

Das Genus *Gastrodelphys*.

Von

Dr. **Joseph Heinrich List**,
Privatdocenten an der Universität Graz.

Mit Tafel IV—VII und 5 Holzschnitten.

Einleitung.

Gelegentlich der Bearbeitung des Annelidengenus *Myxicola*, worüber ich mir ausführliche Mittheilungen vorbehalte, fand ich auf den Kiemen der in der Adria nicht gerade häufig vorkommenden *Myxicola infundibulum* Grube einen parasitischen Copepoden, der, wie eine genauere Besichtigung ergab, in das von GRAEFFE (16) aufgestellte Genus der *Gastrodelphyidae* gehört und eine neue Species darstellt. GRAEFFE (l. c.) beschrieb nur einen einzigen Vertreter des neuen Genus und zwar unter dem Namen *Gastrodelphys Clausii*. Der Wunsch nun, diesen Parasiten selbst einer genaueren Bearbeitung zu unterziehen, um die Unterschiede der beiden Species aus eigener Anschauung kennen zu lernen, und eine sichere Gattungsdiagnose aufzustellen, wurde durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Dr. GRAEFFE erfüllt, der mir bereitwilligst das von ihm gesammelte Untersuchungsmaterial überließ, wofür ich hier gebührend danke. Leider war dasselbe (ein Theil war mit Osmiumsäure, der andere mit Alkohol behandelt worden) nicht gut konservirt, so dass in den nachfolgenden Blättern, da sich die Unmöglichkeit ergab, frisches Material zu erbeuten, von einer ins Detail gehenden histologischen Bearbeitung dieser Species, wie ich es ursprünglich plante, abgesehen werden musste.

Glücklicherweise konnte ich aber von dem auf *Myxicola* lebenden Copepoden mehrere lebende Exemplare untersuchen und auf diese Weise die bei der Beobachtung an nur konservirtem Material sich ergebenden Lücken ergänzen.

Gastrodelphys Clausii Graeffe.

Biologisches.

Nach GRAEFFE (16) lebt *Gastrodelphys Clausii* als Parasit an den Kiemenfäden der in der Bucht von Muggia bei Triest vorkommenden schönen Sabellide, der *Distylia Josephina* Grube, mit den Klammerantennen festgeheftet. Wie mir nun Herr Dr. GRAEFFE brieflich mitzutheilen die Güte hatte, konnte derselbe die betreffende Annelidenform aus Mangel an Vergleichsmaterial nicht genau bestimmen. Nach neuen Untersuchungen steht dieselbe am nächsten der *Sabella volutacornis* Montagu.

Beschreibung des weiblichen Thieres.

Größe und Körperform.

Das Weibchen hat nach GRAEFFE eine Länge von $3\frac{1}{2}$ —4 mm und 3 mm größte Breite am Hinterende des Körpers.

Wie schon GRAEFFE erwähnt, kann man die Körperform des Weibchens mit der einer Violine vergleichen, indem der hintere, verbreiterte Körpertheil sich nach vorn zu verjüngt, den Hals der Violine darstellend.

Der Körper zerfällt durch Einschnitte in einen aus zwei Segmenten zusammengesetzten, ungefähr trianguläre Form zeigenden Cephalothorax, auf welchen vier Thorakalsegmente folgen, an welche sich der umfangreiche, zur Aufnahme der Eier bestimmte, als Duplicatur zu betrachtende Matricalraum schließt.

Das kurze Abdomen, welches sich an das vierte Thorakalsegment unmittelbar anschließt, besteht aus drei, sich nach hinten verjüngenden Segmenten, wovon sich das letzte gabelt und am Grunde der Gabelung die Afteröffnung enthält. An diese beiden Gabeltheile des dritten Segmentes schließt sich jederseits ein aus zwei Gliedern bestehendes Segment an, die die Äste der Furca darstellen.

An konservirten Thieren kann man stets bemerken, dass das Abdomen vom Matricalraum absteht und mit der Längsachse des Körpers ungefähr einen Winkel von 45° bildet.

Wenden wir uns nun zur Beschreibung der einzelnen Segmente.

Der Cephalothorax, welcher, wie bereits erwähnt, trianguläre Form zeigt, trägt nach GRAEFFE¹ auf der Rückenseite des zweiten Segmentes das unpaare α -förmige Auge.

Auf der Dorsalseite zeigt der Cephalothorax eine starke Wölbung,

¹ An den mir nur zu Gebote stehenden konservirten Exemplaren konnte von einem Auge nichts wahrgenommen werden.

welche sich nach beiden Seiten allmählich abdacht, während die Unterseite des vorderen Segmentes etwas ausgebuchtet erscheint (zur Aufnahme der beiden Antennenpaare). Das hintere Segment des Cephalothorax, das sich durch eine starke Einbuchtung vom vorderen deutlich abgrenzt, trägt auf der Ventralseite die Mundtheile.

Der Stirntheil desselben zeigt, von der Rückenseite betrachtet (Taf. IV, Fig. 2), eine etwa vierseitige Platte, welche, wie die Betrachtung von der Ventralseite ergibt (Taf. IV, Fig. 3 *Stf*), ventralwärts zu in einen eigenthümlich gebildeten Stirnfortsatz endet.

Dieser Stirnfortsatz (Taf. IV, Fig. 5) erscheint, bei Rückenlage des Thieres betrachtet, als ein zwischen den beiden vorderen Antennen liegendes, vorn (am Stirntheile) handhabenförmig verdicktes, nach hinten zu sich verjüngendes und am freien Ende gabelig theilendes Gebilde. Der handhabenförmige Basaltheil des Stirnfortsatzes, der zugleich die vorderste mediane Begrenzung des Cephalothorax bildet, zeigt vorn eine mediane Vorwölbung, die in einer Verdickung des Chitinpanzers begründet ist. Die beiden Seitenkanten des Basaltheiles sind nach hinten zu annähernd gleich gerichtet, so dass die Umgrenzung desselben fast rechteckig erscheint. Die Übergangsstellen der Vorderseite in die beiden Seitenwände sind allerdings nicht eckig begrenzt, sondern abgerundet, und beide Seitenwände sind noch mit seichten Einbuchtungen versehen. Die Oberseite des Basaltheiles ist nicht flach, sondern etwas gewölbt und mit drei sehr zarten, longitudinal verlaufenden Chitinleisten, wovon die mittlere fast median verläuft, versehen. Ferner befinden sich auf der Oberseite (Ventralseite) regelmäßig eine Anzahl von sehr kurzen und stumpfen Chitinstacheln, die auf jeder Seite gleichmäßig vertheilt sind, deren Anzahl aber bei den einzelnen Individuen Schwankungen ausgesetzt ist. Die größte Zahl, die ich einmal beobachten konnte, betrug zehn.

Gegen das freie Ende zu bildet der Basaltheil rechts und links eine mehr oder weniger scharfkantige, etwas nach einwärts gebogene Spitze.

Der Basaltheil des Stirnfortsatzes ist nun jederseits durch eine tiefe Einbuchtung von dem übrigen verjüngten Theile desselben abgegrenzt. Dieser verjüngte freie Theil zeigt im Großen und Ganzen die Form einer mit ihren Spitzen nach hinten gerichteten Gabel. Die beiderseitigen Einbuchtungen sind an dem Basaltheile sowohl als auch am gabeligen Fortsatze durch scharfe Kanten begrenzt. Die beiderseitigen oberen Kanten nähern sich in der Medianlinie des Fortsatzes und bilden eine in derselben verlaufende erhabene Leiste, welche gegen das Ende des freien Fortsatzes sich theilt und jederseits zwei scharfkantige, die Gabelausbuchtung überragende Spitzen bildet. Ungefähr in der Mitte

des gabelig auslaufenden Stirnfortsatztheiles erhebt sich jederseits von der medianen Leiste eine nach hinten gekrümmte, scharf dreikantige, zahnartige Hervorragung, deren konvexer, vorderer Theil nach Bildung einer kleinen Einbuchtung sich allmählich der medianen Leiste nähert, während der konkave hintere Theil mit seiner scharfen, bogenförmigen, oberen Kante sich jederseits in der medianen Leiste trifft. Die untere dritte Kante des Zahnes biegt sich jederseits zur betreffenden Seitenwand der Gabel.

Die Gabel des Stirnfortsatzes endet mit zwei scharfen, schwach S-förmig gekrümmten, divergirenden Spitzen. Der Außenrand der Gabel ist äußerst scharfkantig abgegrenzt.

Die dem Thiere zugekehrte Seite (Dorsalseite) des Stirnfortsatzes, der, wie eine Profilansicht lehrt, an Dicke nur etwa ein Drittel des geringsten Breitedurchmessers besitzt, ist vollkommen flach. Die Länge des Stirnfortsatzes (bis zu den gabelig endenden Spitzen gemessen) beträgt 0,2 mm.

Dass der Stirnfortsatz, der sich durch große Beweglichkeit auszeichnet, mit dem hinteren Antennenpaar zur Festhaltung am Wirthe dient, wird bei Besprechung des zweiten Antennenpaares erörtert werden. Außer dem Stirnfortsatze trägt das vordere Segment des Cephalothorax noch die beiden Antennenpaare.

Das erste oder vordere Antennenpaar (Taf. IV, Fig. 3A₁, Fig. 6) inserirt sich jederseits vom Stirnfortsatze, demselben sehr genähert. Wie schon GRAEFFE (16) angab, sind die vorderen Antennen fünfgliedrig und gewöhnlich so nach außen gerichtet, dass sie mit einander (den Stirntheil des Cephalothorax als Scheitel gerechnet) nahezu einen rechten Winkel bilden. In der Regel sind die beiden ersten Glieder, sehr häufig auch das dritte, letzteres nur zum Theil oder auch ganz, von den Seitentheilen des Cephalothorax, die sich, wie bereits erwähnt, nach der Ventralseite etwas einwölben, überlagert.

Die Insertion mit dem Cephalothorax wird durch das erste oder Basalglied hergestellt, welches, von außen betrachtet, nach der Vorderseite hin annähernd geradlinig vom zweiten Gliede abgegrenzt ist, nach der Hinterseite zu einen bogenförmigen, mit verschiedenen Einkerbungen versehenen Umriss zeigt.

Isolirt man nun die Antennen vom Cephalothorax, was mit feinen Nadeln unter der Präparirlupe leicht von statten geht¹, so bemerkt man, dass die Verbindung des Basalgliedes mit dem Cephalothorax auf folgende Weise zu Stande kommt.

¹ An den mit Osmiumsäure behandelten Thieren ging die Isolation besonders leicht.

Schon von der Außenseite betrachtet, sieht man eine längs des unteren und hinteren Randes des Basalgliedes auf dessen Innenseite verlaufende wulstförmige Integumentverdickung, welche an der vorderen unteren¹ Seite umschlägt und nach Bildung eines Bogens etwa in der Mitte der Hinterseite des Basalgliedes wieder mit der früheren Verdickung zusammentrifft. Auf diese Weise ist an der Innenseite des Basalgliedes die Basis des zur Insertion mit dem Cephalothorax dienenden Fortsatzes (Taf. IV, Fig. 6 C) des Basalgliedes markirt. Dieser kegelförmige Fortsatz kann als ein mit dem Basalgliede und dem Cephalothorax verschmolzenes Coxalglied betrachtet werden.

Das zweite Antennenglied ist das größte, und nicht, wie GRAEFFE angiebt, das vierte. Der Umriss dieses Gliedes erscheint trapezoidartig mit abgerundeten Ecken. Die Begrenzungsseite mit dem Basalgliede und die nach oben¹ gekehrte Kante sind die längsten Seiten. Alle vier Seiten des Gliedes zeigen verschiedene sanfte Einbuchtungen. Sowohl das zweite Glied als auch das Basalglied zeigt eine Wölbung nach einwärts. Diese Wölbung rührt zum Theil davon her, dass die beiden Glieder auf der unteren Seite einen stärkeren Dickendurchmesser besitzen, welcher gegen die Oberseite allmählich abnimmt, so dass beide Glieder oben kantig zulaufen. Diese Kanten erfahren dann durch weiter unten zu besprechende Einrichtungen noch eine weitere Komplikation.

Während nun das erste und zweite Antennenglied eine auffallende Verbreiterung zeigen, erscheint das dritte Glied kaum halb so breit als das zweite. Dasselbe setzt sich durch eine breite Furche vom vorhergehenden Gliede ab, was, wie wir später sehen werden, mit der größeren Beweglichkeit dieses Antennentheiles im Zusammenhang steht. Das dritte und auch die folgenden zwei Glieder zeigen Kegelform, d. h. sie haben eine verbreiterte Basis und ein verjüngtes Ende. Das vierte Glied erscheint unter den drei verjüngten Antennengliedern als das längste, das fünfte (Endglied) endet abgestutzt und etwas vorgewölbt.

So kann man an dem ersten Antennenpaare einen verbreiterten, aus zwei Gliedern bestehenden Basaltheil und einen aus drei Gliedern sich zusammensetzenden, stark beweglich eingelenkten, schwach S-förmig gekrümmten, verjüngten Endtheil unterscheiden.

Das Chitinintegument, welches die vorderen Antennen umkleidet, besitzt eine ziemliche Dicke. Dieselbe ist nicht an allen Stellen der Antenne von gleicher Mächtigkeit. Wenn man eine vordere Antenne von der Außenseite betrachtet (Fig. 6), bemerkt man, dass das Chitinintegument

¹ Bei Betrachtung der Antenne von der Ventralseite des Thieres.

an dem, dem Thiere zugekehrten unteren¹ Theile der Antenne mächtiger ist, als am oberen. Und zwar ist die größte Mächtigkeit der Chitinlage stets am verjüngten dreigliedrigen Antennentheile zu beobachten, und besitzt das erste Glied desselben stets die größte Dicke am unteren Theile. Die Dicke beträgt daselbst circa 7μ . An dem übrigen Umfange der Antennenglieder wird das Chitinintegument dünner und beträgt oft kaum die Hälfte der am unteren Theile vorhandenen Dicke.

Wie schon oben erwähnt, zeigen das Basal- und zweite Glied die obere Seite kantig begrenzt. Diese Kanten, welche, wie besonders die des Basalgliedes, zahlreiche kleine Einkerbungen besitzen, kommen dadurch zu Stande, dass das Chitinintegument daselbst wieder mächtiger wird und, von der Außen- und Innenseite sich nähernd, daselbst verschmilzt. So werden die oberen Seitenkanten des ersten und zweiten Gliedes von einer massiven, am Rande zu einer Schneide sich zuspitzenden Chitinlamelle gebildet.

Die einzelnen Antennenglieder sind mit Chitinborsten bez. -Haaren in sehr verschiedener Weise versehen.

An dem kegelförmig abgestutzten Endgliede erhebt sich von der Spitze ein Büschel von oft mehr als sechs Chitinborsten, die nach den verschiedensten Richtungen aus einander gehen und von denen mehrere die Länge des Gliedes oft um das Dreifache übertreffen. Das vierte Glied trägt nur eine, das dritte zwei Chitinborsten. Besonders reichlich besetzt mit Chitinborsten ist aber das zweite Antennenglied. Nicht nur, dass auf der verbreiterten Außenseite bis fünf nach verschiedenen Richtungen gekrümmte Chitinborsten vorhanden sind, zeigt sich besonders der obere kantige Seitenthail mit Borsten verschiedener Art besetzt. So sieht man an der hinteren² abgerundeten Ecke außen und innen mehrere stark divergirende Borsten abgehen und an der Außenseite der oberen Kante kann man eine zweite Art von Borsten bemerken,

die sich durch einen starken, doppelten Kontour auszeichnen. Diese Borsten erscheinen wie die Flamme einer Kerze, und ich will dieselben auch *Flammenborsten* nennen (Fig. I). Die Achse einer solchen Borste, den Hohlraum einer gewöhnlichen Chitinborste zeigend, ist eine Fortsetzung der Innenwand des die obere Antennengliedkante bildenden Chitinintegumentes, während die flammenartige

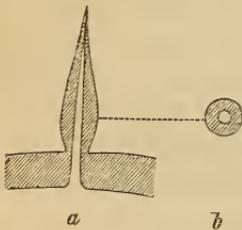


Fig. I. Flammenborste im optischen Durch- (a) und Querschnitte (b).

die sich durch einen starken, doppelten Kontour auszeichnen. Diese Borsten erscheinen wie die Flamme einer Kerze, und ich will dieselben auch *Flammenborsten* nennen (Fig. I). Die Achse einer solchen Borste, den Hohlraum einer gewöhnlichen Chitinborste zeigend, ist eine Fortsetzung der Innenwand des die obere Antennengliedkante bildenden Chitinintegumentes, während die flammenartige

¹ Das Thier auf der Rückenseite liegend gedacht.

² Die natürliche Lage der Antenne gedacht.

Außenwand der Borste von der Außenseite des Chitinintegumentes gebildet wird. Die Flammenborsten sind demnach auch nichts Anderes als eigenthümlich geformte Ausstülpungen des Chitinintegumentes, eben so wie die gewöhnlichen Haare und Borsten.

Wie am zweiten Gliede, so ist auch am Basalgliede die obere Kante mit solchen Flammenborsten besetzt. Ich konnte bis zu vier dieser Borsten auf der betreffenden Kante bemerken.

Die Beweglichkeit des verjüngten, vom Basaltheile scharf getrennten Endtheiles der Antenne muss eine ganz besondere genannt werden. Dies beweisen die auffallend starken Muskelbündel, welche vom Basal- bez. vom Coxalgliede zur Basis des dritten Gliedes ziehen. Zwei starke Muskelbündel (Taf. IV, Fig. 6 *m*) gehen zum oberen, ein sehr starkes Muskelbündel zum unteren Basalende des dritten Gliedes.

Die Länge einer vorderen Antenne an einem der größten mir zugänglichen Exemplare betrug 0,4 mm.

Das zweite oder hintere Antennenpaar inserirt sich jederseits von der Unterlippe, am Beginne derselben.

Wie bei allen parasitischen Copepoden das zweite Antennenpaar zu einem Klammerorgane, vermittels welchem sich dieselben am Wirthe festhalten, umgebildet ist, so auch bei *Gastrodelphys*.

Die hinteren Antennen sind viergliedrig (Taf. IV, Fig. 7). Das erste Glied ist das längste und inserirt sich an einer Einbuchtung des Cephalothorax mit starken Muskelbündeln.

Die übrigen drei Glieder sind stets knieförmig gegen das erste Glied eingebogen. Während das erste Glied noch keine besonders auffälligen Einrichtungen für den Gelenksmechanismus zeigt, besitzt das zweite Glied, welches bedeutend schwächtiger und etwa um ein Drittel kürzer als das erste ist, eine Bauart, vermöge welcher es zu einer außerordentlichen Beweglichkeit befähigt erscheint.

An der Innenseite¹ dieses Gliedes findet sich zur Einlenkung mit dem ersten Gliede ein scharf ausgeprägter, zahnartiger Vorsprung (Fig. 7 *), welcher in eine entsprechende Ausbuchtung des ersten Gliedes hineinragt. Wieder nach auswärts findet sich eine Ausbuchtung, welche durch eine Chitinleiste von einer kleineren Ausbuchtung auf der Außenseite des Gliedes abgegrenzt ist. Die erstere größere Ausbuchtung gehört einem stumpf kegelförmigen Fortsatze des zweiten Gliedes an, welcher in eine entsprechende Vertiefung des ersten Gliedes zu liegen kommt und besonders an völlig ausgestreckten Antennen auf das deutlichste beobachtet werden kann. Der erwähnte zahnartige

¹ Als Innenseite die bei der Lage der beiden Antennen einander zugekehrten Seiten bezeichnet.

Vorsprung wird bei einer Bewegung offenbar wie ein Gelenk wirken, um welches die Drehung des knieförmig abgelenkten Antennentheiles um das Basalglied zu Stande kommt.

