unmittelbar berühren, oder nur durch einen schmalen Zwischenraum von ihnen getrennt sind (Taf. III. Fig. 40c). Die Form sowohl des ganzen Körpers als auch aller einzelnen Anhänge, besonders der Antennen, Kieferfüsse

und Furcalplatten, ist gedrungener stärker, weniger schlank und leicht als bei der vorigen Art, der sie sonst am nächsten steht. Während das Kopfschild der letzteren fast die Form eines gothischen Spitzbogens hat, gleicht dasselbe hier mehr einem maurischen Rundbogen. Die Breite der Furcalplatten ist grösser als die Hälfte ihrer Länge; der Zahn am Innenrande ist stärker. Auch der Greifhaken am Ende der hinteren Antennen und der unteren Maxillarfüsse ist stärker als bei *Sapphirina Gegenbauri*, zwischen welcher und *Sapphirina Clausi* sie in mehreren Beziehungen in der Mitte steht. Die vorderen Antennen sind fünfgliedrig, mit sehr langem zweiten Gliede; das fünfte, meist auch das vierte und oft sogar ein Theil des dritten Gliedes ragen über den Kopfrand vor. Der Pigmentkörper der Seitenaugen ist scharlachroth oder rubinroth, dunkler, breiter und kürzer als bei *Sapphirina Gegenbauri*. Auch das unpaare Auge ist anders geformt. Der Metallglanz und das Farbenspiel ist schöner und lebhafter als bei der vorigen und folgenden Art; der Sitz desselben, die polygonalen Chitinogenplatten, erscheinen bei sehr starker Vergrösserung etwas unregelmässig von 2 (3?) feinen Systemen paralleler hervorragender Leisten durchzogen, die sich unter Winkeln von 60 (resp. 120°) schneiden und rhombische (oder hexagonale?) Vertiefungen zwischen sich lassen. Diese sind grösser und regelmässiger als bei der vorigen und folgenden Art. Der Magen ist eng. In die Knotenpunkte des Fettkörpernetzes sind meist zahlreiche grosse fettglänzende Kugeln symmetrisch eingelagert. Die Körperlänge beträgt 3—4^{mm}.

3) *Sapphirina Clausi* (Taf. II. Figg. 24—25).

Diagnose: Länge des Kopfes verhält sich zur Breite = 6 : 9. Das vierte Glied der hinteren Antennen verhält sich zum dritten und dieses zum zweiten = 5 : 4 : 14. Das letzte Glied der vorderen Antennen erreicht den Kopfrand nicht. Cornealinse näher dem Kopfrande als der Linse der Seitenaugen. Einzellige Hautdrüsen meistens mit blassgelblichem Inhalt. Länge der Furcalplatten verhält sich zur Breite = 12 : 8.

Diese Art ist die grösste von allen in Messina vorkommenden Sapphirinen. Sie ist auch von CLAUS dort beobachtet und in seinem Copepoden-Werk als grössere Form der *Sapphirina fulgens* aufgeführt worden (a. a. O. S. 151. Taf. VIII. Fig. 4). Auch sind die unterscheidenden Charaktere von CLAUS ganz richtig hervorgehoben; das zunächst am meisten auffallende ist die sehr geringe Länge der vorderen Fühler, welche nicht einmal den Kopfrand erreichen. Uebrigens sind dieselben auch hier fünfgliedrig und das zweite Glied bei weitem das

längste. Auch die Form der übrigen Anhänge, besonders der hinteren Antennen, der unteren Maxillarfüsse und der Furcalplatten ist noch bedeutend stärker, kürzer, gedrungener und theilweis plumper als bei beiden vorigen Arten; namentlich auch der krumme Haken der 3 letztgenannten Anhänge grösser und stärker gekrümmt. Der Kopf ist fast halbkreisförmig, im Verhältniss zum Körper kürzer als bei beiden vorigen. Der Pigmentkörper der Seitenaugen ist länger, schmaler und heller gefärbt als bei diesen, orangeroth oder gelbroth. Die Cornealinse ist viel weiter nach vorn gerückt als bei diesen, so dass sie meist näher dem Stirnrande als der Linse der Seitenaugen liegt und von den letzteren oft um das Zwei- bis Vierfache ihrer Länge absteht. Die Form des unpaaren Auges ist ebenfalls verschieden. Der Inhalt der einzelligen Hautdrüsen ist nicht rubinroth, sondern blassgelblich; auch der Metallglanz ist schwächer als bei *Sapphirina Edwardsii* und *Sapphirina Gegenbauri*. Endlich zeichnet sich *Sapphirina Clausi* vor letzteren durch einen sehr grossen Magen aus, der einen weiten Sack bildet und vom Centralganglion bis zum Vorderrande des dritten Brustsegmentes reicht. Die Körperlänge beträgt 4—5^{mm}.

II. Subgenus: *Cyanomma* (oder als besonderes Genus: *Sapphiridina*).

Charakter der Untergattung: Paarige Augen mit violettem, blauem oder blauschwarzem Pigmentkörper, und mit weit nach vorn gerückter Cornealinse (Taf. III. Fig. 43). Die beiden letzten Glieder der hinteren Antennen zusammen ebenso lang oder länger als das verkürzte zweite Glied. Der innere Ast des vierten Fusspaares rudimentär, die 3 schmalen Glieder desselben zusammen kaum länger als die 2 ersten Glieder des äusseren Astes (Taf. II. Fig. 30).

4) *Sapphirina Darwinii* [*Sapphiridina Darwinii*] (Taf. II. Figg. 26—30. Taf. III. Figg. 43—48).