Die Chitinleiste selbst, an derem zum Basalgliede sich begebenden Ende sehr starke Muskelbündel sich inseriren, wird nicht nur als Hemmungsvorrichtung beim Beugen des betreffenden Antennengliedes, sondern besonders zum Hervorschnellen desselben dienen. Dass die durch die besprochenen Einrichtungen bewirkte große Gelenkigkeit des abgelenkten Antennentheiles für das Thier zur Ergreifung des Wirthes wichtig ist, ist einleuchtend¹.

An der Einlenkungsstelle des zweiten mit dem dritten Gliede finden sich am zweiten Gliede ebenfalls mehrere Einrichtungen vor, welche zur größeren Beweglichkeit der nachfolgenden Glieder dienen. Auf der Innenseite der besprochenen Stelle geht das zweite Glied ebenfalls in eine scharfe, in der Profilansicht zahnartig erscheinende Kante aus (Taf. I, Fig. 7 **), auf welche nach auswärts eine Einbuchtung folgt, in welche ein entsprechender Höcker des dritten Gliedes einlenkt. Auf diese Einbuchtung folgt nach auswärts wieder eine höckerartige Hervorragung, die in eine schwache Einbuchtung des dritten Gliedes einlenkt. Diese stumpfkegelige Hervorragung des zweiten Gliedes ist von dem übrigen, mit dem dritten Antennengliede gelenkig verbundenen Theile durch einen scharfen Kontour, welcher nach außen verläuft und, bevor er noch die Außenseite erreicht, einen gegen das dritte Glied gerichteten Vorsprung bildet, abgegrenzt. Der scharfe, durch diese Ausbuchtung charakterisirte Kontour rührt davon her, dass er den erhabenen, vom vertieften (in Fig. 7 mit *** bezeichnet), mit dem dritten Gliede gelenkig verbundenen, Antennentheile trennt.

Durch die besprochenen Einrichtungen wird offenbar eine außerordentliche Beweglichkeit des auf das zweite Glied folgenden Antennentheiles ermöglicht. Denn die auf der Innenseite des zweiten und dritten Gliedes vorhandene Bildung wird wie ein Charnier wirken, um welche die Drehung des dritten und vierten Gliedes zu Stande kommt. Weiter wird eine möglichst weitgehende Beugung dieses Antennentheiles dadurch ermöglicht, dass der vertiefte Theil des zweiten Gliedes bis zum Kontour (also bis zur Abgrenzung vom erhabenen Antennentheile) in die Bewegungsbahn mit einbezogen werden kann. Das dritte Antennenglied ist kurz, kaum so lang als breit und zeigt auf der Innenseite eine Vorwölbung.

¹ Bei *Gastrodelyphs Clausii* konnte ich die Bewegungen des zweiten Antennenpaares nicht beobachten, da ich kein lebendes Material bekommen konnte. Wohl aber bei *Gastrodelyphs Myxicolae* nov. spec.

Das vierte Glied (Endglied) ist länger als das dritte, ist nach innen gekrümmt, und sich allmählich verjüngend, trägt es am Ende die aus drei spitzen Krallen sich zusammensetzende Klaue. Die Gelenkverbindung des Endgliedes mit dem dritten Gliede ist wieder in der Weise hergestellt, dass das erstere einen allerdings sehr schwachen Höcker in eine entsprechende Einbuchtung des letzteren schickt. Es wird auf diese Weise eine allerdings sehr geringe Bewegung beider Glieder ermöglicht sein.

Bevor ich nun die weitere, interessante Differenzirung des Endgliedes schildere, muss ich noch einer Einrichtung gedenken, welche sowohl dem dritten wie dem Endgliede eigenthümlich ist.

An der Übergangsstelle der Innen- zur Außenseite erstreckt sich von der Mitte des dritten bis um das gleiche Stück in das vierte Glied eine kammförmige, erhabene Chitinbildung (Taf. IV, Fig. 7K), deren etwas gekrümmte Zähne quer zur Längsachse der Glieder und zu einander gleich gerichtet sind, und deren Spitzen frei gegen die Außenseite der Antenne hervorragen.

Gegen die beiden Enden dieser kammförmigen Bildung verkürzen sich die Zähne, während sie gegen die Mitte zu allmählich größer werden. Diese Bildung ist an den in der natürlichen Lage sich befindenden Antennen an der einander abgekehrten Seite angebracht.

Über die Bedeutung dieses Chitinkammes kann ich nur eine Vermuthung äußern. Jedenfalls dient derselbe mit seinen scharfen, gekrümmten Zähnen als Organ zum Festhalten der Beute. Etwas einwärts von dem Chitinkamme liegt sowohl am dritten wie am vierten Gliede, von den Zähnen überdeckt, ein scharfkontourirtes 4μ im Durchmesser zeigendes Loch im Chitinintegumente (Fig. 7 Oe). Vielleicht sind dieselben Ausführungsöffnungen von Drüsen. Der Basaltheil des Endgliedes setzt sich mittels eines scharfen Kontours, der nach vorn zwei Höcker bildet, von einem vertieften, als Bewegungsbahn für die folgenden Theile des Endgliedes bestimmten Antennentheile ab. Auf diesen vertieften Antennentheile folgen nun drei von einander deutlich geschiedene Chitinstücke, die auch GRAEFFE (16) schon beobachtete.

Zwei dieser in der Profilsicht drei- oder vierseitig mit abgerundeten Ecken erscheinende Chitinstücke liegen an der konvexen Außenseite (Fig. 7, 8 α , β), das dritte (Fig. 8 γ) auf der Innenseite des Antennentheiles. Die Anordnung der Chitinstücke wird Einem erst klar, wenn man den betreffenden Antennentheile von der konvexen Außenseite betrachtet (Taf. IV, Fig. 10). Dasselbst erscheinen dann die beiden Chitinstücke so an einander gelagert, dass ihre Längsachse quer gerichtet ist. Die Stücke sind derartig abgerundet, dass sie sich mit

ihren Gelenkflächen sehr leicht gegen einander bewegen können. Diese Einrichtung dient offenbar dazu, dem sich daran schließenden Klauengliede eine ähnliche Bewegung zu ertheilen, wie sie die Metacarpalknöchelchen in der Hand der Wirbelthiere den Fingern ertheilen.

Der Basaltheil des vierten Gliedes geht nun an der Innenseite (an der Fortsetzung des früher erwähnten Kontours) in einen Fortsatz aus (Fig. 7 *Sst*, 8), der an den meisten isolirten Antennen als ein gebogener, am Ende abgerissener, chitiner Fortsatz erscheint.

Auch GRAEFFE (16) kam über dieses Gebilde nicht ins Klare. Er sagt, man bemerke am Endgliede einen dünnen griffelförmigen Fortsatz, welcher von der unteren Ecke des Klauengliedes in Opposition mit den Krallen abgehe.

Ich selbst konnte mir lange keine Antwort über die Bedeutung dieses gebogenen Chitinfortsatzes geben, bis es mir einmal gelang, eine völlig intakte Antenne zu isoliren.

Der erwähnte Chitinfortsatz entpuppte sich nun als der Stiel zu einem Saugnapfe, welcher am Ende desselben aufsitzt (Taf. IV, Fig. 8, 9). Die Länge des Saugnapfstieles ist ziemlich bedeutend, sie betrug an einem Exemplare 64μ , die Dicke $5,7 \mu$. Die Saugscheibe selbst (Fig. 9 *S*) hatte einen Durchmesser von 7μ und zeigte in der Mitte eine scharf kontourirte, kreisförmig begrenzte Ausbuchtung. Die Basis des Saugnapfstieles wird aber nicht allein vom besprochenen Chitinfortsatze des Basaltheiles des Endgliedes gebildet. Es geht nämlich von dem auf der Innenseite der Antenne gelegenen dritten Chitinstücke (Fig. 7, 8 γ) ein verbreiteter Chitinfortsatz ab, welcher mit dem früher besprochenen, vom Basaltheile des Endgliedes entspringenden, alsbald verschmilzt (Fig. 9).

Das Ende des Saugnapfstieles, welchem der Saugnapf aufsitzt, fand ich an dem isolirten Exemplare eingebogen.

Auf die besprochenen Chitinstücke folgt der klauenförmig eingebogene, in drei spitze Krallen ausgehende Endtheil des vierten Antennengliedes. Die mittlere dieser drei stark eingekrümmten Krallen ist die größte und am stärksten ausgebildete.

An der Außen- und Innenseite der Antenne, insbesondere an ersterer Seite, bemerkt man an Profilansichten (Fig. 7, 8), vom zweiten Gliede bis zur Klaue sich erstreckend, eine saumartige Chitinwucherung, welche mit verschiedenen Einkerbungen versehen ist. Dieselbe ergibt sich als eine an der betreffenden Seite besonders mächtig werdende Chitinverdickung der betreffenden Antennenglieder.

An der Innenseite kann man dieselbe nur als schmalen, stark lichtbrechenden Saum längs des dritten und vierten Gliedes beobachten.

Diese lokale Chitinverdickung, die an der Außenseite des dritten und vierten Gliedes am mächtigsten entwickelt erscheint, bildet für diese Glieder gewissermaßen eine starke Außenkante, die für die Stärke des betreffenden Antennentheiles besonders wichtig erscheint. Die Länge einer ausgestreckten hinteren Antenne beträgt 0,4 mm. Das zweite Antennenpaar, welches, wie bei den übrigen parasitischen Copepoden, so auch hier, zu einem typischen Klammerorgane ausgebildet erscheint, ist mit Muskeln reich versorgt.

Inbesondere ist es das erste und zweite Glied. Durch das dritte und vierte Glied zieht nur ein Muskel, welcher an der Gelenkverbindung des Basalgliedes und des zweiten Gliedes entspringt und sich am Klauengliede inserirt.

Mit welcher Kraft das hintere Antennenpaar bewegt wird, konnte ich an lebenden Exemplaren von *Gastrodelphys Myxicolae* nov. spec. beobachten. Die Schnelligkeit, mit welcher der von den Kiemen gelöste Copepode die Antennen bewegte, war eine solche, dass das Hervorschnellen derselben kaum bemerkt werden konnte.

Wie schon GRAEFFE (16) bemerkt, liegen die Antennen in der Ruhelage des Thieres gewöhnlich über dem Stirnfortsatze, denselben von rechts nach links (rechte Antenne), bez. umgekehrt (linke Antenne) umgreifend, und zwar liegt die rechte Antenne in der Regel vor der linken.

Dass die hinteren Antennen in Folge ihrer Bauart als die Hauptanheftungsapparate des Thieres fungiren, konnte ich an *Gastrodelphys Myxicolae* deutlich beobachten. Das Thier schnellt gewissermaßen die Antennen gegen die Kiemenfäden und heftet sich mit denselben, den Stirnfortsatz mit als Haken benutzend, an.

Ehe ich die Beschreibung des zweiten Antennenpaares verlasse, muss ich noch einer Einrichtung im Chitinpanzer gedenken, welche dazu dient, das Knie der beiden Antennen, das sich jederseits durch die Knickung des Basalgliedes mit den übrigen Gliedern ergiebt, aufzunehmen. Unter dem Stirnfortsatze bemerkt man, in der Medianlinie des Körpers verlaufend, eine erhabene Chitinleiste (Fig. 11), welche bis unter die Oberlippe zieht, sich daselbst theilt, und deren Theile unter Bildung eines Bogens jederseits sich wieder nach vorn zur Medianleiste begeben.

Die Leiste selbst ist in der Medianlinie und an beiden sich gabelnden Bogen, die dort, wo die Leisten wieder nach vorn ziehen, eine höckerartige Anschwellung zeigen, am mächtigsten, verjüngt sich dann aber rasch an den sich zur Medianleiste begebenden Theilen. Diese mediane Leiste und die sich von ihr theilenden Bogen schließen jederseits eine Einbuchtung des Chitinpanzers ein, in welcher das Knie des zweiten Antennenpaares Aufnahme findet.

Auf dem zweiten Segmente des Cephalothorax, das sich durch eine seitliche Einbuchtung jederseits deutlich vom ersten abgrenzt, sind die Mundtheile entwickelt.

Dieselben setzen sich zusammen aus einer ein kurzes Rostrum bildenden Ober- und Unterlippe, ein Paar Mandibeln und zwei Paar sehr verkümmerten Maxillarfüßen (Fig 16).

Wie schon GRAEFFE (l. c.) erwähnt, wird der vorderste Theil von der Oberlippe (*Ol*) gebildet, welche eine Chitinmembran vorstellt, die auf einem bogenförmigen Chitinrahmen ausgespannt erscheint. An den seitlichen Ursprungsstellen(*u*)biegt sich die Chitinspange jederseits etwas aus.

Die Unterlippe (*Ul*) bildet eine eben solche etwa mondsichelartige Chitinmembran, welche vorn ebenfalls von einer bogenförmigen Chitinleiste abgegrenzt ist. Beiderseits bildet die Unterlippe an ihren Ursprungsstellen eine starke Einbuchtung und hebt sich auf diese Weise von dem Chitinpanzer scharf ab. An den Seitenrändern verschmelzen Ober- und Unterlippe mit einander und bilden auf diese Weise einen kurzen Saugrüssel.

GRAEFFE (l. c.) erwähnt ferner, dass sich von der Oberlippe ein dornförmiger Fortsatz nach vorn erstrecken soll. Er sagt nämlich l. c.: »Die beiden Schenkel der gebogenen Chitinspange der Oberlippe verbindet einwärts eine bügelartige Chitinleiste, von deren Mitte ein großer dornförmiger Fortsatz nach oben bis in die Gegend des umgeschlagenen Stirnrandes ragt.« Dies ist ein Irrthum GRAEFFE'S. Was GRAEFFE als dornförmigen Fortsatz der Oberlippe deutet, ist in der That nichts Anderes als die in der Medianlinie verlaufende und schon früher beschriebene Chitinleiste, welche die beiden Ausbuchtungen begrenzt, in welche das Knie des zweiten Antennenpaares zu liegen kommt.

An der Basis grenzt sich die Unterlippe durch die bereits erwähnten seitlichen Einbuchtungen ab, deren Rand sich dann jederseits nach vorn und einwärts biegt und nach Bildung eines kleinen Bogens wieder nach rückwärts läuft, so dass auf diese Weise auf jeder Seite eine fingerförmige Chitinverdickung der Unterlippe gebildet wird.

Bei tieferer Einstellung des Tubus kann man in der Tiefe ein Chitingerüst beobachten (*Chg*), welches, wie Schnitte lehren, nur die Chitinauskleidung des Pharynx und Ösophagus ist. Zwei starke Muskelbündel (Taf. IV, Fig. 16 *m*; Taf. V, Fig. 19 *m*₁) gehen von dieser chitigen Membran aus und inseriren sich, am Ende sich verbreiternd, am Rande der Unterlippe.

Die Bewaffnung des Schlundes bilden zwei Mandibeln (Fig. 16 *Md*, 17).

Dieselben sind abgeflachte, im Großen und Ganzen S-förmig gekrümmte, an der Basis verbreiterte und mit dem verjüngten Ende etwas eingebogene Stechborsten, die gegen die Fläche etwas eingekrümmt erscheinen und deren verjüngter, knieförmig abgebogener Endtheil mit einer Reihe scharfer, an der Spitze hakenförmig gekrümmter Zähne, deren Zahl in der Regel zwölf beträgt, besetzt ist. Gegen das spitze, eingekrümmte Ende der Mandibel werden die Zähne auch allmählich kleiner.

Die Zähne der beiden Mandibeln sind gegen einander gekehrt, und werden bei Bewegung der letzteren offenbar wie eine Säge wirken.

Die Länge der gezähnelten Lade beträgt 30 μ .

Maxillen konnte ich nicht auffinden.

Wohl aber sind noch auf der Außenseite des zweiten Segmentes zwei Paare von Gebilden zu beobachten, die als rudimentäre Maxillarfüße (Maxillipeds) zu deuten sein dürften (Fig. 16 Mf_1 , Mf_2).

Das erste Maxillarfußpaar (Taf. IV, Fig. 16 Mf_1 ; Taf. VI, Fig. 5 Mf_1)¹ stellt zwei auf je einer rundlich ovalen etwas vorgewölbten Chitinplatte (B_1 , in der betreffenden Figur punktirt gezeichnet), die wohl als Basalglied des Maxillarfußes gedeutet werden muss, beweglich eingelenkte, gekrümmte, und in zwei sanft zugespitzte Klauen endende Glieder dar. Jedes Klauenglied trägt an der Basis eine starke Chitinborste als Taster.

Das zweite Maxillarfußpaar (Taf. IV, Fig. 16 Mf_2 ; Taf. VI, Fig. 5 Mf_2) stellt nur ein kurzes, stummelförmiges, schwach gekrümmtes, ebenfalls auf einer ovalen, beiderseits nach außen verlängerten und an der Basis verbreiterten Chitinplatte (B_2 , in der Fig. punktirt gedeutet; vgl. auch Taf. VI, Fig. 5 B_2), die vorgewölbt erscheint und wohl auch als Basalglied zu deuten ist, gelenkig verbundenes Klauenglied dar.

GRAEFFE (l. c.) sagt über die Mundtheile Folgendes:

»Innerhalb der Mundöffnung dieses kurzen, unvollständigen Saug-

¹ Im Verlaufe dieser Untersuchung habe ich es oftmals als großes Hemmnis empfunden, dass mir frisches Material, an welchem man allein nur Details studieren kann, nicht zu Gebote stand. Erst, nachdem diese Arbeit fast vollständig fertig gestellt war, gelang es mir, lebende Exemplare von *Gastrodelphys Myxicolae* zu erhalten. An diesen konnte ich über die verschiedenen Mundtheile vollkommen ins Klare kommen. Ein Vergleich mit denjenigen von *Gastr. Clausii* ergab, dass in der Bauart große Übereinstimmung herrscht, und so konnte ich die Lücken, die sich bei der Beobachtung an nur konservirtem Material ergaben, durch das Studium an frischen Exemplaren — freilich einer anderen Species — ergänzen. Im Nachfolgenden wird öfter auf die, die Anatomie von *Gastr. Myxicolae* darstellenden Figuren verwiesen werden.

rüssels sieht man ein Mandibelpaar. Dieser Oberkiefer besteht aus einer gezähnelten Lade oder Stechborste, die knieförmig mit einem S-förmigen Mandibularstück verbunden ist. Ein weiteres längliches Basalstück schließt sich diesem an.

Die Mandibularlade, welche ganz die Form der Stechborste der Siphonostomen besitzt, hat an der Spitze einige nach vorn gerichtete Zähnchen, während die übrigen nach rückwärts gerichtete und hart an einander stehende Zähne darstellen. Die ganze Lade ist sehr klein, nur 0,008 mm groß. Das Maxillenpaar scheint gänzlich verkümmert zu sein, in so fern man nicht das länglich viereckige Basalstück der Mandibel als einen Rest derselben deuten will.

Eben so sind die Maxillarfüße nur im verkümmerten Zustande vorhanden. Das eine, wohl das erste Paar, stellt ovale, nach unten zugespitzte Chitinplatten dar, die zu beiden Seiten der Unterlippe stehen und einen kleinen borstenförmigen Fortsatz (Taster) an dem äußeren breiteren Theile desselben tragen. Als zweites Paar der Maxillarfüße kann man ein schildförmiges Chitinstück deuten, das am inneren Winkel einen kleinen zahnartigen Fortsatz trägt und etwas unter dem ersten Paare am Grunde der Mundtheile liegt. Immerhin bleibt die Deutung dieser Chitintheile als Maxillarfüße zweifelhaft, ihrer weit gediehenen Verkümmernng wegen. Das Gesamtbild der Mundtheile ist das von Saugenden, mit Stechborsten versehenen, wahrscheinlich um die Gefäße der Kiemenfäden anzubohren und das Blut des Wurmes einzunehmen.«

Wie man aus dieser Darstellung ersieht, ist GRAEFFE der Wahrheit ziemlich nahe gekommen, wenn ihm auch einzelne Details, wie z. B. der Bau des ersten Maxillarfußpaares unbekannt blieb.

Der Ansicht GRAEFFE's, dass das Gesamtbild der Mundtheile das des Saugenden und Stechenden ergibt, schließe ich mich vollends an.

Auf den Cephalothorax folgen die vier an Breite allmählich zunehmenden Thorakalsegmente.

Das erste Thorakalsegment, welches auch das längste ist, ist durch einen kurz halsförmigen Einschnitt vom Cephalothorax abgegrenzt. GRAEFFE (l. c.) erwähnt darüber Folgendes:

»Hinter dem Cephalothorax ist eine starke Einschnürung des Körpers, welcher eine Art Hals folgt, aus einem fußlosen Thorakalsegmente bestehend, das seitlich 3—4 Runzeln zeigt, wie wenn eine Anzahl Segmente hier verschmolzen wären.«

Das ist ein Irrthum GRAEFFE's. Der Hals zeigte an den von mir untersuchten Exemplaren nie jene Länge und jene seitlichen Runzeln, wie sie GRAEFFE abbildet. Dieser sogenannte Hals gehört zum ersten

Thorakalsegmente und stellt nicht selbst ein fußloses Thorakalsegment dar, wie GRAEFFE behauptet.

Alle vier Thorakalsegmente tragen Ruderfußpaare, und nicht, wie GRAEFFE erwähnt, nur drei.

Sämtliche Thorakalsegmente sind, wie schon GRAEFFE erwähnt, seitlich in Höcker ausgezogen. Am ersten sind dieselben am stärksten entwickelt und gehen auf der Dorsalseite (Taf. IV, Fig. 2) in einen wulstförmigen Kragen über. Alle Thorakalsegmente sind sowohl auf der Ventral- wie auf der Dorsalseite durch deutliche Furchen von einander getrennt.

Knapp an der halsartigen Verjüngung mit zwei Chitinleisten (Fig. 12 a) beginnend, trägt das erste Thorakalsegment in der Medianlinie der Ventralseite einen eigenthümlichen, bei keiner bekannten Copepodenform so merkwürdig ausgebildeten, sogenannten ZENKERschen Bauchwirbelkörper (Fig. 12) ¹.

GRAEFFE (l. c.) beschreibt diese Bildung folgendermaßen:

»Es findet sich nämlich zwischen den Ruderfüßen (erstes Paar) eine der konvexen Krümmung der Bauchfläche folgende Chitinleiste, welche mit zwölf starken dreieckigen Zähnen, die frei nach abwärts ragen, besetzt ist. Die Zähne sind alle gleich groß und stehen in einer regelmäßigen Reihe, je sechs links und rechts, während in der Mitte eine kleine Lücke sich befindet. Von den Enden dieser Chitinleiste gehen noch zwei Chitinstäbe nach oben in das halsförmige erste Thorakalsegment, wo sie sich in der Mitte einander bis zur Verbindung nähern. Über dieser Stelle bemerkt man noch zwei kleine längliche Verdickungen, die so gestellt sind, dass mit den unteren Chitinstäben die Form des Kreuzes sich bildet.«

Wenn gleich diese Beschreibung im Großen und Ganzen zutrifft, so dürfte es doch am Platze sein, diese merkwürdige Bildung etwas eingehender zu erörtern.

Wie bereits erwähnt, beginnt dieselbe knapp an der halsartigen Verjüngung des ersten Thorakalsegmentes mit zwei kurzen Chitinleisten (Fig. 12 a), welche gegen einander ziehen, ohne aber in der Medianlinie zusammenzustoßen. Dasselbst biegen sie aber rasch um, und bogenförmig nach hinten und auswärts ziehend, schließen sich diese beiden Schenkel durch eine quere, bogenförmige Chitinleiste nach hinten ab, so dass auf diese Weise ein dreiseitiger, vorn offener und nach allen

¹ Der Name Bauchwirbel stammt von ZENKER (34) her, der die ventralen Verdickungen des Chitinpanzers mit diesem ganz passenden Ausdruck bezeichnete. — E. HAECKEL (17) nannte späterhin ähnliche Bildungen bei den Corycaeiden Mittelstücke der Bauchpanzerschienen.

Seiten ausgebogener Chitinrahmen entsteht, dessen Basis am höchsten ist und dessen Schenkel gegen die Spitze allmählich an Höhe abnehmen.

Dieser dreiseitige Chitinrahmen umschließt eine schwach vorgebuchtete Fläche des Integumentes.

Die Basis des Chitinrahmens, die eine Länge von 0,17 mm erreicht, stellt eine konvex vorspringende breite Leiste dar, welche nach außen in eine Reihe nach hinten gerichteter, scharf gekrümmter Zähne übergeht, deren Zahl zwischen 12 und 13 schwankt.

Die Zähne, die eine Länge von 64 μ besitzen, sind in der Regel wenigstens, wie schon GRAEFFE angiebt, derart gerichtet, dass bei der Zwölfzahl, die vorherrscht, rechts und links sechs Zähne zu stehen kommen, die dann symmetrisch angeordnet sind, bez. symmetrisch nach hinten divergieren und in der Medianlinie durch einen größeren Zwischenraum getrennt sind.

Nicht selten kommt es vor, dass die beiden mittleren Zähne gegen einander konvergieren (vgl. Fig. 12). Die Zähne selbst, die Lanzenspitzenform zeigen, sind nicht solid, sondern ausgehöhlt, und, wie Schnitte ergeben, erstreckt sich die Matrix auch in die Zähne hinein (vgl. Holzschnitt). An der Basis, gleich am Ursprunge von der Chitinleiste, sind die Zahnränder etwas verdickt.

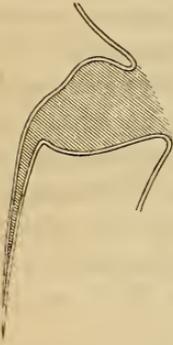


Fig. II. Bauchwirbelkörper im Längsschnitte. 350/l.

Klarheit über diesen Bauchwirbelkörper verschaffen erst Schnitte (vgl. Holzschnitt, Fig. II). Man sieht an diesen, dass die betreffende Bildung nichts Anderes als eine eigenthümliche Ausbuchtung des Chitinintegumentes ist. Die von dem Rahmen eingeschlossene Fläche ist nur ein vorgewölbter Theil des Chitinintegumentes, welcher durch eine sanfte Einbuchtung in den die Zähne tragenden, in der Ventralansicht als Rahmen erscheinenden, verjüngten Theil übergeht.

An Ansichten von der Ventralseite erscheint der Rahmen auch stets größer, weil durch das Deckglas der Wirbel gegen das Integument herangedrückt wird.

Dass dieser mit den scharfen Zähnen bewaffnete Bauchwirbelkörper auch als Haftapparat dient, vermuthe ich nicht nur, sondern bin dessen gewiss; denn eben so wie ich an den Klauen des zweiten Antennenpaares Kiemenfäden des Wirthes bemerken konnte, so gelang es mir auch, an den Zähnen öfter solche zu finden.

Die Ruderfüße.

Wie bereits erwähnt, sind an allen vier Thorakalsegmenten Ruderfüße vorhanden, die allerdings von vorn nach hinten einer allmählichen Rückbildung anheimfallen.

Nach GRAEFFE bestehen die Ruderfüße der zwei ersten Segmente aus einem kurzen rundlichen Basalgliede, das zwei Ruderplatten trägt. »Die äußere Ruderplatte ist länger und dreigliedrig, doch sind die Glieder nur schwach gegen einander abgegrenzt und scheinen mitunter nur aus einem länglichen Gliede bestehend. Die Außenseite der Platte trägt zwei, die Spitze eben so viel glatte einfache Borsten. Die nach innen liegende Platte ist verkümmert, kurz, eingliedrig und nur an der Spitze mit einer Borste versehen.

Von dem äußeren Theile des Basalgliedes endlich ragt, von einem ganz kurzen warzenförmigen Gliede ausgehend, eine steife gerade Borste nach außen.«

Diese Beschreibung kann ich im Großen und Ganzen bestätigen und erweitern.

Das erste Ruderfußpaar inserirt sich am ersten Thorakalsegmente rechts und links neben dem besprochenen Bauchwirbelkörper (Fig. 3 R_1 , 12 R_1).

Die Ruderfüße sind in der Ruhe so gelagert, dass sie mit ihren freien Enden gegen die Medianlinie konvergiren.

Der Ruderfuß des ersten Paares setzt sich aus einem kurzen, gedrungenen Basalgliede und zwei Ruderästen, einem inneren und einem äußeren, zusammen.

Der äußere Ruderast ist der mächtiger entwickelte und setzt sich mit einem kurzen, stets deutlich differenzirten Gliede, welchem der übrige sich allmählich verjüngende Ruderfußtheil aufsitzt, vom Basalgliede ab. Dieser verjüngte Endtheil zeigt wohl am Grunde manchmal eine deutliche kleine Einkerbung, so dass der äußere Ruderfußast dreigliedrig erscheint. In der Regel konnte ich aber zwei deutliche Glieder beobachten.

Von dem ersten Gliede des äußeren Ruderastes ragt, wie schon GRAEFFE angiebt, eine starke Borste, von einem warzenförmigen Gliede ausgehend, nach außen. Der übrige verjüngte Theil des Ruderastes ist mit einer Reihe (fünf bis sechs) größerer und kleinerer Borsten besetzt, die fast ausschließlich auf der Außenseite und auf dem abgestutzten Ende des Astes zu stehen kommen. Der innere Ruderfußast ist sehr verkümmert und besteht nur aus einem kurzen Gliede, auf dessen Spitze eine kurze Borste sich erhebt.

An Querschnitten durch die Ruderfüße kann man sich überzeugen, dass dieselben nicht einfach cylindrisch, sondern etwas verbreitert sind. Der Querschnitt erscheint nämlich oval.

Das zweite Ruderfußpaar (Fig. 3 R_2), welches Größe und Gestalt des ersten zeigt, ist am zweiten Thorakalsegmente derart eingelenkt, dass das Basalglied in der Mitte zwischen Außenseite und Medianlinie des Thieres zu liegen kommt.

Das dritte Ruderfußpaar (Fig. 3 R_3 , 13), das sich nahe der Außenseite des dritten Thorakalsegmentes inserirt, erscheint nur auf einen einzigen, zweigliedrigen Ruderast reducirt. Das Basalglied ist sehr kurz, und das längere, konische Endglied ist an der Spitze mit drei sehr starken, die Länge des Gliedes um das Mehrfache übertreffenden Borsten versehen.

Das vierte Ruderfußpaar (Fig. 3 R_4 , 14), das GRAEFFE unbekannt blieb, inserirt sich am vierten Thorakalsegment, und zwar ziemlich einwärts vom Außenrande.

Der Ruderast besteht nur aus einem kurzen, warzenartigen Basalgliede, welchem eine an ihrem Grunde verdickte Borste aufsitzt.

Während die beiden ersten Ruderfußpaare in der Ruhelage gegen die Medianlinie konvergiren, ist bei beiden letzteren das Umgekehrte der Fall.

Die drei ersten Ruderfußpaare werden von dorsoventralen Muskeln versorgt. Für das vierte Ruderfußpaar gelang mir dies nicht nachzuweisen.

In der Medianlinie des vierten Thorakalsegmentes, knapp an der Abgrenzung vom dritten, erhebt sich ein stumpfer Höcker (Fig. 3 H).

GRAEFFE erwähnt diese Bildung mit folgenden Worten:

»In der Mitte des Körpers befindet sich an der Bauchseite am unteren Rande des letzten Thorakalsegmentes eine runde Papille. Ob dieselbe von einer Öffnung durchbohrt ist, vielleicht den Ausführungsgang aus dem Matricalraum birgt, konnte ich nicht entdecken, denn in den meisten Fällen war keine Öffnung daran zu sehen.«

Dass dies ein Irrthum GRAEFFE's ist, lehren Längsschnitte. An diesen kann man sich überzeugen (Taf. V, Fig. 20 H), dass der erwähnte papillenartige Höcker nur eine Ausbauchung des vierten Thorakalsegmentes darstellt, in welchem sich außerordentlich häufig einzellige Drüsen befinden.

Das Abdomen.

GRAEFFE ist sich über das Abdomen nicht klar geworden, denn er bezeichnet das vierte Thorakalsegment und den Matricalraum als »ein

sehr breites Abdominalsegment, welches, wahrscheinlich aus der Verschmelzung zweier Segmente entstanden, das Genitalsegment darstellt«.

Nur die drei letzten Abdominalsegmente GRAEFFE's mit der Furca sind das Abdomen. Nach GRAEFFE sind »diese drei Segmente schmal, ganz durchsichtig, so dass man den röthlich gefärbten Inhalt des Darmes, welcher diese Glieder durchzieht, deutlich erkennen kann. Die Afteröffnung des Thieres ist am Ende des letzten Segmentes, wo die Äste der Furca entspringen. Letztere sind sehr kurz, zweigliedrig, wobei das zweite Glied das erste in seiner ganzen Länge umfasst, so dass man leicht versucht ist, eine doppelte Furca zu deuten. Das Endglied jeder Furca trägt eine starke und zwei schwächere glatte Borsten.«

Das Abdomen¹ (Fig. 3 *Abd*), welches aus drei Segmenten besteht und welches, wie Schnitte lehren (Fig. 20 und Holzschnitt Fig. III) als eine Fortsetzung des ver-

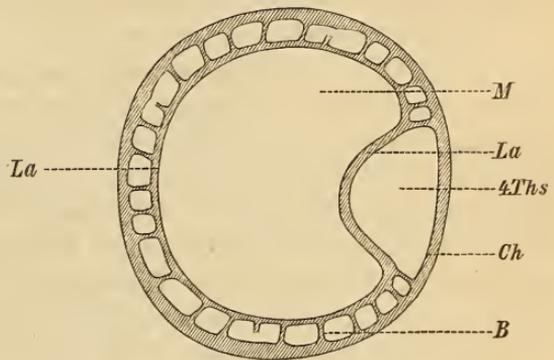


Fig. III. Schematischer Querschnitt durch den Matricalraum (*M*), um die Abgrenzung des vierten Thorakalsegmentes bez. des Abdomens vom Matricalraume zu zeigen. *B*, Balken; *Ch*, äußerer Chitinpanzer; *La*, innere Lamelle; *4.Ths*, verjüngter Abschnitt des vierten Thorakalsegmentes.

jüngten, längs der Ventralseite des Matricalraumes dahinziehenden vierten Thorakalsegmentes anzusehen ist, erscheint an konservirten Thieren stets aufgerichtet und bildet mit der Längsachse des Körpers ungefähr einen Winkel von 45° . Das erste Segment ist das größte, die folgenden verjüngen sich gegen das Ende zu. Das dritte Segment trägt am Ende, dort, wo die Äste der Furca entspringen, die Afteröffnung, so dass dieselbe zwischen den beiden Furcalästen ausmündet.

An dieses stumpf endende letzte Abdominalsegment setzt sich jederseits ein zweigliedriger Furcalast. Während das Basalglied der Furca keine Borsten trägt, ist das Endglied mit je einer langen starken, dasselbe um das Mehrfache an Länge übertreffenden Borste besetzt. Außerdem sind noch jederseits drei kleinere Borsten zu beobachten.

Was die Länge des Abdomens betrifft, so überragt an Präparaten,

¹ Bei Thieren, deren Matricalraum mit Eiern angefüllt ist, beginnt das Abdomen ungefähr in der Mitte des vierten Thorakalsegmentes und des Matricalraumes.

in welchen dasselbe gegen den Matricalraum gedrückt ist (Fig. 3), die Furca kaum den Rand des Brutraumes.

An das letzte Thorakalsegment schließt sich ein umfangreicher Sack, der Matricalraum (Brutraum) an. Unter demselben versteht man seit THORELL (30), dem wir ein grundlegendes Werk über die ascidicolen Copepoden (Notodelphyiden) verdanken, jenen für die Notodelphyiden charakteristischen, von einem (nicht bestimmten) Thorakalsegment entspringenden, außerhalb der Leibeshöhle liegenden, nur von einer Hautduplikatur umschlossenen Raum, in welchem die Eier ihre Entwicklung bis zum ausschlüpfenden Embryo durchmachen.

Die nähere Beschreibung des Matricalraumes auf später verschiebend, muss ich noch der Abgrenzung gegen das vierte Thorakalsegment gedenken.

Klarheit über dies Verhältnis erhält man erst aus Längsschnitten (Taf. V, Fig. 20). Aus diesen ersieht man, dass sich das vierte Thorakalsegment nach hinten allmählich verjüngt und nach Bildung einer Einbuchtung direkt in das abgeknickte Abdomen übergeht. Zu beiden Seiten und rückwärts vom hinteren verjüngten Theile des vierten Thorakalsegmentes, dehnt sich nun der voluminöse Matricalraum aus, welcher vom vierten Thorakalsegmente entspringt und, wie eine Betrachtung von der Ventralseite des Thieres (Fig. 3) ergibt, gegen die Seiten des verjüngten Thorakalsegmentes sich vorwölbt.

Unterhalb des Abdomens, an der Stelle, an welcher das erste Abdominalsegment sich von der Matricalduplikatur abhebt, bemerkt man eine breitgezogene Öffnung (Taf. VI, Fig. 10 *Moe*), aus welcher, wie die Beobachtung am lebenden Thiere ergab, die Embryonen den Matricalraum verlassen.

Der Matricalraum ist der umfangreichste Theil des weiblichen Thieres und erscheint an Individuen, die denselben mit Eiern vollgefüllt besitzen, fast kugelförmig aufgedunsen und prall gespannt.

Die in den Matricalraum aus den Oviducten entleerten Eier sind stets in zwei Portionen (entsprechend den beiden Ausmündungen des Receptaculum) gesondert. In der Medianebene des Matricalraumes sind stets nur wenige Eier aufzufinden.

Zu beiden Seiten des Ursprunges des ersten Abdominalgliedes bemerkt man je eine Öffnung (Fig. 3 ♀ *Gv*; Taf. VI, Fig. 10 ♀ *Gv*), die noch dem vierten Thorakalsegmente angehören, und die die beiden Geschlechtsöffnungen darstellen.

Variationen in der Körperform.

Während sich bei den meisten Weibchen von *Gastrodelphys Clausii* eine regelmäßige Ausbildung der Körperform bez. der Thorakalsegmente

vorfndet, giebt es doch auch Individuen, die sich durch eine Unregelmäßigkeit im Körperbau auszeichnen.

In Taf. IV, Fig. 4 habe ich den Thorakaltheil eines solchen Weibchens abgebildet. Während der Cephalothorax ganz regelmäßig ausgebildet erscheint, sind die vier Thorakalsegmente merkwürdig atypisch geformt. Die seitlichen Höcker erscheinen mächtig entwickelt und zu stumpfen, gekrümmten Spitzen ausgezogen. Während das eine Segment auf der einen Seite verjüngt ist, verdickt sich das nachfolgende daselbst etc. Auf diese Weise kommt eine ganz merkwürdige Krümmung des gesammten Körpers zu Stande.

Der Matricalraum zeigt an solchen Weibchen stets die charakteristische Form.

Vom Bau des Körpers.

Das Chitinintegument.

Der ganze Körper von *Gastrodelphys Clausii* ist von einer chitinen Membran umschlossen, als deren Ausbuchtungen die Antennen, Mundtheile u. s. f. erscheinen. Außer den verschiedenen Einbuchtungen an den Abgrenzungsstellen der Segmente konnte ich auf der Oberfläche des Integumentes keine auffallenden Skulpturen nachweisen. Nur auf der Ventralseite des zweiten und dritten Thorakalsegmentes beobachtete ich auf den Seiten an Kanadabalsampräparaten eine eigenthümliche Streifung auf der Oberfläche des Integumentes. Im Übrigen erschien die Oberfläche stets glatt.