Diagnose: Länge des Kopfes verhält sich zur Breite = 5 : 9. Das vierte Glied der hinteren Antenne verhält sich zum dritten und dieses zum zweiten = 12 : 5 : 12. Die beiden äusseren Glieder der vorderen viergliedrigen Antennen ragen über den Kopfrand vor. Cornealinsen den Kopfrand berührend. Zahlreiche grosse mehrzellige Hautdrüsen mit braunrothem Inhalt. Länge der Furcalplatten verhält sich zur Breite = 12 : 9.

Diese prachtvolle kleine Art ist der einzige neue Repräsentant der Untergattung *Cyanomma*, den ich in Messina beobachtet habe. Ausserdem kommen dort noch 3 von CLAUUS beschriebene Arten dieses Subgenus vor: *Sapphirina auronitens*, *Sapphirina nigro-*

maculata und Sapphirina pachygaster, von denen letztere unserer Art am nächsten steht. Fast in allen Beziehungen der einzelnen Theile und Organe weicht Sapphirina Darwinii, die wir hier als Repräsentanten der Gruppe etwas genauer betrachten, bedeutend von den 3 vorigen Arten ab. Der Körper ist viel gedrungener, vorn stark birnförmig verbreitert, mit sehr kurzem und breitem Kopfschild. Alle Anhänge des Körpers sind gedrungener, kürzer, stärker, als bei den vorigen. Die vorderen Antennen besitzen nur 4 Glieder, von denen das letzte so lang als das zweite ist und dem verschmolzenen vierten und fünften Gliede entspricht. Nicht nur die beiden letzten, sondern auch noch ein Theil des zweiten Gliedes ragt über den Rand des halbkreisförmigen Kopfschildes vor. Die hinteren Antennen sind sehr mächtige Waffen, das letzte Glied mit einem sehr grossen und kräftigen Haken bewaffnet, der so lang als das dritte Glied, also fast halb so lang als das vierte (und das gleich lange zweite) Glied ist. Das Basalglied ist sehr kurz. Der Haken des unteren Maxillarfusses ist ebenfalls stark gekrümmt und sitzt auf einem verlängerten Basalstück des zweiten Gliedes. Das vierte Schwimmpfusspaar nähert sich der Bildung von Hyalophyllum, indem der innere Ast zu einem sehr schwachen (jedoch noch aus 3 Gliedern bestehenden) Rudimente verkümmert (Taf. II. Fig. 30). Die Furcalplatten sind sehr breit oval, $1\frac{1}{3}$ so lang als breit; am Innenrande hinten mit einem starken Zahn. Die Cornealinsen (Taf. III. Fig. 43c) liegen unmittelbar hinter dem vorderen Kopfrande, durch einen Zwischenraum getrennt, der kaum ihrem eigenen Durchmesser gleich kommt. Die ellipsoide, fast subsphärische Linse der Seitenaugen (l) wird nur am hintersten Theile von dem dunkel violettblauen Pigmentkörper (p) umfasst, der hier in zwei gekrümmte divergirende Aeste ausgeht; unter dem inneren Aste befindet sich ein tiefer Ausschnitt, aus welchem ein heller ellipsoider Körper hervorragt (n), der wie eine kleine Krystalllinse aussieht (vielleicht der umgebogene Sehnerv?). Das mittlere unpaare bläschenförmige Auge, das zwischen den beiden seitlichen Linsen liegt, ist kugelig und scheint mehrere helle Kugeln zu umschliessen (Taf. III. Fig. 44). Am vorderen und am hinteren Pole desselben, wo bei den andern Sapphirinen Pigment liegt, befindet sich hier eine trübkörnige hügelartige Masse, von denen die vordere einen linsenähnlichen Körper umschliesst. Es hat den Anschein, als ob der starke Nerv (Taf. III. Fig. 44n), der am hinteren Pole in das kugelige mediane Augenbläschen eintritt, zwischen den eingeschlossenen Kugeln desselben verschmälert nach vorn zum vorderen Pole liefe. Hier liegen einige kleinere dunklere Kugeln. Die beiden stabförmigen Pigmentkörper der Seitenaugen sind concav gegen

einander gekrümmt und zwischen sich; an ihre Hoden (t), dessen Seitenrichteten Blindsack verbogen und mehrmals gewunden, nach hinteren, wo sie ausmündenden Samenleitern, das ganz von dem sehr erdinneren Organisationshältnissmässig grossen Muskelstränge, gerippten und äusseren (Fig. 48), und die grob welche mit dunkel rothem metrischen Vertheilung lassen. Am grössten erscheinen dieselben leibssegmenten, am Brustring. Fig. 26. Vertheilung, Zahl der Platten von Sapphirina und von sehr grober grösserung sehr deschnurgerader, und Leisten sehen kann schen sich lassen (v selvolle Farbenpräparativer als bei allen Violettblau, bei der länge beträgt 3^{mm} .