Wenn man nun das Integument an Schnitten betrachtet (Taf. IV, Fig. 18), so bemerkt man, dass dasselbe aus einer lamellös gebaut erscheinenden Chitinmembran (*a*) besteht, die sich nicht färbt (Pikrokarmin). Auf diese folgt nach innen zu, von einem lichten, sehr dünnen Saume getrennt, eine etwa $3\ \mu$ im Durchmesser zeigende, sich intensiv färbende Schicht (*b*), die im ganzen Umfange des Thieres stets die gleiche Stärke innehält, und die bei starker Vergrößerung ebenfalls lamellös gebaut erscheint. Es scheint diese Schicht aus Chitinfaserewebe zu bestehen und nur ein Vorstadium für die äußere Chitinlamelle zu sein.

Auf diese Chitinfaserschicht folgt zu innerst eine annähernd eben so dicke, an den Präparaten schwach granulirt erscheinende Protoplasmalage (*c*), in der man hier und da auch ellipsoidische Kerne beobachten kann — die Matrix des Integumentes. Deutlich abgegrenzte Zellen konnte ich in dieser wohl nicht beobachten — um dies zu entscheiden, war mein Material auch zu schlecht konservirt.

Die Mächtigkeit der äußeren, aus Chitin bestehenden Lage wechselt, wie man sich an Längsschnitten überzeugen kann, sehr. An den Ausbuchtungen (vgl. die Fig. 20 und 21 auf Taf. V) erscheint dieselbe am dünnsten, während sie an den Einbuchtungen (Begrenzungsstellen der Segmente) am mächtigsten wird.

An den verschiedenen Einbuchtungen, die der Chitinpanzer bildet, und die zum Theil mit den Begrenzungen der Segmente zusammenfallen, beobachtet man an Längsschnitten (vgl. besonders Fig. 24) ganz eigenthümliche Einrichtungen, die zur Fixation der Muskeln dienen. Das Integument bildet nämlich an diesen Stellen nach innen kantig zulaufende Verdickungen, an deren Chitinfaserlamellen sich die Muskeln inseriren.

Die geringste Mächtigkeit besitzt der Chitinpanzer am Cephalothorax. (Über die Verdickungen der chitinigen Membran an den Antennengliedern wurde schon oben berichtet.)

Von der Binde substanz des Körpers.

Leider war mein Untersuchungsmaterial nicht derart konservirt, dass ich eingehender von der Binde substanz, die die Leibeshöhle auskleidet, berichten kann. An Längsschnitten konnte man die Hohlräume des Körpers von einer schwach gefärbten, granulirten Masse ausgefüllt sehen, in welcher ich an manchen Stellen wohl einzelne sich stärker tingirende Zellen, von verschiedener Form und Größe, die einen kleinen, rundlichen Nucleus besaßen, bemerken konnte.

Drüsen.

An Längsschnitten durch den Körper konnte ich sowohl auf der Dorsal- als besonders auf der Ventralseite längs der Matrix des Chitinpanzers stark tingirte (Pikrokarmin), auffallend große Zellen beobachten, die ich als einzellige Hautdrüsen ansprechen muss.

Diese einzelligen Drüsen zeigen gar mannigfache Form und Größe. Von der gewöhnlich polygonalen Form kann man alle Übergänge bis zur rundlichen und mehr birnförmigen Gestalt beobachten (Fig. 45 *a—d*).

An manchen besonders günstigen Schnitten konnte ich am birnförmigen Drüsenkörper eine halsartige Verlängerung (Fig. 45 *d*) beobachten, welche durch die Matrix des Chitinpanzers hindurchzog und an einer feinen Öffnung im Panzer endete. Die größten dieser Drüsenzellen besaßen einen Durchmesser von 28 μ . Die Zellsubstanz dieser Elemente ist grob granulirt, und kann man in derselben hellere und dunklere Stellen, die wohl mit der Sekretionsthätigkeit im Zusammenhange stehen dürften, unterscheiden.

Sämmtliche Zellen besitzen einen deutlichen, an meinen Präparaten ganz hell, nur wenig Farbstoff (Pikrokarmin) aufnehmenden Kern (*n*, Fig. 15 *c*), welcher an den größten von mir beobachteten Zellen einen Durchmesser von 5μ erreichte, während im Inneren desselben ein deutlicher, stark glänzender und sich intensiv tingirender Nucleolus (*n'* Fig. 15 *c*) sichtbar ist, der selbst gegen 3μ im Durchmesser besaß.

Mitunter konnte ich auch Zellen mit zwei Kernen beobachten (Fig. 15 *a*).

Was die Anordnung dieser einzelligen Drüsen betrifft, so wäre Folgendes zu erwähnen. Auf der Dorsalseite konnte ich dieselben an Längsschnitten in allen Thorakalsegmenten, wenn auch nicht häufig, beobachten (Fig. 20, 21 *Dr*).

Sie liegen an Längsschnitten hinter einander, einreihig, und sind durch die Binde-substanz des Körpers von einander getrennt.

Bei Weitem häufiger sind sie aber auf der Ventralseite zu beobachten (vgl. besonders Fig. 20). Sie liegen daselbst und zwar besonders unterhalb und in der ganzen Länge des Darmes, so lange derselbe durch die Thorakalsegmente zieht, dem Panzer der Ventralseite genähert, besonders im dritten und vierten Thorakalsegmente hart hinter einander und erreichen ihre größte Ausdehnung und dichteste Anordnung in jener eigenthümlichen, schon früher bei Besprechung des vierten Thorakalsegmentes erwähnten, höckerartigen Ausbuchtung desselben (Fig. 20 *H*).

Gegen den Übergang des letzten Thorakalsegmentes in das Abdomen hören dieselben auf.

Im Anschluss an das Erwähnte möchte ich noch auf einige großkernige Elemente aufmerksam machen, welche ich an Schnitten im Cephalothorax, und zwar in der Nähe des Stirnfortsatzes in der Binde-substanz eingebettet, beobachten konnte. Der Nucleus dieser Zellen besaß einen Durchmesser von 9μ . Vielleicht entsprechen diese Zellen den von C. HEIDER (18) bei *Lernanthropus* beschriebenen Drüsen.

Pigment.

An aufgehellten Präparaten kann man sowohl auf der Dorsal- als auch Ventralseite in der Medianlinie des Körpers liegende, verschiedenartig strang- oder kolbenförmig angeordnete Pigmentansammlungen (Taf. IV, Fig. 2 *P*) beobachten, die im durchfallenden Lichte sepiabraun erscheinen und von sehr verschiedener Ausdehnung sind. Wie Schnitte lehren, liegen diese Pigmentanhäufungen, die aus feinkörnigem, in verschieden dichter Anordnung zusammengeballtem Pigmente bestehen, ober- oder unterhalb des Verdauungstractus, in der Binde-substanz des

Körpers eingebettet, der Wandung des Darmes dicht an. Auch VEJDovský (32) fand das die Körperfärbung des Tracheliastes polycolpus veranlassende, von zahlreichen großen lichtbrechenden Kugelchen durchsetzte rothbraune Pigment in verschiedenster Vertheilung unter der Hypodermis liegend.

Muskulatur.

a) Dorsale Muskulatur (Taf. IV, Fig. 2).

An mit Osmiumsäure behandelten Thieren kann man auf der Dorsalseite der Hauptsache nach folgende Anordnung der Muskulatur finden.

Vom Cephalothorax und zwar etwas vor Beginn des zweiten Segmentes desselben entspringend, ziehen zwei Muskelzüge (m_1 , m_2) rechts und links von der Medianlinie gleichmäßig angeordnet, durch sämtliche Thorakalsegmente, um an der Scheidewand zwischen dem vierten Thorakalsegmente und Matricalraum zu enden.

Jeder der beiden Muskelzüge besteht aus mehreren Muskelbündeln. Der der Medianlinie zunächst liegende Muskelzug (m_1) zieht vom Cephalothorax nach einwärts, um in der Medianlinie des ersten Thorakalsegmentes an einem der früher besprochenen Chitinvorsprünge sich zu inseriren und von dort nach Bildung eines Chiasmas auf die entgegengesetzte Körperhälfte überzugehen. Dieser innere Muskelzug theilt sich vom zweiten Thorakalsegmente an in zwei Bündel, welche deutlich von einander geschieden, bis zum Matricalraum ziehen.

Der äußere Muskelzug (m_2) zieht schon vom Cephalothorax an in mehreren deutlich von einander gesonderten Bündeln, neben dem inneren Zuge verlaufend, ohne aber auf die andere Seite überzugehen.

Beide Muskelzüge verlaufen derartig, dass sie nach außen annähernd einen Bogen bilden, welcher an der Grenze des zweiten und dritten Thorakalsegmentes am weitesten nach auswärts greift, um von hier nach rückwärts der Medianlinie wieder sich zu nähern.

Von anderen Muskelzügen seien noch folgende erwähnt.

Der Cephalothorax, der Antennen und Mundtheile trägt, ist am reichlichsten mit Muskeln versorgt. An dem Chitinvorsprunge, an welchem die beiden erwähnten Muskelzüge ihren Ursprung nehmen, ziehen, gewissermaßen als Fortsetzung, mehrere Muskelbündel (m_3) gegen die ventrale Seite. Ferner zieht jederseits ein breiter oberflächlicher Muskel (m_4) quer über den Muskelzügen m_1 und m_2 verlaufend, von der Medianlinie gegen die Seitenwand des Chitinpanzers. Ein weiteres Muskelbündel (m_5) inserirt sich an der Grenze des Cephalothorax und des ersten Thorakalsegmentes und zieht jederseits ventralwärts gegen

die Medianlinie zum Pharynx. Von dem früher erwähnten Chitinvorsprunge, an welchem sich die beiden inneren Muskelzüge kreuzen, zieht jederseits ein starkes Muskelbündel (m_6) ventral- und auswärts zum Cephalothorax.

Außerdem entspringen auf der Dorsalseite des Cephalothorax noch zahlreiche ventralwärts ziehende Muskelbündel, die zur Bewegung der Antennen und Mundwerkzeuge dienen, die aber hier nicht weiter erwähnt werden sollen.

Im verjüngten vierten Thorakaltheile sind auf der Dorsalseite ebenfalls Muskelzüge zu beobachten und zwar verläuft jederseits von der Medianlinie, an den inneren Muskelzug (m_1) sich anschließend, ein Muskelbündel (m_7), welches ventralwärts gegen das Abdomen zieht und vielleicht zur Streckung desselben dient. Weiter ist jederseits noch ein längs des Enddarmes verlaufender Muskelzug (m_8) zu beobachten, der, so viel ich beobachten konnte, zur Fixation des Darmes dient.

b) Ventrale Muskulatur (Taf. IV, Fig. 3).

Auf der Ventralseite kann man folgende zwei Hauptmuskelzüge unterscheiden.

Zu beiden Seiten des Darmes verlaufend zieht jederseits vom Bauchwirbelkörper am ersten Thorakalsegmente ein Muskelzug (m'_1) aus mehreren Muskelbündeln bestehend, nach rückwärts. An der Grenze des ersten und zweiten Thorakalsegmentes biegt sich dieser Muskelzug, durch Aufnahme weiterer Muskelbündel verstärkt, nach auswärts bis zum Beginne des dritten Thorakalsegmentes und findet von hier nur durch ein sehr schwaches Muskelbündel bis zur Grenze des dritten und vierten Thorakalsegmentes seine Fortsetzung. Dasselbst schließt sich dieser Muskelzug an den gleich zu besprechenden an.

Der zweite Muskelzug (m'_2) entspringt ebenfalls an den Seiten des Bauchwirbelkörpers, zwischen dem ersten Muskelzuge und dem Basalgliede des ersten Ruderfußpaares. Bis zur Grenze des ersten Thorakalsegmentes verläuft dieser Muskelzug an der Außenseite des oben besprochenen. Von der Grenze des ersten und zweiten Thorakalsegmentes an zieht dieser Muskelzug unterhalb des ersten hindurch¹ unter Bildung einer Kreuzung und zieht dann längs des Darmes nach rückwärts.

Am Anfange des dritten Thorakalsegmentes wird dieser Muskelzug durch Aufnahme neuer Muskelbündel äußerst mächtig und verbreitert sich derart, dass der Muskelansatz bis zum ersten Muskelzuge reicht.

¹ Bei Betrachtung der Muskulatur von der Ventralseite des Thieres. In Wirklichkeit liegt also dieser Muskelzug oberhalb des ersten.

Vom dritten Thorakalsegmente an zieht dieser Muskelzug, sich allmählich verjüngend, längs der Seite des Darmes nach rückwärts, um am Übergange des vierten Thorakalsegmentes in das Abdomen sich in zwei Äste zu theilen, wovon der innere zum Darne selbst zieht und zur Fixation desselben dient, während der äußere, stärkere Ast, durch Aufnahme einiger Muskelbündel verstärkt bis zur Furca zieht, nachdem sich dieser Ast noch im ersten Abdominalsegmente getheilt.

Dass diese im Abdomen verlaufenden Muskelbündel zur lebhaften Bewegung des Abdomen dienen, konnte ich an lebenden Exemplaren von *Gastrodelphys Myxicolae* beobachten.

Gleichsam als Fortsetzung der beiden besprochenen Muskelzüge kann man von den Seiten des Bauchwirbelkörpers je zwei Muskelzüge (m'_3 , m'_4) beobachten, die nach vorn und dorsalwärts ziehen und sich an einem Chitinvorsprunge im Cephalothorax zu inseriren scheinen.

Außer den besprochenen Muskelzügen sind dann auf der Ventralseite im Cephalothorax noch eine Reihe die Mundtheile versorgender Muskeln zu beobachten.

Sowohl die auf der Dorsal- als auch auf der Ventralseite vorhandenen, sämtliche Thorakalsegmente durchziehenden Längsmuskelzüge zerfallen, entsprechend den einzelnen Segmenten, in eben so viele Abtheilungen. Markirt werden diese Abtheilungen durch die Segmenteinschnitte des Chitinpanzers, an welchen Stellen sich die Muskelbündel verbreitern und mittels Chitinfasergewebe sich an den Vorsprüngen des Panzers fixiren. Auf den feineren, histologischen Bau der Muskeln nicht eingehend, bemerke ich hier nur, dass dieselben an frischen Exemplaren von *Gastrodelphys Myxicolae* sämtlich deutliche Querstreifung zeigten.

Darmkanal (Taf. V, Fig. 19, 20).

Nach GRAEFFE (l. c.) »bestehen die Verdauungsorgane aus einer Speiseröhre, die von dem Saugmunde in den Theil des Verdauungstractus führt, den man Magen nennen kann und der durch alle Thorakalsegmente sich in gerader Richtung erstreckt. Das Innere desselben ist meist von einer röthlichen Masse erfüllt, von der eingenommenen Nahrung herrührend. Die Wandung dieses Magens ist verhältnismäßig dick, indem die innere Lage desselben aus großen länglichen Drüsenzellen gebildet wird, die einen körnigen Inhalt und einen Kern führen. Der eigentliche Darm ist kurz, beginnt in dem Abdominalsegmente und endet zwischen der Furca mit dem After«.

Am Darmkanale kann man einen Pharynx und Ösophagus, einen Mittel(Magen)-darm und Enddarm unterscheiden.

Um über den Pharynx und Ösophagus ins Klare zu kommen, sind Längsschnitte unerlässlich.

Wenn gleich nun mein Untersuchungsmaterial nicht derart konservirt war, dass ich über histologische Details ausführlich berichten kann, so ergaben die Schnittserien doch in so weit befriedigende Resultate, als die Form des Pharynx und Ösophagus und die sich daran inserirenden Muskeln vollkommen deutlich zu sehen waren. Der Pharynx (Fig. 19 *Schl*) beginnt an dem schon früher beschriebenen, aus Ober- und Unterlippe gebildeten kurzen Rostrum. Die die Ober- und Unterlippe bildende Chitinmembran (*Ol*, *Ul*) verdickt sich daselbst bedeutend.

Der Pharynx, der in seiner ganzen Ausdehnung von der eingestülpten chitinigen Membran, die als dünne Lamelle erscheint, ausgekleidet ist, beginnt mit einer engen Öffnung, die sich aber alsbald erweitert und nach vorn und hinten eine Ausstülpung bildet. Hierauf folgt dann eine kleine Erweiterung, welche wieder in eine Verengung übergeht. Dieser verengte Theil des Pharynx zieht nach aufwärts und etwas nach vorn.

Auf die besprochene Verengung des Pharynx folgt der erweiterte Ösophagus (*Oes*), welcher im Längsschnitt dreiseitig erscheint und wovon der eine kürzere und ein engeres Lumen besitzende Schenkel nach aufwärts, der zweite erweiterte Schenkel aber schief nach hinten und oben zieht und nach dem Durchgange durch den Schlundring des Nervensystems unter Bildung einer Knickung in den Mitteldarm übergeht.

Ich bezeichne diesen Theil desshalb als Ösophagus, weil die Mandibeln (wie dies die Schnitte lehrten) sich in dem erweiterten Theil des Pharynx bewegen.

Der Ösophagus bildet mit dem Pharynx einen schwach stumpfen Winkel.

Die chitinige Intima, die als eine feine Lamelle den ganzen Ösophagus auskleidet, ist noch bis in den Anfang des Mitteldarmes zu verfolgen, woselbst ich sie dann nicht mehr beobachten konnte.

Auf die Chitinintima folgt nach außen eine zarte Matrix, in der ich nur hier und da Kerne bemerken konnte. Zahlreiche und zum Theil sehr starke Muskelbündel inseriren sich am Pharynx und Ösophagus, die wohl zur Erweiterung bez. Verengung derselben dienen und auf diese Weise den Pharynx sowohl wie den Ösophagus zu einer Saugvorrichtung ausbilden.

Gleich an der Innenseite der verdickten Unterlippe und an der

ersten Erweiterung des Pharynx inserirt sich ein sehr starker, aus mehreren Muskelbündeln bestehender Muskelzug (m_1), welcher an der Übergangsstelle des Ösophagus in den Darm sich fixirt und knapp an und über dem Unterschlundganglion dahinzieht.

Eine Reihe anderer Muskelbündel (m_2, m_3, m_4) inserirt sich an der Verengung des Pharynx, am Übergange desselben in den Ösophagus, und zieht ebenfalls zur Ösophagusknickung. Auf der dorsalen Seite des trichterartig erweiterten Ösophagustheiles inseriren sich auch mehrere starke Muskelbündel (m_5), welche unter Bildung einer Knickung sich am Beginn des Magendarmes fixiren.

Mehrere kleinere Muskelbündel (m_6) nehmen ihren Ursprung am dorsalen Theile des Chitinpanzers und inseriren sich an der dorsalwärts ziehenden Ausstülpung des Ösophagus.

Aber auch die Vorderwand des Ösophagus und Pharynx ist mit Muskeln versehen.

Mehrere Muskelbündel (m_7) inseriren sich an der Vorderwand des erweiterten Ösophagustheiles. Ein sehr starkes Muskelbündel (m_8) inserirt sich auf einer eigenthümlichen Chitinbildung der Vorderwand des Pharynx. Beide Muskelzüge dienen offenbar zur Erweiterung des Ösophagus bez. Pharynx, eben so wie die früher besprochenen Muskelgruppen.

Nach dem Durchtritt des Ösophagus durch den Schlundring beginnt der eigentliche Darmkanal (Taf. V, Fig. 20).

Derselbe zieht vom Schlundringe an längs der Ventralseite der Thorakalsegmente und begiebt sich dann, nach Bildung einer Knickung, in das Abdomen, um zwischen den Furcalästen mit der Afteröffnung zu enden.

Der Darmkanal zerfällt in zwei Theile; einen erweiterten, durch sämtliche Thorakalsegmente ziehenden Mitteldarm (*Md*), der wohl in seiner ganzen Länge als eigentlicher Magen fungirt, und einen sich durch eine sanfte Verjüngung von demselben trennenden, im Abdomen liegenden Enddarm (*Ed*).

Was den histologischen Bau des Mitteldarmes selbst betrifft, so kann ich darüber Folgendes berichten.

Außen bemerkt man eine Wandung (*Tunica propria*), welche namentlich im vorderen Theile des Magendarmes sehr mächtig erscheint, nach rückwärts aber allmählich abnimmt und daselbst nur mehr 6 μ im Durchmesser zeigt. Das Lumen ist von Zellen ausgekleidet, welche polygonalen Umriss zeigen und sich gegen das Lumen kuppelartig vorwölben (Taf. V, Fig. 23).

Diese Zellen, welche im Vordertheile des Darmes noch klein, gegen

die Mitte aber an Größe, entsprechend der Erweiterung des Lumens, zunehmen, bestehen aus einer fein granulierten Substanz, in welcher sich ein kugeligter Nucleus von $7\ \mu$ Durchmesser, der hell erscheint, und in seinem Inneren kleine Granula beherbergt, vorfindet. Im Nucleus ist stets ein deutlicher, scharf tingirter Nucleolus zu beobachten. An ihrer freien Oberfläche sind die Zellen mit einem hellen, $4\ \mu$ Dicke messenden Saume, der an Längsschnitten deutliche Querstreifung und dieser entsprechende Zackung zeigte, bekleidet, der wahrscheinlich nur als eine Fortsetzung der chitinenen Intima des Pharynx und Ösophagus zu betrachten ist. Die Höhe der Zellen betrug (gemessen in der Mitte des Mitteldarmes) $34\ \mu$.

Der Enddarm, der kürzeste Abschnitt des Verdauungstractus, erweitert sich nach der Abtrennung vom Mitteldarme etwas, und verjüngt sich dann allmählich gegen die Afteröffnung. Nach innen zu ist derselbe von derselben Form von Epithelzellen ausgekleidet, welche, entsprechend dem geringeren Lumen, hier auch kleiner sind.

Nervensystem (Taf. V, Fig. 19, 22).

Das Centralorgan des Nervensystems liegt um den Ösophagus und wird von demselben durchbrochen. An Medianschnitten durch den Körper (Fig. 19—22) kann man sich überzeugen, dass dasselbe schief zur Längsachse des Körpers gelagert ist und mit derselben ungefähr einen Winkel von 60° bildet. An solchen Längsschnitten kann man ferner sehen, dass das Nervensystem aus zwei Theilen besteht, und zwar aus einer ober- und unterhalb des Ösophagus gelegenen Masse. Die oberhalb des Ösophagus gelegene Masse (*Obg*), die bei den Arthropoden allgemein als Oberschlundganglion bezeichnet wird, erscheint von oben betrachtet (vgl. auch Fig. 34 *Obg*) als eine auf dem Ösophagus lagernde, etwa oval begrenzte Masse, welche beiderseits einen mächtigen Nervenast in die vorderen Antennen entsendet. Auf der Ausbuchtung zwischen den beiden Antennennerven sitzt das Auge dem Oberschlundganglion auf (Fig. 19 *Au*). Wie Schnitte ergeben, liegt das Oberschlundganglion nicht direkt dem Ösophagus auf, sondern den zur Erweiterung desselben dienenden Muskeln (Fig. 19 *m₅*). Was den feineren Bau betrifft, so besteht dasselbe aus einem centralen, aus feinsten Fibrillen gebildeten Maschenwerke (Punktsubstanz LEYDIG'S) und einem dies Maschenwerk umhüllenden Mantel von Ganglienzellen, deren Zellkörper ich an meinen Schnitten zwar nicht getrennt von einander beobachten konnte, deren Kerne aber, die mehr kugelig oder ellipsoidartig und von verschiedener Größe waren, deutlich tingirt waren.

Die weitaus größere, unterhalb des Ösophagus und dem Anfangs-

theile des Mitteldarmes knapp anliegende Masse des Nervensystems, die allgemein als *Unterschlundganglion* (*Utg*) bezeichnet wird, beginnt mit einem verjüngten, an Längsschnitten keilförmig gegen die Ösophagusknickung vorgeschobenem Theile, welcher vorn den zur Erweiterung des Schlundes dienenden Muskelzügen (m_1) knapp anliegt. Nach hinten zu gewinnt nun dasselbe an Masse, liegt dann mit seinem verdickten Theile auf einer Einbuchtung des Mitteldarmes (Fig. 22), verjüngt sich dann allmählich nach hinten, und geht dann fast abgesetzt in einen dünnen, an seinem Ursprung etwa 44μ im Querdurchmesser zeigenden Strang über (*Bnst*), welcher Anfangs, eben so wie der hintere Theil des Unterschlundganglions, vom Mitteldarme etwas getrennt liegt, nach Zurücklegung einer kurzen Strecke aber sich hart an die Ventralseite des Mitteldarmes begiebt und längs derselben verläuft.

Das Unterschlundganglion ist, wie Schnitte lehren, mit dem Oberschlundganglion durch zwei mächtige seitliche Ausläufer verbunden, welche den Ösophagus umgreifen und auf diese Weise den sogenannten *Schlundring*¹ bilden.

Das Unterschlundganglion, das jedenfalls das Unterschlundganglion sens. str. und die verschmolzenen Thorakal- und Abdominalganglien (Bauchmark) enthält, charakterisirt sich histologisch ebenfalls durch ein central gelegenes, aus feinsten Fibrillen bestehendes Netzwerk, das außen von einer Hülle von Ganglienzellen, deren Kerne deutlich tingirt waren, und die verschiedene Größe zeigten², umgeben war. Der vom Hintertheile des Unterschlundganglions abgehende Strang, der als Bauchnervenstrang bezeichnet werden kann, zeigte deutlichen fibrillären Bau. Die Ganglienzellen konnten selbst am Ursprunge desselben noch beobachtet werden.

Sinnesorgane.

Von Sinnesorganen sind vor Allem das Auge und die verschiedenen, am Stirnfortsatze und den Antennen befindlichen Haare oder Borsten zu betrachten.

Nach GRAEFFE (l. c.) liegt das unpaare, x -förmige Auge auf dem zweiten (hinteren) Segmente des Cephalothorax und zwar unter der Rückenseite desselben. Dasselbe besteht aus drei Linsen, die von röthlichem Pigment umgeben sind.

Dieser kurzen Mittheilung GRAEFFE's kann ich leider nur sehr wenig anschließen, da ich lebende Exemplare nicht erlangen konnte, und an

¹ Genaueres darüber vergleiche man bei *Gastrodelyphs Myxicolae*.

² Die größten Nuclei, die ich auffinden konnte, hatten einen Durchmesser von 6μ .

den mit Osmiumsäure behandelten Thieren gar nichts zu sehen war. An Längsschnitten konnte ich auf der Einbuchtung des Oberschlundganglions ein von einer deutlichen Membran umgebenes rundliches Gebilde (Fig. 19, 22 *Au*) beobachten, das entschieden als Auge und zwar jedenfalls als eine der drei Linsen zu deuten ist. Das Gebilde zeigte im Inneren deutliche Granulation und an der dem Oberschlundganglion aufliegenden Seite auch Kerne¹.

Als Sinnesorgane, die namentlich der Tastfunktion dienen werden, sind noch die zahlreichen Borsten und Haare, die an dem ersten Antennenpaare und am Stirnfortsatze anzutreffen sind, zu betrachten.

So wird man die kurzen Chitinborsten des Stirnfortsatzes (vgl. Taf. IV, Fig. 5) als Frontalorgan und die zahlreichen Chitinhaare und Borsten, namentlich des Endgliedes der ersten Antenne, die in ihrer Achse einen Protoplasmafaden führen, als Tastborsten bezeichnen können.

Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane bestehen aus den paarigen Ovarien, den Oviducten, dem unpaaren Receptaculum seminis und den beiden Samenkanälen (Canaliculi seminales THORELL).

Ovarien und Oviducte (Taf. IV, Fig. 2; Taf. V, Fig. 20, 25, 26, 31 *Ov, Ovd*).

Den Bau der Ovarien schildere ich, wie ich ihn aus Präparaten gewonnen, in welchen der Matricalraum mit Eiern, die sich in den verschiedensten Furchungsstadien befanden, vollgefüllt war.

An in Kanadabalsam aufgehellten Osmiumpräparaten kann man an Dorsalansichten (Taf. IV, Fig. 2) rechts und links oberhalb des Darmes liegende, bis in das zweite Thorakalsegment sich erstreckende Π -förmig gebogene Gebilde beobachten, die sich bei näherer Untersuchung als die Ovarien herausstellten. Beide Gebilde, deren freie Schenkel nach hinten ragen, hatten nicht dieselbe Größe, sondern das eine Ovarium, im vorliegenden Falle das linke, war mächtiger entwickelt. Über die Lage der beiden Schenkel zum Darne geben aber erst Quer- und Längsschnitte Aufschluss.

Aus diesen geht hervor, dass die Ovarien, d. h. die der Medianlinie zunächst liegenden Schenkel (Taf. IV, Fig. 2 *Ov*) weiter oberhalb des Darmes, die außenliegenden Schenkel, die in ihrem weiteren Verlaufe die Oviducte darstellen, aber weiter unterhalb und zu den Seiten

¹ Man vergleiche die Schilderung bei *Gastrodelphys Myxicolae*.

des Darmes zu liegen kommen. Bei stärkerer Vergrößerung kann man an aufgehellten Totpräparaten Folgendes erkennen:

Der innere Schenkel (Taf. V, Fig. 25 *Ov*) erscheint als ein nach hinten sich etwas verjüngendes und daselbst abgerundet endendes Gebilde, welches sich an Osmiumpräparaten aus sehr deutlich zu erkennenden und verschiedene Größe zeigenden polygonalen Zellen zusammensetzt. Die Zellen erscheinen deutlich von einander getrennt und besitzen Kern und Nucleolus. Während die Zellen im hinteren Schenkeltheile mehr oder weniger klein sind, nehmen sie nach vorn etwas an Größe zu und runden sich auch ab. Der Schenkel nimmt nach vorn etwas an Größe zu, verjüngt sich aber an der Übergangsstelle in den äußeren Schenkel rasch. Die ellipsoidförmigen Zellen an der Umbiegungsstelle schienen zum Theil in Reihen, zum Theil lose neben einander zu liegen. Im äußeren Schenkel konnte man eine Reihe an einander hängender, nach hinten allmählich an Größe zunehmender Zellen beobachten. Schon an solchen Totpräparaten kann man eine, das ganze Gebilde umgebende zarte Membran beobachten.

Längsschnitte durch das erwähnte Gebilde (Fig. 26) ergeben nun, dass die im inneren Schenkel (*Ov*) befindlichen Zellen von einander durchaus nicht so scharf abgegrenzt sind, dass dieselben aus einer feinkörnigen Zellsubstanz bestehen und deutliche Nuclei und scharf tingirte Nucleoli besitzen. Die Nuclei hatten einen Durchmesser von 5 bis 7 μ , die Nucleoli 2 bis 3 μ . In vielen Zellen konnten auch zwei Nuclei beobachtet werden.

Nach vorn, gegen die Schenkelkrümmung, wird nun die Abgrenzung der Zellen von einander eine deutlichere, und dieselben werden auch größer. Die Zellen erscheinen daselbst, wie man sich an Schnittserien auf das deutlichste überzeugen kann, verschiedenartig radiär angeordnet. Diese Eizellen, wie sie nun genannt werden müssen, erscheinen daselbst an Schnitten langgestreckt und keulenförmig (Fig. 27) und führen das große, deutliche, ellipsoidische Keimbläschen, das hier einen Durchmesser bis zu 40 μ zeigt, im oberen, keulenförmigen Theile der Zelle. Von hier aus ordnen sich die Zellen reihenweise in den äußeren Schenkel. In diesem Anfangstheile des äußeren Schenkels sind die Eizellen deutlich von einander abgegrenzt, und nehmen nach hinten allmählich an Größe zu. Sie führen ein kugelförmiges, 11 μ Durchmesser besitzendes, an Tinktionspräparaten hell, nur geringe Granulation zeigendes Keimbläschen, welches im Inneren einen äußerst distinkt und scharf gefärbten Nucleolus von 3 μ Durchmesser erkennen lässt.

Der innere Schenkel, welcher das Ovarium mit den Keimzellen

darstellt, fungirt nur bis zur Übergangsstelle in den äußeren Schenkel als solches. Die Eizellen lösen sich daselbst in Reihen los und rücken in den äußeren Schenkel, der nun in seiner ganzen Ausdehnung als Oviduct fungirt¹.

An Schnitten kann man auch die zarte, das Ovarium und den Oviduct bekleidende Membran beobachten, die an ihrer Innenseite hier und da abgeplattete Nuclei erkennen lässt. Über die Bildung der Eier selbst, die ich ausführlicher bei *Gastrodelphys Myxicolae* erörtern werde, erwähne ich hier Folgendes:

Der innere Schenkel, das Ovarium, stellt in seinem hinteren Theile den eigentlichen Keimherd dar. Nach vorn zu vergrößern sich die Keimzellen allmählich, nehmen in Folge des gegenseitigen Druckes verschiedene Gestalt an, das Keimbläschen und der Keimfleck wird deutlicher und größer. An der Übergangsstelle des Ovarium in den Oviduct lösen sich nun die Eizellen reihenweise los und rücken in den Oviduct, um daselbst ihre Reife durchzumachen. Wenn man tingirte Flächenschnitte durch den Oviduct betrachtet (Taf. V, Fig. 34 *Ovd*), so kann man schon an der Färbung die verschiedene Reifung der Eizellen erkennen. Während dieselben an der Übergangsstelle (*Ov*) noch tingirt sind, erscheinen dieselben nach hinten zu allmählich weniger gefärbt. Hier im Oviduct nehmen sie auch den umgebenden Dotter auf, wahrscheinlich auf dem Wege der Diffusion der Dottermassen durch die Membran des Oviducts. Die mit Dottermassen vollgepfropften Eizellen nehmen auch keinen Farbstoff mehr auf. In Folge des allmählichen, fortgesetzten Nachschubes von Eizellen aus dem Ovarium in den Oviduct und aus der allmählichen Reifung derselben in dem letzteren folgt, dass der Oviduct ausgedehnt wird und gar mannigfache Form erhält. Ich konnte Totopräparate beobachten, in welchen sämtliche Thorakalsegmente mit Eiern angefüllt waren. Es lässt sich daraus ersehen, welch' großer Erweiterung die Oviductmembran fähig ist.

Die Eier selbst zeigen in den Oviducten in Folge des gegenseitig ausgeübten Druckes die mannigfachsten Formen und rücken dann allmählich durch die Oviductmündungen in das Receptaculum seminis, woselbst die Befruchtung stattfindet. An den Einmündungsstellen der Oviducte in das Receptaculum findet man statt der abgeplatteten Kerne ein deutliches, aus kubischen Zellen bestehendes, mit Kernen versehenes Epithel, welches auf eine kurze Strecke die Ausführungsöffnungen aus-

¹ Dass in dem vorliegenden Falle der Oviduct (Taf. IV, Fig. 2) als enger Schlauch erscheint, hat seinen Grund jedenfalls darin, dass derselbe nach Abgabe der Eier in den Matricalraum kollabirt, wie auch GIESBRECHT (45) für *Notodelphyiden* an giebt.

kleidet (Fig. 34 *Oe Od*). Aus den Öffnungen, die von diesem Epithel ausgekleidet sind, konnte ich an Schnitten eine eigenthümliche, scharf tingirte, pfropffartige Bildung (Fig. 34 *S*) herausragen sehen, die ich als das Sekret dieses Epithelbelages ansehe. Da die Eier in den Oviducten noch von keiner Membran umgeben sind, wohl aber im Matricalraum, so glaube ich, dass die erwähnten Epithelzellen an den Ausführungsöffnungen der Oviducte die Eischale liefern und stehe deshalb nicht an, diesem Epithelzellenbelage die Rolle einer Oviduct- oder Schalendrüse zuzuschreiben.

Das Receptaculum seminis (Taf. V, Fig. 20, 28, 34 *Rs*).

Die Gastrodelpyiden besitzen nur ein einziges Receptaculum. An Längsschnitten von Individuen, in welchen der Matricalraum mit Embryonen vollgefüllt war, erschien dasselbe (Fig. 28) als ein etwa dreiseitig abgerundeter, mit der Spitze gegen die dorsale Wand des Chitinpanzers ziehender, ganz von Dottermasse eingehüllter Sack, der von einer deutlichen Wandung umgeben ist. Dieser Sack liegt im letzten Thorakalsegment nahe der abgrenzenden Wandung gegen den Matricalraum.

An Flächenschnitten (Taf. V, Fig. 34 *Rs*) kann man sich überzeugen, dass das Receptaculum median und dorsalwärts oberhalb des Darmes gelagert ist, und sein ventrales Lumen fast vierseitig begrenzt erscheint.

Die Wandung, die einen Durchmesser von $2\ \mu$ erreicht, ist innen ausgekleidet von einer eben so mächtigen, feine Granulation zeigenden Protoplasmaschicht, die keine deutliche Abgrenzung in einzelne Zellen erkennen ließ, in welcher aber deutlich tingirte, ellipsoidähnliche Kerne zu sehen waren.

Das Receptaculum selbst war in allen Schnitten von einer feinen, wirt durch einander liegenden Fasermasse (Spermatozoen?) ausgefüllt.

Wie an Längsschnitten ersichtlich (Fig. 28 *Oe Od*), findet die Einmündung der Oviducte an den Seiten des ventralen, erweiterten Theiles des Receptaculum statt.

Das Receptaculum mündet nun durch zwei kurze Gänge, die zur rechten und linken Seite desselben liegen, in den zur Beherbergung der Brut dienenden Matricalraum aus.

Diese Gänge (Fig. 29 *OeRs*), die an Schnitten an der Einmündungsstelle in den Matricalraum eine Weite von $47\ \mu$ zeigten, sind in ihrem hinteren Theile von der das letzte Thorakalsegment nach hinten abgrenzenden Chitinlamelle gebildet, die allmählich gegen das Receptaculum zu in Chitinfasergewebe sich auflöst und dann in die Wandung des Receptaculum selbst sich fortsetzt. Zur Erweiterung der Einmün-

dung dieser Gänge in den Matricalraum sind mehrere starke, am dorsalen Chitinpanzer sich inserirende Muskelbündel (*m*) vorhanden.

Die Samenkanäle (Canaliculi seminales).

Jeder der beiden Samenkanäle beginnt mit einer kleinen runden Öffnung (Taf. IV, Fig. 3 ♀ *Gö*), die sich bei Betrachtung eines ♀ von der Ventralseite rechts und links am Beginn des ersten Abdominalsegments, knapp demselben anliegend, erkennen lassen. An mit Osmiumsäure behandelten und dann in Kanadabalsam aufgetrockneten Thieren kann man von diesen Öffnungen jederseits einen kleinen Gang abziehen sehen und auf eine kurze Strecke weit verfolgen. An Schnitten ergibt sich nun, dass die beiden Kanäle (Taf. V, Fig. 34 *Cs*), die von einem deutlichen, die Wandung bildenden Epithel umkleidet sind, auf der Ventralseite des Receptaculum in dasselbe einmünden.

Bei Betrachtung des Geschlechtsapparates ergibt sich nun, dass die reifen Eier das Receptaculum passiren müssen¹, dortselbst befruchtet werden und hierauf durch die Öffnungen desselben in den Matricalraum gelangen, um hier ihre Entwicklung bis zum Naupliusstadium durchzumachen.