Sapphirina und auf Taf. XXV wurde von ihm mehrere männlich häufig als die Männchen birnförmigen Körper Furcalplatten sehr Abbildung des Weibchens Sapphirina pachygaster Männchen von Sapphirina

einander gekrümmt und fassen das Centralganglion (Taf. III. Fig. 43g) zwischen sich; an ihren hinteren Rand stösst unmittelbar der paarige Hoden (t), dessen Seitenhälften in einem langen spitzen nach hinten gerichteten Blindsack verschmelzen. Die Samenleiter verlaufen sehr stark gebogen und mehrmals winkelig geknickt und um Muskelstränge herumgewunden, nach hinten bis zum Hinterrande des ersten Abdominalsegments, wo sie ausmünden (Fig. 26r). Der weite Raum zwischen beiden Samenleitern, das ganze mittlere Drittel der 4 Brustsegmente, wird fast ganz von dem sehr erweiterten Magen eingenommen. Die Erkenntniss der inneren Organisation wird übrigens sehr erschwert durch die verhältnissmässig grosse Undurchsichtigkeit des Körpers, die dicken mächtigen Muskelstränge, welche denselben durchziehen, die dicken, stark gerippten und äusserst lebhaft glänzenden Chitinogenplatten (Taf. III. Fig. 48), und die grosse Anzahl der grossen mehrzelligen Hautdrüsen, welche mit dunkel rothbraunem Pigment erfüllt sind und in ihrer symmetrischen Vertheilung den Körper äusserst zierlich gefleckt erscheinen lassen. Am grössten und am stärksten auf kleinem Raume entwickelt erscheinen dieselben in den 2 hinteren Brust- und 3 ersten Hinterleibssegmenten, am schwächsten am vorderen Kopfrand und im ersten Brustring. Fig. 26. auf Taf. II. giebt eine ganz genaue Uebersicht ihrer Vertheilung, Zahl und Grösse (vergl. oben S. 89). Die Chitinogenplatten von *Sapphirina Darwinii* sind verhältnissmässig sehr gross und von sehr grober Sculptur, so dass man schon bei 600maliger Vergrösserung sehr deutlich die 3 feinen Systeme paralleler, erhabener, schnurgerader, unter Winkeln von 60° (resp. 120°) sich schneidender Leisten sehen kann, welche regelmässige hexagonale Vertiefungen zwischen sich lassen (vergl. Taf. III. Fig. 48). Der Metallglanz und die wechselvolle Farbenpracht ist bei dieser kleinen Art fast schöner und intensiver als bei allen anderen; bei auffallendem Licht ist Purpur- und Violettblau, bei durchfallendem Goldgelb vorherrschend. Die Körperlänge beträgt 3^{mm} .

Sapphirina pachygaster, welche CLAUS in Messina entdeckte, und auf Taf. XXV. Fig. 43 seines grossen Copepoden-Werks abbildete, wurde von ihm nur in weiblichen Exemplaren gefangen. Ich habe mehrere männliche Sapphirinen in Messina beobachtet, welche ich vorläufig als die Männchen dieser Art betrachte, da sie in der gedrungenen birnförmigen Körpergestalt, in der Bildung der Antennen, Augen und Furcalplatten sehr mit der von CLAUS gegebenen Beschreibung und Abbildung des Weibchen übereinstimmen. Diese Männchen von *Sapphirina pachygaster* stehen im Ganzen den oben beschriebenen Männchen von *Sapphirina Darwinii* ziemlich nahe, unterscheiden

sich jedoch von diesen durch schlankere und gestrecktere Körperform, besonders in der vorderen Hälfte, durch längere und schmalere Brustsegmente, schwächere Musculatur, noch mehr erweiterten Magen, der im ersten Brustsegment fast bis an den Seitenrand heranreicht, und dann besonders noch durch die Bildung der Augen. Die Cornealinsen liegen nämlich beim Männchen von *Sapphirina pachygaster* ebenso wie beim Weibchen, in dem vorderen Kopfrand, nicht hinter demselben und sind nur durch einen sehr schmalen Zwischenraum (kaum die Hälfte ihres eigenen Durchmessers) von einander getrennt. Die indigoblauen Pigmentkörper der Seitenaugen sind zwar ähnlich an der Innenseite eingeschnitten, wie bei *Sapphirina Darwinii*, aber nicht vorn in 2 gekrümmte divergirende Aeste gespalten; auch sind sie nicht concav gegen einander gekrümmt, sondern laufen gerade gestreckt, ein wenig convergirend von vorn nach hinten. Die Furcalplatten sind noch mehr verbreitert als bei der vorigen Art, eben so breit als lang, am hinteren Aussenrande geradlinig schief abgestutzt, und hinten am Innenrande mit einem noch stärkeren Haken bewaffnet. Die Hautdrüsen sind lange nicht so entwickelt und der Metallglanz ist schwächer als bei *Sapphirina Darwinii*.

Werfen wir schliesslich noch einen vergleichenden Rückblick auf die beiden Gruppen der Blauaugen und der Feueraugen, so erscheint die Wechselbeziehung einer entgegengesetzten Entwicklung, welche so verschiedene Theile und Organe in den beiden divergenten Reihen betrifft, gewiss von Interesse. Von weiterem Werthe für die Descendenztheorie dürfte vielleicht auch die stufenweise Umbildung in der Reihe der 3 ersten Arten (*Pyromma*) erscheinen, in der offenbar *Sapphirina Gegenbauri* und *Sapphirina Clausi* eine nach 2 verschiedenen Richtungen divergente Reihe bezeichnen. Bei der ersteren ersetzt der schlanke leichte Bau und die grössere Schnelligkeit der Bewegungen den Mangel, der durch eine schwächere Entwicklung der Greifantennen, Greiffüsse, Furcalplatten und der Haken an diesen Organen gegeben ist. Bei den letzteren dagegen, deren Körper plumper, gedrungener, schwerfälliger ist, wird der Mangel der geringeren Beweglichkeit durch stärkere Entwicklung der bezeichneten Waffen und ihrer Haken ersetzt. *Sapphirina Edwardsii* lässt sich fast in allen Beziehungen als eine vermittelnde Zwischenform zwischen *Sapphirina Clausi* und *Sapphirina Gegenbauri* nachweisen und ist möglicherweise die gemeinsame Stammform beider Arten.

MSC D. 6140 p. 112
 (1864)

Erklärung der Abbildungen.

(NB. Die Umrisse sämtlicher Figuren sind mittelst der Camera lucida entworfen).

Taf. I.

Hyalophyllum.

Figg. 4—6. *Hyalophyllum pellucidum*. HÄCKEL.

- Fig. 4. Das ganze Thier, von der Bauchfläche betrachtet, 30mal vergrössert. Auf der rechten Hälfte der Figur ist die getäfelte Körperbedeckung mit den polygonalen Chitinogenplatten (p), und das Muskelsystem (m) dargestellt, auf der linken Hälfte die 4 zweiästigen gewimperten Schwimmfüsse. aa Vordere Antennen, ap Hintere Antennen, mp Hintere Maxillarfüsse, g Centralganglion, davor das Auge ls, o Mund, i Darm, f Fettglänzende Kugeln im Fettkörper, d Lange Sehnen der kleinen Spindelmuskeln, t Hoden, s Samenleiter, r Spermatophorenbehälter, a After, l Furcalstäbe.
- Fig. 2. Vordere Antenne.
 Fig. 3. Hintere Antenne.
 Fig. 4. Oberer Kieferfuss (Stechplatte).
 Fig. 5. Unterer Kieferfuss (Greiffuss) mit der eigenthümlichen Wimperbürste (k).
 Fig. 6. Die Genitalklappe zwischen den Mündungen (a) der Spermatophorenbehälter.

Figg. 7—12. *Hyalophyllum vitreum*. HÄCKEL.

- Fig. 7. Das ganze Thier, von der Rückenfläche betrachtet, 20mal vergrössert. Auf der rechten Hälfte der Figur ist das netzförmige verzweigte Bindegewebsgerüst des »Fettkörpers« (h) mit den sternförmigen Ausläufern zu den Hautdrüsen (y) dargestellt, auf der linken Hälfte das Nervensystem (n) mit der peripherischen Verzweigung an die Hautdrüsen (y). aa Vordere Antennen, ap Hintere Antennen, g Centralganglion, davor das Auge ls, o Mund, i Darm, f Fettglänzende Kugeln im Fettkörper, t Hoden, s Samenleiter, r Spermatophorenbehälter, a After, l Furcalstäbe.
- Fig. 8. Vordere Antenne.
 Fig. 9. Hintere Antenne.
 Fig. 10. Oberer Kieferfuss (Stechplatte).
 Fig. 11. Unterer Kieferfuss (Greiffuss) mit der eigenthümlichen Wimperbürste (k).
 Fig. 12. Ein Schwimmfuss des vierten Paares, mit rudimentärem innorem eingliedrigem Aste (r). m Muskeln, h Fettkörperzweige.

Taf. II.

Sapphirina.

NB. In den 4 Hauptfiguren (Figg. 13. 17. 24. 26) haben dieselben Buchstaben die nämliche Bedeutung: aa Vordere Antennen, ap Hintere Antennen, c Cornealinsen, ls Linsen, p Pigmentkörper der paarigen Seitenaugen, m Mittleres Augenbläschen, g Centralganglion, y Hautdrüsen,

b Leberdrüsen, v Magen, i Darm, a After, l Furcallamellen, t h Rudimentäres fünftes Brustsegment.

Figg. 13—16. *Sapphirina Gegenbauri*. HÄCKEL.

Fig. 13. Das ganze Thier, 30mal vergrössert. t Hoden, s Samenleiter, r Spermaphorenbehälter. Die polygonalen Tafeln, welche die ganze Rückenfläche bedecken, sind die irisirenden Chitinogenplatten.

Fig. 14. Hintere Antenne.

Fig. 15. Hinterer Kieferfuss (Greiffuss).

Fig. 16. Furcalplatte. m Muskeln, n Nerven, y Einzellige Hautdrüsen.

Figg. 17—20. *Sapphirina Edwardsii*. HÄCKEL.

Fig. 17. Das ganze Thier, 30mal vergrössert. Die den ganzen Körper durchziehenden feinen verzweigten Fäden stellen das gesammte Nervensystem dar, welches ausser den stärkeren Aesten für die Antennen und die Schwimmfüsse zahlreiche feine Zweige an die einzelligen Hautdrüsen (y) und die mit diesen verbundenen peripherischen Ganglienzellen schickt, f Fettglänzende Kugeln im Fettkörper.

Fig. 18. Hintere Antenne.

Fig. 19. Hinterer Kieferfuss (Greiffuss).

Fig. 20. Furcalplatte. m Muskeln, n Nerven, y Einzellige Hautdrüsen.

Figg. 24—25. *Sapphirina Clausi*. HÄCKEL.

Fig. 24. Das ganze Thier, 20mal vergrössert. Das den ganzen Körper durchziehende feine Netz, h, in dessen Maschen auch die grossen fettglänzenden Kugeln liegen, ist das Gerüst des bindegewebigen Fettkörpers, dessen Hauptstamm den Darm als Röhre umgiebt.

Fig. 22. Hintere Antenne.

Fig. 23. Hinterer Kieferfuss (Greiffuss).

Fig. 24. Furcalplatte. m Muskeln, n Nerven, y Einzellige Hautdrüsen.