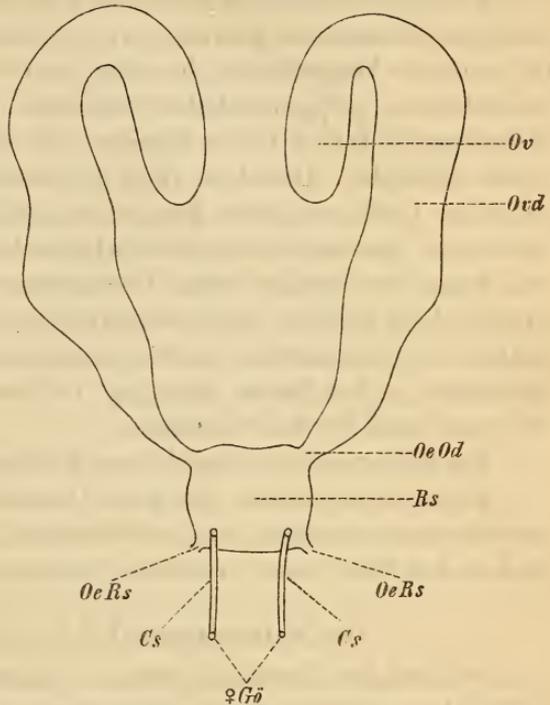


Fig. IV. Schematische Darstellung des ♀ Geschlechtsapparates von *Gastrodelphys Clausii* von der Ventralseite. *Cs*, Samenkanäle; ♀ *Gö*, weibliche Geschlechtsöffnungen; *OeOd*, Einmündung des Oviductes in das Receptaculum seminis (*Rs*); *OeRs*, Ausmündungen des Receptaculum in den Matricalraum; *Ov*, Ovarium; *Ovd*, Oviduct.

Der Dotter.

An Längsschnitten durch Weibchen findet man die oberhalb und seitwärts vom Darmkanale gelegene Leibeshöhle, und zwar nach vorn bis zum ersten Thorakalsegmente, nach hinten bis gegen das Abdomen

¹ Ein Verhältnis, wie es THORELL (30) auch für Notodelphyiden angab.

reichend, von einer im durchfallenden Lichte schwach gelblich erscheinenden, granulären Masse — dem Dotter — ausgefüllt (Taf. V, Fig. 20, 21). Auf der Dorsalseite reicht dieselbe bis zur Muskulatur, auf der Ventralseite in der Medianlinie des Körpers bis zur Darmwandung, so dass der Darm förmlich in der Dottermasse eingebettet erscheint.

An tingierten Schnitten kann man nun bemerken, dass die scheinbar homogene Dottermasse sich aus polygonalen Zellen zusammensetzt. Bei stärkerer Vergrößerung bemerkt man nämlich in der Dottermasse verschiedene, polygonale Felder bildende, durch das Tinktionsmittel (Pikrokarmin) roth gefärbte Streifen, die die Zellgrenzen der Dotterzellen darstellen. Dieselben (Fig. 24) erscheinen aus zahllosen, verschiedene Größe zeigenden Kügelchen gebildet, und führen stets einen deutlichen, gewöhnlich excentrisch liegenden, ellipsoidischen Nucleus, von denen die größten einen Durchmesser von 13μ besaßen. Der Nucleus liegt stets in einer feinkörnigen, schwach tingierten Masse — ähnlich der Zellsubstanz der Bindsesubstanzzellen — eingebettet, die allmählich in den Dotter übergang, und zeigte an manchen Schnitten eine ganz merkwürdige Struktur¹.

Der Dotter selbst nimmt keinen Farbstoff auf.

Diese Dottermassen, die auch Ovarien und Oviducte, sowie das Receptaculum umgeben, sind an Schnitten auch noch in den sich entwickelnden Embryonen in großen Quantitäten zu finden.

Der Matricalraum (Taf. V, Fig. 21, 22 M).

Wie bei den Notodelphyiden, so finden wir auch bei den Gastrodelpyiden am Hinterende des Körpers einen zur Beherrbergung der reifen und befruchteten Eier dienenden Raum, in welchem dieselben bis zur Entwicklung des Embryo zum Nauplius verbleiben.

Dieser Matrical- oder Brutraum, wie man denselben auch seiner Funktion nach nennen kann, ist bei den Gastrodelpyiden, wie Schnitte ergeben, nichts Anderes, als eine Duplicatur des vierten Thorakalsegmentes.

Um das Verhältnis des Matricalraumes zum vierten Thorakalsegmente und zum Abdomen aufzuklären, sind Schnitte unerlässlich. Aus diesen geht Folgendes hervor:

Die Außenwand des Matricalraumes (Fig. 30) wird von dem, auch den übrigen Körper bedeckenden Chitinintegumente (*a*) gebildet. Diesem Chitinpanzer folgt nach innen eine als Chitinfasergewebe zu bezeich-

¹ Anscheinend waren es Mitosen, die aber bei der schlechten Konservierung nicht deutlich genug sichtbar waren.

nende Lage (*b*), welche längs des ganzen Umfanges des Matricalraumes in sehr verschiedenen Zwischenräumen Balken (Stützfasern, KERSCHNER) nach innen bildet, welche Balken nach innen durch eine den Innenraum vollkommen auskleidende Lamelle (*La*), aus Chitinfasergewebe bestehend, verbunden werden. Auf diese Weise wird die dorsale, hintere und ventrale Wandung des Brutraumes aus verschiedenen großen wabigen Räumen gebildet, welche im Inneren von einer granulären Protoplasmalage (*c*) — der Matrix — die im Inneren auch hier und da ellipsoidische Kerne einschließt, ausgekleidet sind.

Auf der Vorderseite geht die innere Lamelle des Matricalraumes in die hintere Begrenzung des letzten Thorakalsegmentes und des Abdomens über (Fig. 20, 25) und zwar in der Weise (man vgl. auch Fig. 28 *La*), dass die aus Chitinfasergewebe bestehende Lamelle an der vorderen zur Begrenzung des letzten Thorakalsegmentes übergehenden Stelle mit einer Reihe von Balken (*B*) mit der die Innenwand des Chitinpanzers auskleidenden und schon früher beschriebenen Chitinfasergewebslage in Verbindung tritt. Diese, den Matrical- und Thorakalraum begrenzende Lamelle ändert aber nach kurzer Zeit ihren histologischen Bau. Das Chitinfasergewebe geht in reines Chitin über, und dieses bildet dann auch die Ausmündungen des Receptaculum in den Matricalraum (Fig. 29) und die dorsale Wand des verjüngten, vierten Thorakalsegmentes und des Abdomens (Fig. 20). Schon im Thorakaltheile, besonders aber im Abdomen, gewinnt die Chitinlamelle an Mächtigkeit und lässt im Inneren dann ebenfalls wieder eine Chitinfaserlamelle (Fig. 30) erkennen, auf die dann die Matrixlage folgt.

Die Öffnung des Matricalraumes nach außen besteht in einem queren, unterhalb des Abdomens liegenden schlitzartigen Loche (Taf. V, Fig. 20 *Moe*; Taf. VI, Fig. 40 *Moe*). An Schnitten durch dasselbe kann man sehen, dass der äußere Chitinpanzer daselbst mittels einer Umbiegung und bei gleichzeitiger Auffaserung in die innere Lamelle übergeht.

Wie Serienschnitte lehren, kommt der Übergang der dorsalen bez. seitlichen Wandung des verjüngten, vierten Thorakalsegmentes in das innere Blatt des Matricalraumes dadurch zu Stande, dass die Wandung sich allmählich dem Chitinpanzer nähert (vgl. umstehende Holz-schnitte).

Indem die durch Querbalken gebildeten wabenartigen Räume der Matricalwandung allmählich größer werden, wobei schließlich die Querbalkenzüge verschwinden, löst sich die innere Lamelle aus dem Zusammenhange mit dem Chitinpanzer zur Abgrenzung des verjüngten Abschnittes des vierten Thorakalsegmentes (vgl. Holzschnitt, Fig. V *d*, *Ths*) und als Fortsetzung desselben, durch eine Einbuchtung abgegrenzt, zur

Bildung des Abdomens (vgl. auch Holzschnitt Fig. III). An Längsschnitten durch Thiere, deren Matricalraum mit Eiern gefüllt ist, kann man ferner beobachten, dass sich die das letzte Thorakalsegment vom Matricalraume trennende Lamelle gegen den Thorakalraum vorwölbt, eine

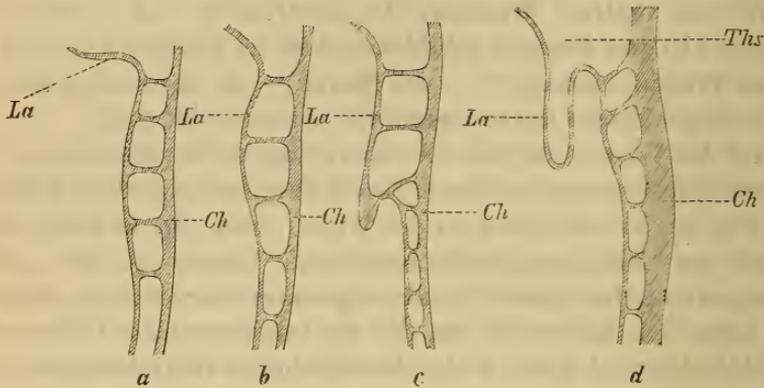


Fig. V. Aus einer Serie von Längsschnitten durch *Gastrodelphys Clausii* stammend, um die Bildung des verjüngten Abschnittes des ersten Thorakalsegmentes bez. des Abdomens zu zeigen. *Ch*, äußerer Chitinpanzer; *La*, innere Lamelle des Matricalraumes; *Ths*, verjüngter Teil des vierten Thorakalsegmentes.

Beobachtung, die THORELL (30) und KERSCHNER (19) auch bei Notodelphyiden machen konnten.

Das Männchen von *Gastrodelphys Clausii* (Taf. V, Fig. 32—34).

Mir stand leider nur ein einziges mit Osmiumsäure behandeltes, aber so tief geschwärztes Männchen zur Verfügung, dass ich in nachfolgenden Zeilen nur Einiges über die äußere Form berichten kann.

GRAEFFE (l. c.) beschreibt das Männchen mit folgenden Worten.

»Das Männchen hat eine vom weiblichen Thiere abweichende Gestalt. Der ganze Körper ist nach dem gewöhnlichen Copepodentypus gebaut. Alle Segmente sind sich in der äußeren Form ähnlich, ohne seitliche Erweiterungen, wodurch das Thier eine länglich gestreckte Form erhält.

Der Cephalothorax mit seinen Theilen ist wie beim Weibchen gebaut, nur im Verhältnis zum Körper etwas breiter und das α -förmige Auge besser entwickelt, stärker roth pigmentirt.

Hinter dem Cephalothorax folgt ein fast eben so breites Segment, das ein Paar dreigliedrige Klammerfüße trägt. Das zweite Glied, dem kurzen ringförmigen Basalgliede eingefügt, ist das größte und längste. Demselben fügt sich ein kurzes quadratisches Glied an, mit welchem eine lange einschlagbare, fein gezähnelte Klaue gelenkig verbunden ist.

Diesem Segmente folgen vier fast gleich große Thorakalsegmente, von denen die zwei ersten je ein Paar Ruderfüße tragen, wie sie beim weiblichen Thiere beschrieben wurden, doch fehlt hier die Bestachelung des ZENKER'schen Wirbelkörpers, der hier wie auch bei den Klammerfüßen aus einfachen oder in der Mitte durchbrochenen Chitinspangen besteht. Das dritte Segment trägt nur einen einästigen Ruderfuß und das vierte endlich an der Stelle des Fußes eine steife lange Borste. Die fünf Abdominalsegmente sind alle getrennt. Das zweite zeigt ein eigenthümliches Chitingerüst, bestehend aus zwei oberen Spangen, die von der Seite das Segment umfassen, in der Mitte eine querovale Stelle frei lassend. Diesen schließt sich unterhalb noch ein weiteres Paar Spangen an, von hakenförmiger Gestalt, die am äußeren Winkel einen gelenkig mit demselben verbundenen, frei nach unten ragenden Griffel tragen. Dieses Griffelpaar, das wohl ein Copulationsorgan darstellt, hat in der Gestalt eine Ähnlichkeit mit der Legeröhre gewisser Locustiden und ist wie diese seitlich zusammengedrückt, säbelförmig gebogen und feingezähnt an beiden Rändern.

An dieses zweite Segment schließen sich noch weitere drei, immer mehr sich verschmälernde Abdominalsegmente an, deren äußerstes Glied, wie beim weiblichen Thier, ein Paar zweigliedrige Furcalstücke trägt. Das letzte Furcalglied trägt zwei starke kurze Borsten, zwischen denselben befindet sich etwas nach innen gerückt eine haarähnliche, sehr bewegliche Borste. «

Diesen Mittheilungen GRAEFFE's kann ich Folgendes beifügen:

Die Länge des mir vorliegenden Männchens betrug 2 mm, die Breite im Vordertheile des Körpers 0,5 mm, eine Größe, die mit der von GRAEFFE¹ angegebenen übereinstimmt.

Stirnfortsatz, vordere und hintere Antennen, sowie die Mundtheile sind wie beim ♀ gebaut. Das auf den Cephalothorax folgende Thorakalglied trägt das erste zu Klammerfüßen umgewandelte Fußpaar (Fig. 33 *Kf*). Am konservirten Thiere war das dritte Glied mit dem daran stoßenden Klauengliede, das auf der Konkavseite gezähnt ist, gegen das zweite Glied knieförmig eingeschlagen. Die vier folgenden Thorakalsegmente, die von vorn nach hinten an Breite abnehmen, wovon aber das vierte etwas verlängert erscheint, tragen deutliche Ruderfußpaare, von denen, entgegen der Angabe GRAEFFE's, auch das des dritten Segmentes deutlich zweiästig war. Das vierte Segment trägt keine steife, lange Borste, wie GRAEFFE angiebt, sondern einen verkümmerten, zweigliedrigen Ruderfuß.

¹ GRAEFFE (l. c.) giebt für das Männchen 2 mm Länge und 0,4 mm Breite an.

Eine deutliche Sonderung aller Abdominalsegmente konnte ich an meinem Exemplare nicht wahrnehmen. Die ersten, auf das letzte Thorakalsegment folgenden Segmente (nach GRAEFFE die ersten zwei enthaltend) setzen sich deutlich von dem verjüngten, die Furca tragenden und aus drei Gliedern bestehenden Endtheile ab.

Bevor der Vordertheil des Abdomens in den verjüngten Endtheil übergeht (nach GRAEFFE am zweiten Gliede), bildet derselbe rechts und links ein eigenthümliches, aus zwei gebogenen Chitinspangen bestehendes Chitingertüst, von welchem die obere Spange griffelförmig und am freien Ende gabelig getheilt erscheint, während die untere mehr hakenförmig geformt ist (Fig. 33 Co).

An diese untere hakenförmige Spange setzt sich ein beweglich eingelenktes, abgeplattetes, klauenförmiges Glied (Fig. 34 γ), das am Rande nicht gezähnt ist, wie GRAEFFE angiebt, sondern mit quer stehenden Riffen versehen ist. Die Länge dieses klauenförmigen Gliedes betrug 79μ bei einer Breite von 26μ an der Insertionsstelle.

Dass dieses Gebilde ein Copulationsorgan darstellt, ist mir sehr wahrscheinlich.

Der verjüngte Abdominaltheil des ♂, der, wie erwähnt, aus drei Gliedern besteht, wovon das letzte sich gabelt und so bereits an der Bildung der Furca Theil nimmt, endet auf jeder Seite der Gabel mit zwei Gliedern, von welchen jedes zwei Borsten trägt. Die zu innerst stehenden Borsten sind die kleinsten.

Nach GRAEFFE »finden sich beim Männchen zwei längliche, birnförmige Hoden im dritten Thorakalsegmente, von denen je ein gerader, schmaler Kanal abgeht, der sich dann nach unten stark erweitert, indem je eine große Spermatophore in diesem Vas deferens-Theile sich bildet. Die paarigen Geschlechtsöffnungen liegen im ersten Abdominalsegmente über dem Copulationsorgane neben der dort befindlichen Borste«.

Gastrodelpheys Myxicolae nov. spec. (Taf. VI, VII).

Einen auf der Haut von *Myxicola Sarsii* schmarotzenden Copepoden beschreibt SARS (28) unter dem Namen *Sabellacheres* n. g. mit folgenden Worten:

Corpus feminae valde elongatum, lineare, subcylindricum, obscure aut prorsus non segmentatum. Caput oblongum, a thorace longissimo haud disjunctum antennis duabus brevibus pauciarticulatis, ore infero in rostrum breve conicum productum. Pedum thoraciorum tria paria, distantiora, quorum duo anterius sita, tertium in media longitudine corporis, omnia natatoria, biramosa, ramis triarticulatis. Abdomen minimum, triarticulatum. Sacculus oviferus unicus, maximus, cylindri-

cus, dorsalis, cum extremitate corporis posteriore fere continuus. Mas ignotus.

Spec. *Sabellacheres gracilis* S.

Cuti *Myxicolae* Sarsii affixus, ad Tromsø Finnmarkhiaie.

Aus dieser kurzen Beschreibung geht hervor, dass Sars jedenfalls einen anderen parasitischen Copepoden, möglicherweise sogar eine *Gastrodelphys*art, beobachtet hat. Auch die Größe stimmt nicht mit unserer Form. Sars giebt nämlich 5 mm Länge für seinen Copepoden an.

Biologisches.

Das Weibchen von *Gastrodelphys Myxicolae*, das von mir bisnun nur allein beobachtet worden, lebt auf den Kiemen der *Myxicola infundibulum* Grube, einer zur Familie der Eriographiden gehörenden, in der Adria (bei Triest) nicht sehr häufigen Species. Es findet sich mit den hinteren Antennen an den Kiemenfäden und zwar in der Nähe der Basis der Kiemen angeheftet, während der Hinterleib frei zwischen den Kiemenfäden flottirt. Der Parasit ist nicht sehr häufig. An manchen großen Exemplaren konnte ich bis zu zwei Copepoden finden.

Von ihrem Wirthe losgelöste lebende Thiere zeigten auffallende, lebhaftige Bewegungen, namentlich des Abdomens, und suchten rasch wieder ihr Nährthier auf.

Beschreibung des weiblichen Thieres.

Färbung.

Die Farbe des ♀ stimmt mit derjenigen der Kiemen von *Myxicola* so sehr überein, dass es aufmerksamer Musterung der Kiemen bedarf, um des Copepoden ansichtig zu werden. Die Grundfarbe ist schwach fleischroth, mit Ausnahme der erst bei stärkerer Vergrößerung sichtbaren, mit violett gefärbten Eiern¹ gefüllten Oviducte und des durch solche Eier prall gespannten Matricalraumes, sowie des durch das Pigment der Darmzellen braun gefärbten Darmkanales (Taf. VI, Fig. 1, 2).

Größe und Körperform.

Die Länge des lebenden ♀ betrug 2 mm, während die größte Breite an dem mit Eiern gefüllten Matricalraume etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der Länge betrug.

¹ Die verschiedene Färbung der Eier in den Oviducten, die erst, wie auch Kerschner (49) angiebt, mit dem Auftreten des Dotters eintritt, ist auch bei zahlreichen Notodelphyiden bekannt. Ob dies gerade Anpassungserscheinungen sind, wie letzterer Autor vermuthet, dürfte wohl schwer zu entscheiden sein.

Der Umriss des Körpers ähnelt dem von *Gastrodelphys Clausii*, wenn gleich der Hintertheil des Brutraumes nie jene Abrundung zeigte, sondern stets in eine sanfte Spitze endigte.

Der Körper zerfällt nun durch Einschnitte, wie die früher ausführlich beschriebene Species, in einen triangulären, aus zwei Segmenten gebildeten Cephalothorax, der den Stirnfortsatz, die Antennen und die Mundtheile trägt, hierauf folgen vier deutliche, je ein Ruderfußpaar tragende Thorakalsegmente, woran sich auf das letzte Thorakalsegment ventralwärts das kurze Abdomen, und der dasselbe dorsalwärts überragende Matricalraum schließt.