Fig. 25. Ein Schwimmfuss des vierten Paares, mit vollkommen entwickeltem, innerem Aste, m Muskeln, h Fettkörperzweige.

Figg. 26—30. *Sapphirina (Sapphiridina) Darwinii*. HÄCKEL.

Fig. 26. Das ganze Thier, 35mal vergrössert. t Hode, s Samenleiter, r Spermaphorenbehälter. Die über den ganzen Körper symmetrisch zerstreuten birnförmigen Flecke sind mehrzellige, selten einzellige Hautdrüsen, die dunklere Spitze derselben ihr Ausführungsgang.

Fig. 27. Hintere Antenne.

Fig. 28. Hinterer Kieferfuss (Greiffuss).

Fig. 29. Furcalplatte. m Muskeln, n Nerven, y Einzellige Hautdrüsen.

Fig. 30. Ein Schwimmfuss des vierten Paares, mit unvollkommen entwickeltem, halb verkümmertem innerem Aste (*Sapphiridina*!), m Muskeln, h Fettkörperzweige.

Taf. III.

Hyalophyllum und Sapphirina.

Figg. 34—39. *Hyalophyllum pellucidum*.

Fig. 34. Das Centralganglion mit dem aufsitzenden Auge und den abgehenden Nervenstämmen. s Schlundloch, p Pigmentkörper des Auges, m Unpaare Mittellinse, l Paarige Seitenlinsen, n a Antennennerv.

Fig. 32. Elementartheile des Centralganglions. g Ganglienzellen, n Nervenprimivfasern.

Fig. 33. Das Auge, bestehend aus einem gemeinsamen Pigmentkissen (p), das die Basis von 3 Linsen aufnimmt, 2 seitliche (l) den paarigen Augen entsprechend, und eine mittlere nach vorn und unten gelegene (m), dem unpaaren Augenbläschen entsprechend. Letztere scheint aus mehreren kleinen kugeligen Linsen zusammengesetzt zu sein.

Fig. 34. Die sechseckige Mundöffnung (o), geöffnet, umgeben von dem verdickten Lippenwulste (l), mit den seitlichen kahnförmigen Schliessmuskeln (m) und dem paarigen bandförmigen vorderen und hinteren Lippenheber (Öffnungsmuskel) (b, b). r Sternförmige Muskelzellen in der Schlundwand. Vor dem Munde stehen die beiden mit der Spitze nach vorn gerichteten Stechplatten oder oberen Maxillarfüsse (st).

Fig. 35. Der hinterste Theil des Darmes nebst den anliegenden Theilen. c Im Darminhalt befindliche Fettkugeln, u Muskelhaut des Darmes, h Verzweigtes kernhaltiges Bindegewebsgerüst des Fettkörpers, f In Höhlungen desselben liegende Fettkugeln, y Einzellige Hautdrüsen, m Zum Darm gehende Muskelbänder, d Hinterer Rand des vierten Hinterleibssegments, o Rudimentäres fünftes Abdominalsegment, a Afterspalt in demselben, l Basis der Furcalstäbe.

Fig. 36. Endstück des einen Furcalstabs. d Chitinröhre, h Darin locker eingeschlossene bindegewebige, kernreiche Röhre des Fettkörpers, n Nerv, g Ganglienzellen, b Freie Nervenborsten, y Einzellige Hautdrüsen, h, Mit Kernen besetzte Fäden, Fortsetzungen des Fettkörpers in die hohlen Chitinstacheln.

Fig. 37. Eine peripherische Ganglienzelle (g) mit einer Nervenborste (b), n Nerv.

Fig. 38. Eine einfache einzellige Hautdrüse (y), welche fettglänzende Kugeln enthält, d Chitinhaut, n Nerv.

Fig. 39. Eine Combination von 37 und 38, ein gabelspaltiges Nervenästchen (n), dessen einer Zweig an die einzellige Drüse (y), der andere an die terminale Ganglienzelle (g) mit ihrer Nervenborste (b) tritt, d Chitinhaut.

Figg. 40—42. *Sapphirina Edwardsii*.

Fig. 40. Vorderer Theil des Kopfschildes. g Centralganglion mit dem Schlundloch s, m Medianes Augenbläschen, p Pigmentkörper der seitlichen paarigen Augen, l Linse derselben, c Cornealinse, x Räthselhaftes Organ (Sinnesorgan?), in ähnlicher Form bei allen Sapphirinen wiederkehrend (vergl. Fig. 43x), yg Doppelzollen, aus einer einzelligen Hautdrüse und einer terminalen Ganglienzelle (ob immer mit Nervenborste?) zusammengesetzt, n Nerven, d Chitinhaut, h Bindegewebsgerüst des Fettkörpers, f Fettglänzende Kugeln in demselben, z Kerne desselben.

Fig. 41. Eine Combination einer einzelligen Hautdrüse und einer terminalen Ganglienzelle mit Nervenborste. Buchstaben wie in Fig. 39.

Fig. 42. Eine Combination einer einzelligen Hautdrüse und einer terminalen Ganglienzelle (ohne Nervenborste?), sehr stark vergrössert; der Inhalt der Drüsenzelle ist fast ganz entleert. Buchstaben wie in Fig. 39.

Figg. 43—48. *Sapphirina Darwinii*.