Der Körper erscheint sowohl auf der Ober- wie Unterseite stark gewölbt, was oft so stark ausgeprägt ist (namentlich bei jüngeren Thieren), dass die Querschnitte (Taf. VII, Fig. 19—21) einen fast kreisförmigen Umriss zeigen.

Der Stirnfortsatz (Taf. VI, Fig. 2 *Stf*, Fig. 4) ist nur eine mediane Fortsetzung des vordersten Cephalothoraxtheiles und erscheint gegen die Ventralseite des Thieres umgeschlagen. Derselbe ist bei unserer Species bedeutend einfacher gebaut. Am Grunde zeigt er allerdings auch einen handhabenförmigen, bei Rückenlage des Thieres etwa rechteckig erscheinenden Theil, welcher an der Vorderseite sowohl als auch an den beiden Seitentheilen dellenförmig vertieft erscheint. Die Hinterseite verjüngt sich zu einem in eine Gabel sich spaltenden Fortsatz.

An dem verbreiterten Basaltheile konnte ich rechts und links je zwei kurze Borsten beobachten. Die Länge des Stirnfortsatzes betrug 0,162 mm.

Zu beiden Seiten des Stirnfortsatzes lenken sich nun die vorderen Antennen ein (Fig. 2 *A*₁, Fig. 3).

Dieselben haben einen von *Gastrodelphys Clausii* etwas abweichenden Bau, wesshalb sie hier beschrieben werden sollen.

Die Antennen, die ebenfalls fünfgliedrig sind und sich mit einem kurzen, als Coxalglied (*C*) zu bezeichnenden Fortsatze am Cephalothorax einlenken, besitzen nicht ein trapezartigen Umriss zeigendes, zweites Basalglied, sondern dasselbe ist verlängert und zeigt mehr oblongen Bau. Ausgezeichnet ist dasselbe durch eine in der Nähe der vorderen oberen Ecke befindliche, äußerst mächtige und S-förmig gebogene Chitinborste. An der oberen Kante finden sich ähnliche Borsten, wie sie von *Gastr. Cl.* bereits her bekannt sind.

Mit seiner hinteren abgerundeten Seite lenkt das zweite Basalglied in eine entsprechende Ausbuchtung des ersten hinein, während dieses auf der Hinter- und Unterseite durch zwei, einen stumpfen Winkel mit einander bildende, annähernd geradlinige Kanten begrenzt erscheint.

Erstes und zweites Basalglied bilden auf diese Weise annähernd ein Dreieck, dessen Scheitel die vordere obere Spitze des zweiten Gliedes, und dessen Basis die hintere Kante des ersten Gliedes bildet. Die obere Kante sowohl des ersten als besonders des zweiten Basalgliedes ist schwach bogenförmig gekrümmt.

Die hinteren Antennen sind ebenfalls zu Klammerorganen ausgebildet und stimmen in ihrem Bau so sehr mit denjenigen der früher beschriebenen Species überein, dass ich einfach auf jene Beschreibung und Abbildungen verweise.

An von dem Wirthe losgelösten Thieren liegen die Antennen gewöhnlich so, dass sie den Stirnfortsatz mit ihren Klauengliedern umgreifen.

Diese hinteren Antennen sind mit starken Muskelbündeln versehen und zeigen an lebenden Thieren eine außerordentliche Beweglichkeit. Sie sind die eigentlichen Haftorgane des Parasiten und finden hierbei nur noch vom Stirnfortsatze und dem Bauchwirbelkörper Unterstützung.

Die Mundtheile (Taf. VI, Fig. 5, 6) sind ähnlich gebaut, wie bei *Gastrodelphys Clausii*. Doch finden sich einige bemerkenswerthe Abweichungen.

Das aus Ober- und Unterlippe (*U*) gebildete Rostrum (vgl. Taf. VI, Fig. 13) erscheint sehr kurz, kegelstumpfförmig. Der Rand der seitlichen Einbuchtungen der Unterlippe ist aber nicht, wie bei der früheren Species, glatt, sondern mit auswärts stehenden Chitinzähnen bewaffnet, welche nach hinten zu allmählich an Größe abnehmen.

Auf die innerhalb des Schlundes sich bewegenden Mandibeln folgen außen zwei Maxillarfußpaare (Mf_1 , Mf_2), die ich an dem in Rede stehenden Objekte genauer studiren konnte.

Der erste Maxillarfuß (Mf_1) ist jederseits auf einer etwas gewölbten Chitinplatte (B_1), die als eine Art Basalglied erscheint, eingelenkt. Das bewegliche Glied selbst (Fig. 6 Mf_1) erscheint in der Profilansicht etwas gebogen und endet in drei Klauen, von denen die mittlere die größte und die untere die kleinste ist.

Das zweite Maxillarfußpaar (Mf_2) ist außerordentlich verkümmert und nur als ein zweigliedriger, tasterähnlicher Stummel entwickelt, der jederseits einer verlängerten, mit der stumpfen Spitze nach auswärts gerichteten Chitinplatte (B_2) aufsitzt. Auf den Cephalothorax folgen, durch eine tiefe Einschnürung deutlich davon abgesetzt, die vier Thorakalsegmente.

Das erste Thorakalsegment trägt das erste Ruderfußpaar (R_1) und den Bauchwirbelkörper (*Bw*).

Derselbe zeigt die schon früher eingehend beschriebene Form.

Zähne fand ich stets dreizehn; dieselben zeigten eine Länge von 78μ und nie jene bei der vorhin besprochenen Species gewöhnlich anzutreffende Lanzenspitzenform, sondern sie verjüngten sich allmählich bis zur Spitze.

Vergleichender Theil. Ein Stirnfortsatz (Stirnschnabel der Autoren, Rostrum frontale) scheint bei parasitischen Copepoden nicht so selten zu sein. So beschreiben THORELL (30) und SARS (28) bei einer Reihe von Copepoden einen allerdings sehr einfach gebauten Stirnfortsatz und WIERZEJSKI (33) und ROSOLL (26) erwähnen ebenfalls einen solchen, Ersterer beim ♀ von *Lichomolgus sepicola*, Letzterer bei *Ascomyzon comatulae*. Einen ähnlichen, am Ende sich gabelnden Stirnfortsatz, wie er bei *Gastrodelphys Myxicolae* beschrieben worden, fand CLAPARÈDE (14) bereits bei *Sabelliphilus Sarsii* ♀.

Schon dieser Forscher bemerkt, dass sich der Chitinpanzer des Rostrum an manchen Stellen verdünne und daselbst von wahren Poren durchbohrt werde. Das sei z. B. an zwei Punkten der Gabel der Fall. Insbesondere sehe man dies aber an vier Punkten des Stirnrandes und an zwei, in einigem Abstand von jenen an der Ventralseite.

»Diese Poren, sagt CLAPARÈDE, welche zur Kommunikation der Leibeshöhle mit der Außenwelt dienen, sind zweifellos den haartragenden Poren anderer Crustaceen zu vergleichen.« Und über die Bedeutung des Stirnfortsatzes äußert sich derselbe Forscher folgendermaßen: »Ich zweifle nicht, dass das Rostrum, das bei *Sabelliphilus* so außerordentlich entwickelt ist, von diesen Crustaceen als ein Anker zum Festheften an den Geweben ihres Wirthes dient.«

Auch CLAUS (43) erwähnt des Stirnschnabels beim ♀ von *Sabelliphilus Sarsii* und wies denselben auch beim ♂ dieser Species, woselbst er allerdings gedrungenener erscheint, nach.

Nach CLAUS tragen die von CLAPARÈDE erwähnten Poren sehr zarte Fäden, die wahrscheinlich in die Kategorie von Sinnesorganen gehören, wie denn auch CLAUS kein Bedenken trägt, und wie mir scheint, mit Recht, diese Gebilde als Modifikationen des frontalen Sinnesorgans zu deuten.

Die Ruderfüße.

Dieselben zeigen bei unserer Species eine weitere Reduktion. Die Ruderfüße des ersten und zweiten Thorakalsegmentes, die in annähernd gleichen Abständen von der Medianlinie an den Seitentheilen des ventralen Panzers eingelenkt sind, sind gleichartig gebaut (Fig. 7). Die-

selben sind einästig, besitzen ein kurzes, konisches Basalglied, auf welches ein kleines, warzenartiges Glied folgt, welchem die an der Basis zwei deutliche kurze Glieder besitzende gebogene Borste, die die Länge des Basalgliedes um das Doppelte übertrifft, aufsitzt.

Die Ruderfüße des dritten Thorakalsegmentes sind aber auffallend klein und rückgebildet (Fig. 8). Dieselben sitzen an den Seitentheilen des Segmentes und lassen nur ein sehr schwächtiges Basalglied und eine kurze Borste erkennen.

Die Ruderfüße des vierten Thorakalsegmentes (Fig. 9) sind aber wieder mehr entwickelt und zeigen einen ähnlichen Bau wie die der beiden ersten Segmente.

Das Abdomen (Fig. 2 *Abd*, Fig. 10).

Dasselbe erscheint nur aus einem etwas verbreiterten Gliede gebildet, an welches sich jederseits der zweigliedrige Ast der Furca (Schwanzgabel) schließt.

Das Abdomen ist im Verhältnis zur Größe des Körpers außerordentlich gering entwickelt und nur ein kleiner, stummelartiger Anhang auf der Ventralseite des Matricalraumes.

An der Theilungsstelle der beiden Furcaläste befindet sich die Afteröffnung (*A*). Die Furca selbst, deren Äste sich aus je zwei kurzen, kegelstumpffartigen Gliedern zusammensetzen, trägt am Ende jederseits eine sehr lange, sie selbst um das Mehrfache an Länge übertreffende starke Chitinborste, an deren Basis jederseits nach innen eine, nach außen zwei schwächere Borsten stehen.

Das Abdomen steht an lebenden Thieren unter einem spitzen Winkel vom Matricalraum ab und zeigt außerordentlich lebhafte Bewegungen, die für die Fortbewegung des Thieres selbst von größter Wichtigkeit sind. Wenn man die Parasiten von dem Nährthiere entfernt, so schlagen sie mit dem Abdomen so lebhaft nach rückwärts, dass sie in Folge des Rückstoßes ruckweise nach vorwärts geschnellt werden.

Wenn man das Abdomen umklappt (Fig. 10), so kann man am Ursprung des Abdomens eine querovale Öffnung von 0,447 mm Weite (*Moe*) bemerken, die die Mündung des Matricalraumes nach außen darstellt, und durch welche die Embryonen ins Freie gelangen. Etwas weiter nach vorn findet man zu beiden Seiten ein 5,7 μ messendes, kreisartig begrenztes Loch (♀ *Gö*) — die weiblichen Geschlechtsöffnungen (Mündungen der Samenkanäle nach außen).

Vom Bau des Körpers.

Das Chitinintegument.

Der Körper ist allseitig von der auf Schnitten zart lamellös erscheinenden Chitinschicht, die auf der Rücken- und Bauchseite im Mittel $3,5 \mu$ Dicke erreicht, umgeben. Die Mächtigkeit des chitinigen Panzers ist durchaus nicht überall die gleiche. So ist dieselbe am Stirnfortsatze, den Antennen, und besonders im Matricalraum bei Weibchen, in welchen noch keine Embryonen zur Ausbildung kamen, und in Folge dessen derselbe noch nicht an Ausdehnung zugenommen, eine äußerst mächtige (man vgl. Taf. VI, Fig. 18).

Eine auf den Chitinpanzer nach innen folgende Chitinfasergewebsschicht, wie ich sie für Gastrod. Cl. beschrieben, konnte ich hier nicht auffinden. An lebenden Thieren konnte ich im Chitinpanzer an den verschiedensten Stellen Poren beobachten. Eben so konnte ich an manchen Stellen eine solche Streifung, wie ich sie schon früher beschrieben, bemerken.

Vergleichender Theil. Schon CLAUS (6) erwähnt bei Lernanthropus Kroyeri van Ben. die lamellöse Zusammensetzung der Chitinhaut, wovon man sich an Schnitten an den feinen parallelen Kontouren der natürlichen Schnittfläche überzeugen kann.

C. HEIDER (18) widmete dem Hautpanzer bei Lernanthropus eine größere Aufmerksamkeit. Derselbe sagt: »Wenn man den Querschnitt der Haut betrachtet, so erkennt man an derselben sehr deutlich ihre Schichtung, welche einen Schluss auf eine Dickenzunahme durch Anlagerung neuer Schichten nahelegen würde. Die Haut zeigt im Allgemeinen jenes sehr starke, für alle Chitintheile so bezeichnende Lichtbrechungsvermögen. Doch erkennen wir leicht Unterschiede des Lichtbrechungsvermögens ihrer verschiedenen Schichten. Denn abgesehen davon, dass jene Schichtung, von der wir schon früher gesprochen haben, sich nur durch das Lichtbrechungsvermögen, welches für die einzelnen Schichten verschieden ist, kenntlich macht, daher man auf dem Querschnitt dieselben als blässere und hellere, undeutlich begrenzte Streifen, die dem Außenrand gleichlaufen, erkennen kann, so lässt es sich auch deutlich erkennen, dass die äußeren Schichten des Panzers ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen haben, als die gegen die Weichtheile zu gelegenen.«

Eine solch' deutliche Chitinfasergewebsschicht, wie ich dieselbe bei Gastrodelyphs Clausii so ausgeprägt vorgefunden, erwähnt HEIDER

nicht. Ich sehe dieselbe als Übergangsstadium zu dem stark lichtbrechenden Chitinpanzer an, wie ich ja solche Übergänge an der das Innere des Matricalraumes auskleidenden Lamelle schon früher beschrieben habe.

Matrix.

Auf das Chitinintegument folgt nach innen zu die als Matrix fungirende Protoplasmalage, die eine Abgrenzung in deutliche Zellenbezirke nicht erkennen ließ. Diese Lage, die an Schnittpräparaten fein granulär erscheint, führt, hart dem Panzer anliegend, kugelige oder mehr ellipsoidische Kerne von 4μ Durchmesser.

Sowohl an Längs- als auch an Querschnitten durch gut konservirte¹ Thiere kann man sich überzeugen, dass die die Matrix darstellende Protoplasmalage an verschiedenen Stellen des Körpers sehr verschiedene Mächtigkeit besitzt (vgl. Taf. VII, Fig. 22).

Während man an manchen Stellen nur eine dünne, zarte Lage beobachtet, übertrifft dieselbe in anderen kernführenden Theilen wieder oft um das Vier- bis Fünffache die Dicke des Chitinpanzers.

An allen Schnitten aber kann man den Zusammenhang der Matrix mit den Ausläufern der Binde-substanzzellen bemerken.

Vergleichender Theil. Über die unter dem Chitinpanzer liegende Matrix lauten die Angaben der Beobachter bei den Copepoden sehr verschieden.

Nach CLAUS (5) unterscheidet man an der Haut von Cyclopsine unter der chitinisirten Lage eine zellige Schicht von weicher Beschaffenheit. Dieselbe besteht aus Kernen, welche in molekulärer Zwischenmasse zerstreut liegen; sie hat offenbar die Bedeutung einer Schicht undeutlich geschiedener Zellen, welche durch Ausscheidung die homogene Cuticula bilden.

In seiner Arbeit über die freilebenden Copepoden (9) sagt derselbe Forscher Folgendes über die Matrix (p. 34):

»Bei einzelnen Cyclopsarten bemerkt man in der Cuticula eine enge und unregelmäßige Felderung, in welcher stärkere und dünnere Stellen mit einander alterniren. Zwischen kleinen rhomboidalen Feldern markirt sich ein System zarter Linien, welche ich für Furchen und Rinnen an der inneren Fläche des Panzers halte.«

Und weiter (p. 35): »Die Matrix der Cuticula finde ich bei größeren marinen Formen sehr deutlich aus scharf umgrenzten Zellen zusam-

¹ Die Tödtung der Thiere geschah mit warmer concentrirter Sublimatlösung und mittels Pikrinschwefelsäure (nach KLEINENBERG).

mengesetzt und einem regelmäßigen Epithel ähnlich unter dem Panzer ausgebreitet, z. B. *Cetochilus*. Allein nicht bei allen Formen zeigen sich diese Verhältnisse scharf und deutlich, am wenigsten bei den Cyclopiden und Harpactiden, deren Gewebe überhaupt nicht zur Untersuchung geeignet ist. Wenn ich indess bei den letzteren die secernirende Unterlage nur aus Kernen und molekularer Zwischenmasse zusammengesetzt finde, so möchte ich doch nicht unbedingt die Existenz der Zellmembranen leugnen.«

E. HAECKEL (17) bezeichnet die unter dem Panzer liegende epitheliale Zellschicht als Chitinogenmembran, im Anschlusse an seine früheren Mittheilungen über die Gewebe des Flusskrebse¹.

Nach SALENSKY (27) besteht die an die Cuticula sich dicht anlegende Hypodermis bei *Sphaeronella* aus einer Schicht schöner, großer, polygonaler Zellen. Diese messen 0,042 mm, besitzen eine deutliche Membran, einen nicht weniger deutlichen Kern und ein feinkörniges Protoplasma.

Die Zellen liegen im Allgemeinen dicht an einander gedrängt, lassen jedoch an einigen Stellen zwischen sich eine dünne stärker lichtbrechende Intercellularsubstanz wahrnehmen.

VEJDOVSKÝ (32) beschreibt die dicht an die Cuticula sich anlegende Hypodermis bei *Tracheliastes* als eine aus schönen, polygonalen Zellen, welche ein helles Protoplasma mit deutlicher Membran und Kern besitzen, bestehende Schicht.

HEIDER (18) konnte bei *Lernanthropus* in der Matrix keine Zellgrenzen beobachten. »Es zeigen sich — und das verdient besonders hervorgehoben zu werden — an der Matrix keine Zellgrenzen, so dass sie nicht als eigentliches Epithel bezeichnet werden darf, auch liegen in ihr nicht gesonderte Zellen, sondern sie zeigt sich als Grundmasse mit eingelagerten Kernen.«

An den Stellen, an welchen die Matrix deutlich zu sehen war, zeigt sich dieselbe nach HEIDER regelmäßig gleichmäßig und fein gekörnelt. »Dort, wo ein Kern in ihr eingelagert ist, ist sie ein wenig verdickt, zeigt aber sonst auch keine weiteren Veränderungen. Gegen innen zu scheint sie von keiner Membran überkleidet zu sein. An allen Thieren, welche mit Reagentien behandelt waren, zeigte die Matrix ein stark gekörnelttes, wenig durchsichtiges Aussehen.«

KERSCHNER (19) erwähnt, dass nach Behandlung der Körperbedeckung bei *Notodelphyiden* mit Chlorpalladium eine netzförmige Zeichnung aufträte, die wohl die Grenzen der Zellbezirke der Matrix vorstellen dürfte.

¹ MÜLLER'S Archiv. p. 519. 1857.

GIESBRECHT (15) fand indessen wieder bei Notodelphyiden (*Notopterophorus elatus*), dass die Chitinhaut des Körpers zum Unterschiede von den Anhängen nirgends eine zellige Matrix besitzt.

Von der Bindesubstanz des Körpers.

Die Bindesubstanz setzt sich aus sehr verschiedenen Elementen zusammen, die sich histologisch auch deutlich charakterisiren.

Wenn man Querschnitte von dem Vordertheil des Körpers stammend, durchmustert (Taf. VII, Fig. 19, 22 Bz), so findet man die Bindesubstanz zusammengesetzt aus verschiedenartig sternförmige Äste aussendenden und mit diesen unter einander in Verbindung stehenden Zellen, die entweder rundliche oder mehr ellipsoidische Kerne von verschiedener Größe führen.

Die fein granuläre Zellsubstanz dieser Zellen zeichnet sich dadurch aus, dass sie Tinktionsmittel (Pikrokarmin) nicht besonders aufnimmt.

Zwischen diesen sternförmigen Bindesubstanzzellen finden sich aber auch Zellen, welche mehr rundliche oder polygonale Umgrenzung zeigen (Fig. 19 Bz_2), die bedeutend größer und auch intensiver tingirt sind. Dieselben zeigen einen großen rundlichen oder ellipsoidischen Nucleus von 11 μ Durchmesser.