Fig. 43. Mittlerer Theil des Kopfschildes. g Centralganglion, t Hoden, s Samenleiter, m Medianes Augenbläschen, n, Nerv desselben, p Pigmentkörper

der seitlichen paarigen Augen, l Linse derselben, n,, Nerv derselben (?), c Cornealinse, d Chitinhaut des Kopfschildrandes, x Räthselhaftes Sinnesorgan (vergl. Fig 40), yg Kette von einzelligen Hautdrüsen und terminalen Ganglienzellen, sl, Schlundloch im Centralganglion.

Fig. 44. Das mediane Augenbläschen, n Nerv.

Fig. 45. Zwei einzellige Hautdrüsen aus der Furcalplatte (Taf. II. Fig. 29), y, gefüllt, y,, entleert, n Nerv, d Chitinhaut.

Fig. 46. Eine dreizellige oder vierzellige Hautdrüse, n Nerv.

Fig. 47. Eine vielzellige Hautdrüse grösserer Sorte.

Fig. 48. Eine farbenschillernde polygonale Platte des Chitinogengewebes, aus kleinen polygonalen Plättchen (Zellen mit rudimentären Kernen?) zusammengesetzt. Die 3 Systeme von feinen parallelen Leistchen, welche sich unter Winkeln von 60° (resp. 120°) schneiden, sind nur theilweise ausgeführt. Die dadurch entstehenden kleinen, regelmässig sechseckigen Vertiefungen sind nur in der linken unteren Ecke angedeutet.

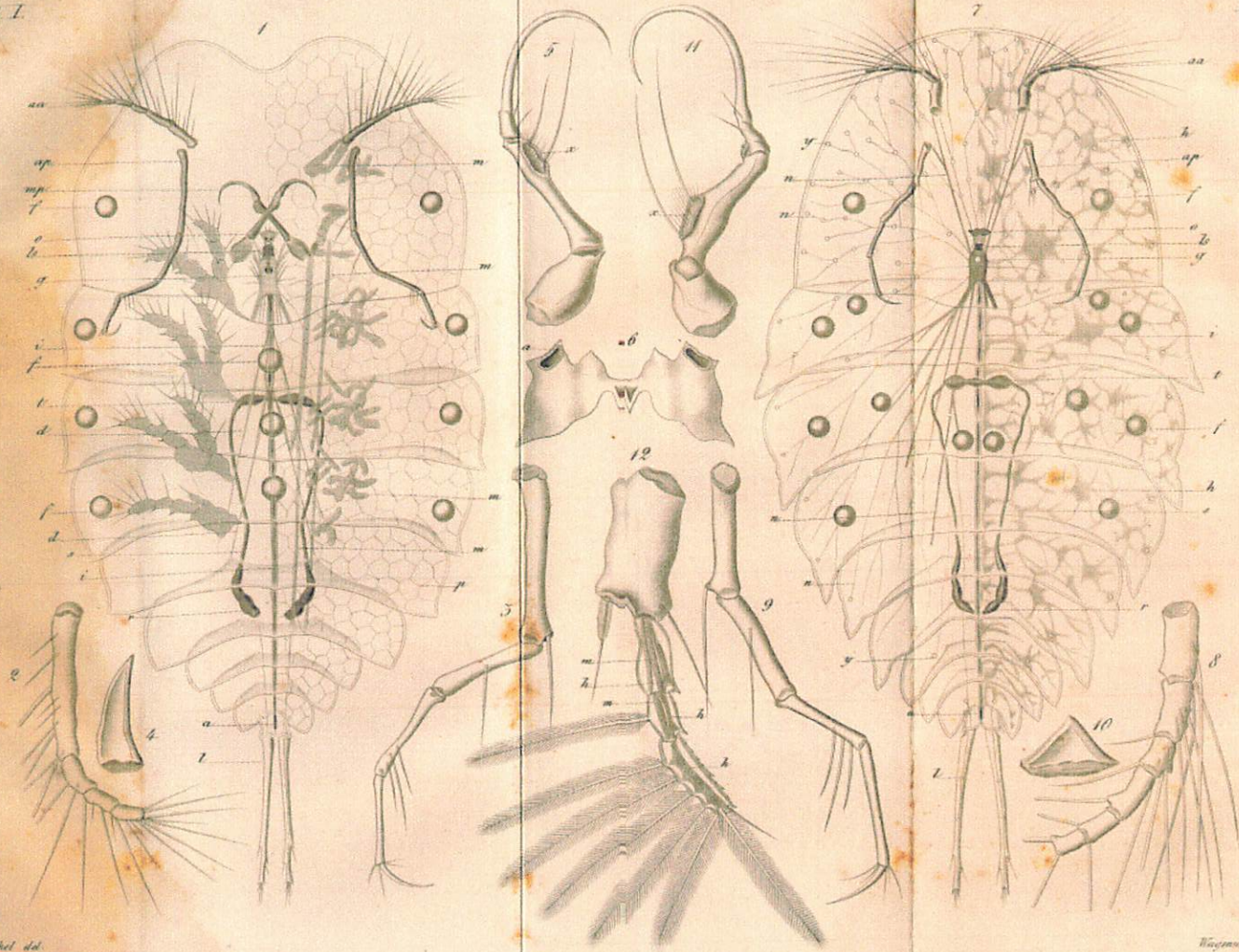
Kleinere Mittheilungen.

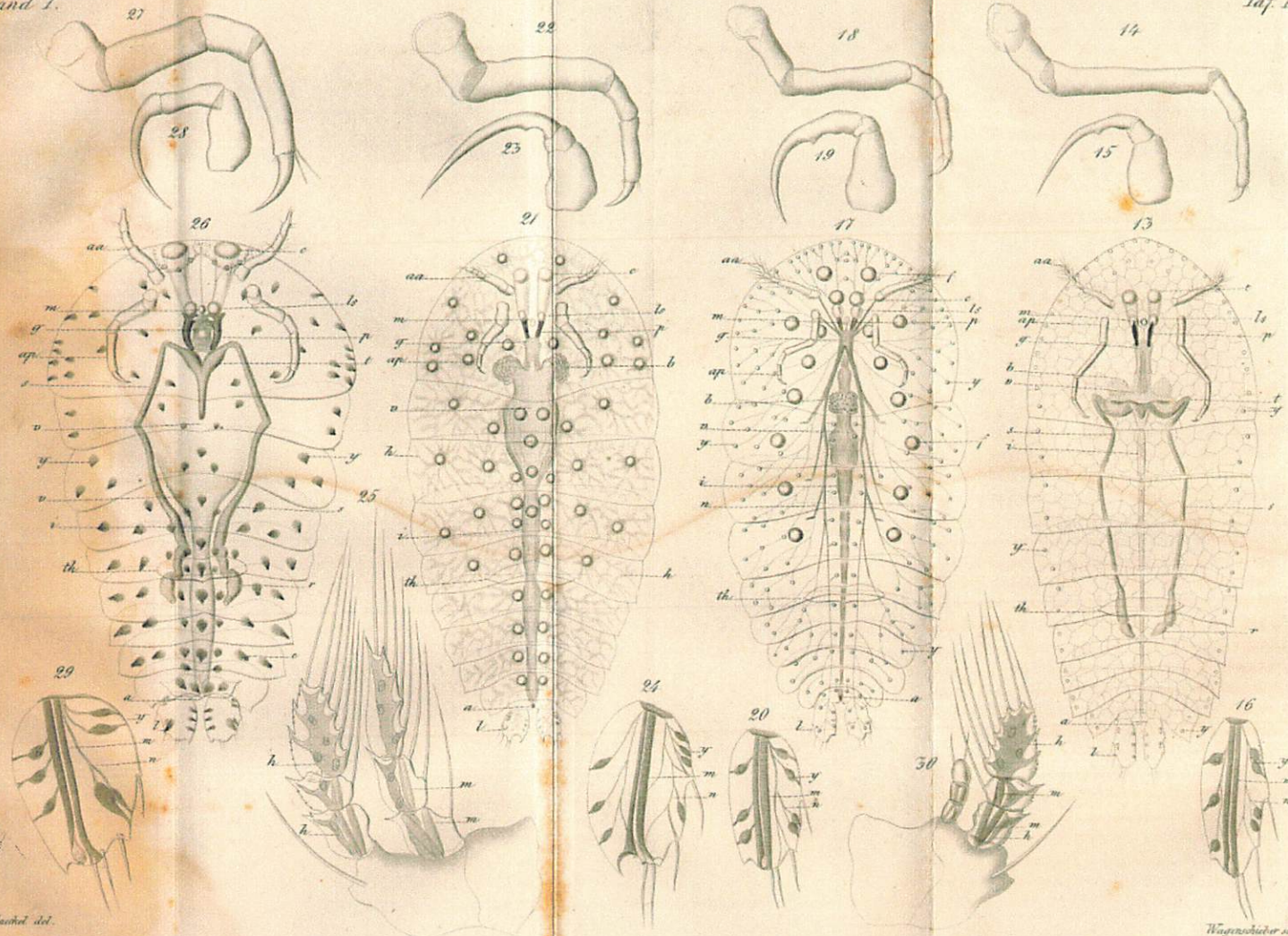
Zur Frage vom Baue des Vogeleies,
eine Erwiderung an Hrn. Dr. Klebs in Berlin.
Von C. Gegenbaur.

In dem 28. Bande des Vlacow'schen Archivs für patholog. Anatomie und Physiologie findet sich ein Artikel von Dr. Klebs, betitelt: »die Eierstockseier der Säugethiere und Vögel. Eine vergleichend anatomische Studie.«, welchen der Herr Verfasser mir im Separatabdrucke zuzusenden die Freundlichkeit hatte. In dieser Arbeit wird eine Theorie von der Bildungsweise des Vogeleies gegeben, welche dem Verfasser Gelegenheit bot, einen vor einigen Jahren von mir veröffentlichten Aufsatz ¹⁾ mehrfach zu berücksichtigen. Das Interesse an der Sache sowohl, als auch die Art und Weise, wie Klebs die aus meinen Beobachtungen hervorgehenden Folgerungen würdigt, und endlich die Qualität der Beweismittel, mit denen er operirt, lässt eine Entgegnung nicht überflüssig erscheinen.

In meinem oben erwähnten Aufsätze beabsichtigte ich eine auf eigene Beobachtungen sich stützende Kritik der so verschiedenen Ansichten vom Baue der Wirbelthiereier mit partieller Dotterfurchung, zunächst der voluminöseren Gebilde darstellenden Eier der Selachier, Reptilien und Vögel. Ich glaubte den Nachweis geliefert zu haben, dass die Eibildung bei diesen Thieren von der der Amphibien und Säugethiere nicht abweicht, dass auch das Ei der Vögel etc. aus Einer Zelle entsteht, die anfänglich unansehnlich, durch Vermehrung und Umwandlungen des Inhaltes allmählich den »Dotter« des Vogeleies vorstellt. Nach meinen Beobachtungen liegt die Eizelle in frühen Stadien in einem, in das Stroma ovarii eingebetteten Hohlraume, der von einer die Eizelle umgebenden Epithellage ausgekleidet ist. Die Dottermembran, Membran der Eizelle, wies ich als durch Differenzirung und Abscheidung von Seite der corticalen Schichte des Protoplasma der Eizelle hervorgegangen nach, und gab zugleich die Veränderungen der Epithelschicht an, die anfänglich das Ei umschliesst, mit der Bildung der Dotterhaut aber durch diese vom Dotter selbst getrennt wird. Dass sich nach aussen vom Follikelepithel eine bis zur Ablösung des Eies aus dem Calyx an Dicke zunehmende, elastische Membran entwickelt, die, wie die endliche Fettmetamorphose der Epithelialzellen für den Austritt des Eies von Wichtigkeit ist, ward ebenfalls auseinandergesetzt. Mit Hinblick auf meine Vorgänger in der Behandlung dieses Thema's, waren die bezüglich des Follikelepithels, der Dotterhaut und der Dotterelemente erwiesenen Dinge die be-

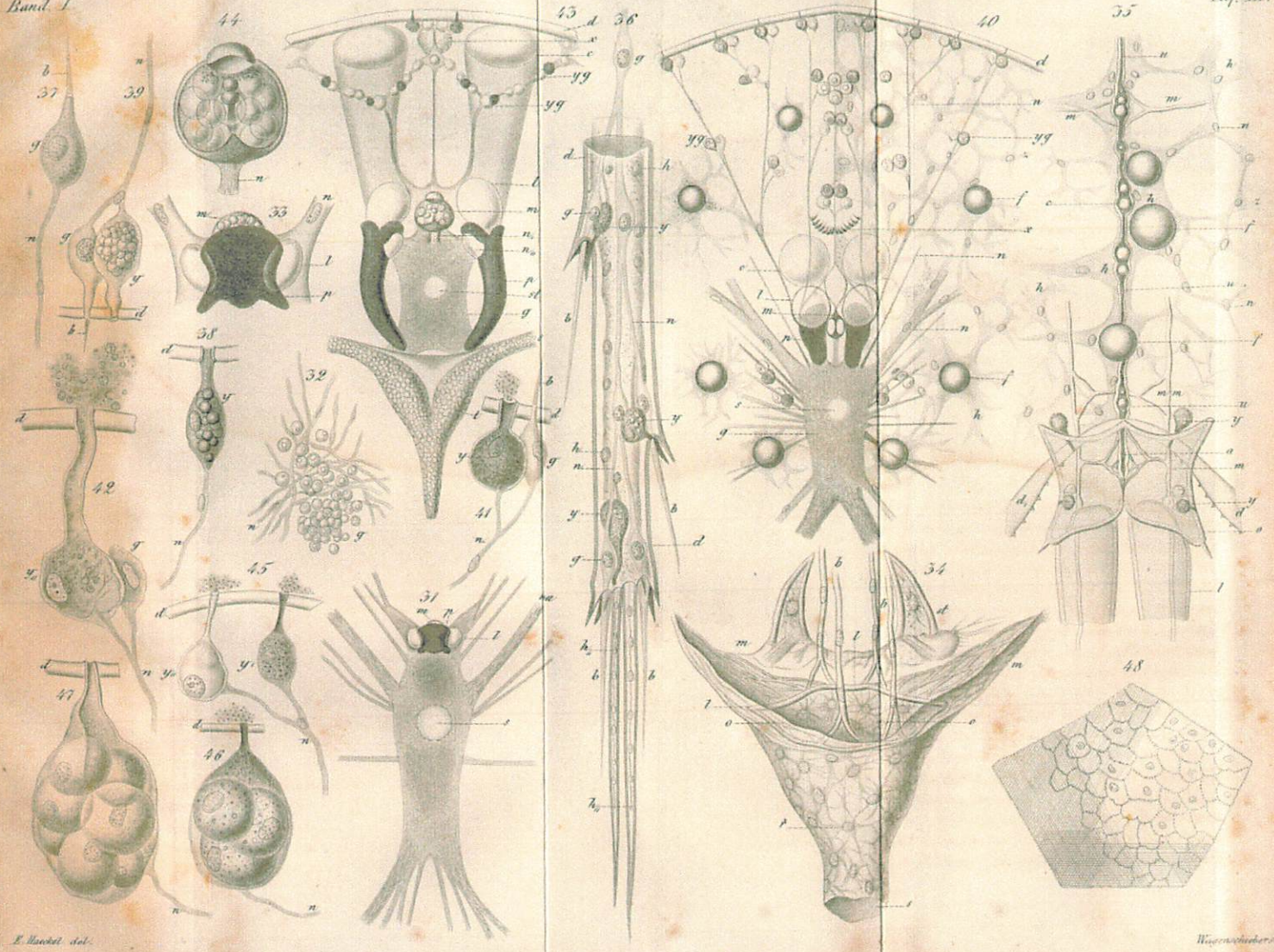
¹⁾ Ueber den Bau und die Entwicklung der Wirbelthiereier mit partieller Dotterfurchung. Archiv für Anatomie u. Physiologie, herausgegeben von REICHERT u. Du Bois-REYMOND. Jahrgang 1864, S. 491—529.





E. Haendel del.

Wagenstecher sc.



Jenaische Zeitschrift
für
MEDICIN
und
NATURWISSENSCHAFT

herausgegeben

von der

medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft
zu Jena.

Erster Band.

Erstes Heft.

Mit drei Kupfertafeln.

Leipzig,
Verlag von Wilhelm Engelmann.

1864.