Zwischen den einzelnen Bindesubstanzzellen finden sich nun zahlreiche, verschiedene Größe zeigende, Hohlräume, die der Bindesubstanz ein spongöses Aussehen verleihen, und die im lebenden Thiere mit Fett- oder Dottertröpfchen erfüllt sind.

In der Mitte und im Hintertheile des Körpers wird die Bindesubstanz kompakter. Wenn man einen Längsschnitt durchmustert, so findet man unterhalb des Darmes (Fig. 23) auch in der Matrixlage größere abgerundete, stärker tingirte Zellen (Bz_1). An diese schließen sich nach innen größere polygonale Zellen, deren Kerne intensiv tingirt sind, ein distinktes großes Kernkörperchen führen (Bz_2) und einen Durchmesser von 11 μ besitzen. Diese Zellen dürften wohl den bei *Gastrod. Cl.* beschriebenen einzelligen Drüsen entsprechen.

Unterhalb und längs des Darmkanals konnte ich dann noch auf Schnitten eigenthümlich spindelförmige Form zeigende Zellen beobachten (Bz_3), deren Zellsubstanz intensiv tingirt war, und die einen großen ellipsoidischen, 21 μ Durchmesser zeigenden, stark tingirten Kern, der zahlreiche Kernkörperchen besitzt, führten. In manchen Kernen (Fig. 24) konnte ich ein deutliches Chromatingerüst beobachten.

Mehrere dieser großen Kerne zeigten in verschiedenen Schnitten

das Aussehen, als ob sie in ein ganzes Bündel von Kernen zerfallen wären.

Vergleichender Theil. Die Bindesubstanz bei parasitischen Copepoden ist noch wenig studirt. Der erste Beobachter, dem wir eingehendere Mittheilungen darüber bei *Lernanthropus* verdanken, ist C. HEIDER (18).

Derselbe sagt Folgendes: Das Bindegewebe durchzieht den ganzen Körper in Form von Netzen, Balken und Platten, welche alle Organe mit einander verbinden. An lebenden Thieren zeigt sich dasselbe an günstigen Stellen als ein zwischen den Organen ausgebreitetes, glashelles zartes Netz oder Balkenwerk, welches ganz gleichförmig durchsichtig oder ganz fein gekörnelt erscheint. Hier und dort liegt ein größeres Korn eingebettet. In der Grundmasse sieht man an manchen Stellen kleine Zellen eingelagert, in welchen HEIDER die eigentlichen Bindesubstanzzellen erblickt. Dieselben sind meist langgestreckt, oder doch länglich, von sehr wechselnder und unregelmäßiger Gestalt. Im Allgemeinen kann man doch als Grundform eine langgestreckt spindelförmige oder in mehrere Ausläufer ausgehende Zelle aufstellen. Die Grundsubstanz dieser Zellen kann gleichmäßig durchsichtig und glashell erscheinen, in den meisten beobachtet man aber in den Zellen eine große Zahl stark lichtbrechender Kügelchen — welche an kleine Fettkugeln erinnern — gleichmäßig vertheilt. Eigentliche Fettzellen oder Fettgewebe konnte HEIDER bei *Lernanthropus* nicht bemerken. Im Zellkörper konnte stets ein deutlicher Kern mit einem stark lichtbrechenden kugelförmigen Innenkörper und ein denselben umgebender, heller Hof beobachtet werden.

Wenn wir nun die Verhältnisse bei *Gastrodelyphs Myxicolae* an guten Präparaten studiren, so wird Einem die Analogie mit dem bei *Lernanthropus* Beschriebenen nicht entgehen. Die verschiedenen Bindesubstanzzellen (vgl. Taf. VII, Fig. 22) stehen mit ihren Ausläufern auch mit der als Matrix des Panzers erscheinenden protoplasmatischen Lage in Zusammenhang. Die Kerne derselben sind außerordentlich variabel. Während in den äußeren Schichten gewöhnlich kleinere, starke Granulation zeigende Nuclei gesehen werden können, kann man in den die Geschlechtsorgane und den Darm umgebenden Bindesubstanzlagen Kerne beobachten, die die früher erwähnten um das Mehrfache an Größe übertreffen, stets ein deutliches, intensiv tingirtes Kernkörperchen und einen dasselbe umgebenden, hellen Hof zeigen.

An lebenden Thieren sieht man das ganze Gewebe von gelblichen Fett- oder Dottertröpfchen durchsetzt, die denselben auch die charakteristische Farbe verleihen.

Einzellige, in der Bindesubstanz des Körpers eingebettete, durch feine Hautporen nach außen mündende Drüsen sind bekanntlich bei parasitischen Copepoden keine Seltenheit.

Wenn gleich dieselben auch nicht jene typische Ausbildung besitzen, wie wir sie seit den Untersuchungen LEYDIG'S (23) und CLAUS' (42) von *Argulus* kennen, so finden sich doch auch Andeutungen von deutlichen Ausführungsgängen, wie ich sie besonders bei *Gastrodelphys Clausii* beobachten konnte. Es dürften diese Zellen der von HEIDER (48) beschriebenen ersten Art von Drüsenzellen, die sich in der Matrix des ganzen Körpers und in den angrenzenden Theilen des Bindegewebes von *Lernanthropus* vorfinden, entsprechen.

Über die Bedeutung dieser einzelligen Hautdrüsen wage ich nur eine Vermuthung zu äußern. Sie dürften dazu dienen, den Hautpanzer stets schlüpfrig zu erhalten.

Muskulatur.

Dieselbe erscheint an frischen Thieren deutlich quergestreift und ist in ihren Hauptzügen ähnlich angeordnet wie bei *Gastrodelphys Clausii*, so dass ich einfach auf die frühere Beschreibung verweisen kann.

Darmkanal (Taf. VI, Fig. 2, 45, 48; Taf. VII, Fig. 49, 20).

Am Darmkanale können wir ebenfalls eine Mundöffnung, einen Schlund, einen Ösophagus, einen Mittel- und Enddarm unterscheiden.

Was das Allgemeine im Baue des Vorderdarmes (Schlund und Ösophagus) betrifft, so herrscht eine große Übereinstimmung mit dem früher Beschriebenen, so dass ich einfach darauf verweise. Nur Mittel- und Enddarm zeigen sich schon makroskopisch deutlich von einander abgegrenzt.

An lebenden Thieren kann man den Darmkanal als ein rothbraunes Organ, das lebhaft Kontraktionen zeigt, und die für den Austritt der Fäces von Wichtigkeit sind, beobachten.

Der Mitteldarm erscheint als ein von vorn nach hinten sich allmählich erweiterndes Rohr, das ungefähr in der Mitte des Körpers eine starke Einschnürung bildet, wie dies VEIDOVSKÝ (32) auch für *Tracheliastes polycolpus* beschreibt, und dann in den kurzen, im Anfangstheile wieder etwas anschwellenden Enddarm, der zwischen den Furcalästen mit dem After endet, übergeht.

Über den Inhalt des Darmes bemerke ich nur, dass mir derselbe als eine rothbraune Flüssigkeit erschien, wie dies GRAEFFE (46) auch für *Gastrodelphys Clausii* erwähnt.

Histologie des Darmkanales.

Mundöffnung, Schlund und Ösophagus sind ausgekleidet von einer chitinigen Intima (Taf. VI, Fig. 14, 15 I), die nur als Fortsetzung des äußeren Integumentes erscheint (vgl. Fig. 13).

Auf die Intima folgt nach außen eine aus kubischen Zellen gebildete, mit deutlichen Nuclei versehene Zellenlage (Fig. 15), welche allmählich in den Mitteldarm übergeht.

Der Mitteldarm selbst besteht zu äußerst aus einer etwa $4\ \mu$ messenden Tunica propria, der nach innen das Darmepithel aufsitzt. Dasselbe besteht aus polygonalen Zellen (Taf. VII, Fig. 26), die annähernd kubisch gebaut sind und eine Höhe von $17\ \mu$ erreichen. Auf der dem Lumen zugekehrten Seite zeigen sämtliche Mitteldarmzellen einen homogenen Saum, der bei stärkerer Vergrößerung als nach innen mit verschiedenen Zacken endigend sich erweist, ein Verhältnis, welches HEIDER (18) auch für Lernanthropus beschreibt. Die Höhe dieser wohl nur als Fortsetzung der chitinigen Intima des Ösophagus zu betrachtenden Säume betrug bis zu $5,7\ \mu$.

Die Zellsubstanz der nach innen kuppelförmig vorgewölbten Zellen erscheint fein granulär, und die Kerne derselben, die mehr kugelige oder ellipsoidische Form besitzen, führen distinkte Nucleoli. Ihr Durchmesser zeigt durchschnittlich $7\ \mu$.

Während der Mitteldarm in seiner gesamten Ausdehnung von den beschriebenen kubischen Zellen ausgekleidet erscheint, ändert sich das Verhältnis am Übergange in den Enddarm.

Derselbe (Fig. 18 Ed) ist in der Nähe der Einschnürung noch von niedrigen kubischen Zellen ausgekleidet, der gesammte erweiterte Theil ist aber von niedrigen, $3,6\ \mu$ Höhe erreichenden, polygonalen plattenförmigen Zellen ausgekleidet (Taf. VII, Fig. 27), welche erst am Endtheile wieder allmählich an Höhe zunehmen (Taf. VII, Fig. 25) und kubisch werden.

Die Zellen, die auf der dem Darmlumen zugekehrten Seite ebenfalls mit einem homogenen, $2\ \mu$ Höhe erreichenden Saume, der aber nicht diese Zacken, wie im Mitteldarme, zeigt, bekleidet sind, bestehen aus fein granulirter Zellsubstanz und führen ellipsoidische Kerne von $8,6\ \mu$ Längs- und $5,7\ \mu$ Querdurchmesser. Die Zellen zeigen an der den Kern führenden Stelle stets eine kleine Vorwölbung.

An der verjüngten Stelle des Enddarmes nimmt das Epithel an Höhe zu, wird wieder kubisch (Taf. VII, Fig. 25). Auch der Saum, der daselbst feine Querstreifung zeigt, gewinnt an Breite. Sämmtliche Zellen des Darmkanales, sowohl diejenigen des Mittel- als auch die des

Enddarmes besitzen sepiabraunes feinkörniges Pigment, das an Schnitten allerdings nicht mehr zu sehen ist. Nur an dem hintersten Theile des Enddarmes schienen die Zellen pigmentfrei zu sein.

Nervensystem (Taf. VI, Fig. 14—18).

Das Nervensystem hat im Allgemeinen dieselbe Form, wie sie bei *Gastrod.* Cl. beschrieben worden.

Von besonderer Mächtigkeit sind die beiden vom Oberschlundganglion (*Obg*) jederseits ausgehenden und die beiden vorderen Antennen versorgenden Nervenstränge (*An*). Dieselben zeigen sich an Längsschnitten (Fig. 17) im Inneren aus zarten Fibrillen zusammengesetzt, die außen von einem deutlichen Ganglienzellenbelage, dessen rundliche Kerne einen Durchmesser von $7\ \mu$ durchschnittlich besitzen, umgeben sind. Das Oberschlundganglion (Fig. 15 *Obg*) zeigt auf Querschnitten auf der Ventralseite eine Aushöhlung, in welcher der Ösophagus (*Oes*) verläuft. Dasselbe ist etwas abgeplattet und zeigt zu beiden Seiten einen mächtigen Ganglienzellenbelag, dessen rundliche Kerne sich intensiv färben. In der Mitte zeigte dasselbe ein sehr feines aus Fibrillen bestehendes Netz (sog. Punktsubstanz).

Ober- und Unterschlundganglion sind durch zwei mächtige Kommissuren, die den Schlundring bilden, verbunden (Fig. 14). Der Schlundring liegt dem Ösophagus dicht an.

Das Unterschlundganglion (*Utg*), welches längs der Ventralseite des vorderen Theiles des Mitteldarmes liegt, zeigt annähernd die schon früher beschriebene Form. Im Inneren lässt dasselbe deutlich fibrillären Bau erkennen, während ein dichter Ganglienzellenbelag, der auf der Ventralseite bedeutend mächtiger als auf der Dorsalseite ist, dasselbe außen begrenzt. Nach hinten verzüngt sich dasselbe in den Bauchnervenstrang (*Bnst*), der an Schnitten längs des ganzen Mitteldarmes verlaufend, beobachtet werden konnte (Fig. 18 *Bnst*). Derselbe zeigt sich aus Fibrillen zusammengesetzt, und ließ an seinem Anfange noch deutliche Ganglienzellen erkennen.

Wenn man das Unterschlundganglion an Querschnitten durchmusterst (Taf. VI, Fig. 15; Taf. VII, Fig. 19 *Utg*), so fällt Einem die deutlich abgeplattete Form, namentlich in seinem hinteren Theile, auf. An seinem Vordertheile zeigt dasselbe, eben so wie das Oberschlundganglion, eine rinnenförmige Einbuchtung für den Ösophagus. An solchen Schnitten kann man ferner erkennen, dass das Unterschlundganglion aus zwei Hälften besteht, deren Scheidewand in der Medianebene durch eine Lage von Ganglienzellen markirt ist. Auf der dem Ösophagus anliegenden Dorsalseite des Unterschlundganglions bemerkte ich auffal-

lend wenige Ganglienzellen, während auf der Ventralseite, die in der Medianlinie auch eine kleine Vorstülpung erkennen ließ, zahlreiche Ganglienzellen, bez. deren Kerne, zu sehen waren.

Der Ganglienzellenbelag ist sowohl im Ober- wie Unterschlundganglion kein kontinuierlicher, sondern, wie Schnitte ergeben (Fig. 15), finden sich zwischen den Ganglienzellen inselartige Ausbreitungen des Fibrillennetzes.

Auch der Bauchnervenstrang (Fig. 16) setzt sich deutlich aus zwei Hälften zusammen, wie Querschnitte lehrten. Ja an manchen Schnitten schien es mir (Fig. 16), als ob die beiden Hälften in der Medianebene durch eine sehr zarte Membran getrennt wären.

Im Vordertheile des Unterschlundganglions konnte ich auf der Ventralseite einen starken Nervenstrang (*rb*) abgehen sehen, der an seinem Ursprunge mit einem deutlichen Ganglienzellenbelage versehen war, und der Schlund- und Mundtheile mit Nerven versorgt. Ich nenne denselben deshalb auch Ramus buccalis.

Während die Kerne der Ganglienzellen, die so ziemlich überall die gleiche Größe (7μ) zeigten, intensiv tingirt waren, zeigte sich die Zellsubstanz derselben, die übrigens nur spärlich vorhanden ist, fast gar nicht tingirt, eben so wie das Fibrillennetz (Punktsubstanz). Ich bemerke noch, dass sowohl Ober- als auch Unterschlundganglion, eben so wie der Bauchnervenstrang von einer deutlichen, zarten Membran, in der ich nirgends Kerne nachweisen konnte, umschlossen ist.

Vergleichender Theil. Wenn gleich sich nach den vorstehenden Erörterungen das Nervensystem der Gastrodelyphiden an das für die Corycaiden gültige Schema [vgl. CLAUS (9)] anschließt, so weicht dasselbe doch nicht unbedeutend von dem bisher bei parasitischen Copepoden Bekannten ab.

Eine solche Ausbildung des Oberschlundganglions, wie sie in den vorausgehenden Blättern beschrieben wurde, erwähnen die beiden Forscher, denen Schnitte zur Verfügung standen, nämlich KERSCHNER (19) weder bei den Notodelyphiden, noch HEIDER (18) bei Lernanthropus, während der histologische Bau im Allgemeinen (innere Faserschicht, äußerer Ganglienzellenbelag und umhüllende Membran) von allen Forschern, die sich mit parasitischen Copepoden beschäftigt haben, übereinstimmend geschildert wird.

Interessant für mich ist die (nach KROHN) gemachte Angabe LEUCKART'S (22), wonach sich bei Notopterophorus von der in den vordersten Thorakalsegmenten gelegenen Ganglienmasse neben anderen Nerven zwei durch Stärke ausgezeichnete Nervenäste sich

bis in das Abdomen hinein verfolgen ließen. Sollte sich hier eine Theilung des aus zwei Hälften bestehenden Bauchnervenstranges vorfinden?

Sinnesorgane.

Von Sinnesorganen wäre in erster Linie das Auge (Fig. 11, 14) zu erwähnen. An lebenden Thieren bemerkt man auf der Rückenfläche des Cephalothorax einen aus braunrothem, grobkörnigem Pigment bestehenden *x*-förmigen Fleck, an dem sich jederseits zwei ovale, etwas stärker das Licht brechende Felder — die Linsen (*L*) — schließen. Schnitte durch das Thier ergeben nun, dass das Auge aus drei Linsen¹ besteht (Fig. 14 L), wovon zwei oben, eine mittlere unpaare aber in der Tiefe liegt. Die drei Linsen sind an Schnitten durch breite Zwischenräume getrennt, die am lebenden Thiere von dem röthlichbraunen Pigmente ausgefüllt werden (Pigmentbecher). Jede der drei Linsen war von einer deutlichen Membran, und alle drei außerdem noch von einer gemeinsamen solchen umhüllt. Im Inneren zeigten dieselben Granulation und deutliche, dieselbe Tinktion besitzende Nuclei wie die Ganglienzellen.

Wie Schnitte lehren, liegt das Auge in einer Einbuchtung des Oberschlundganglions am Vordertheile desselben zwischen dem Ursprunge der beiden Antennennerven.

Neben den verschiedenen Borsten und Haaren an den Antennen, die jedenfalls auch als Tastwerkzeuge fungiren dürften, bemerkte ich an lebenden Thieren auch am Chitinpanzer an verschiedenen Stellen (so besonders am dritten Thorakalsegmente), zarte Haare, denen man wohl Tastfunktion zuschreiben muss. Diese Tastaare sind außerordentlich zart gebaut und führen im Inneren protoplasmatische Substanz.

Geschlechtsorgane.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen auch hier aus den paarigen Ovarien, den beiden Oviducten, dem Receptaculum seminis und den beiden Samenkanälen mit den äußeren Geschlechtsöffnungen.

Ovarien und Oviducte.

Die Ovarien konnte ich an lebenden Thieren nicht beobachten, da sie durch den violett gefärbten Inhalt der Oviducte verdeckt waren.

¹ Wie THORELL (30), BUCHHOLZ (4) und KERSCHNER (19) auch für Notodelphyiden, C. HEIDER (18) für Lernanthropus und GRAEFFE (16) für *Gastrodelphys Clausii* angiebt.

Wie aber eine nähere Untersuchung an Schnitten ergibt, bilden Ovarien und Oviducte zwei oberhalb des Darmkanales liegende Ω -förmige Schleifen, deren innere Schenkel wie bei der früheren Species die Ovarien, deren äußere Schenkel die Oviducte darstellen.

Die Ovarien selbst (Taf. VII, Fig. 22 *Ov*₁) erscheinen als oval begrenzte, von einer deutlichen Wandung umgebene Schläuche mit Zellen dicht gefüllt, deren Kerne an den Schnitten fast sämtlich Mitosen zeigten. An der Übergangsstelle des inneren in den äußeren Schenkel (Taf. VII, Fig. 22 *Ov*₂) konnte man bereits deutliche Eizellen beobachten, deren Zellsubstanz fein granulär, und die von einander deutlich abgegrenzt waren, deren Keimbläschen schön ellipsoidische Form und einen Längsdurchmesser von $14\ \mu$ besaßen und im Inneren ein deutliches scharf tingirtes Chromatingerüst und einen von einem lichten Hof umgebenen, intensiv gefärbten, $4\ \mu$ messenden Nucleolus führten. Die die Keimbläschen einbettende Zellsubstanz erschien durch helle Linien in verschiedene, schmale oblonge Form zeigende Portionen getheilt, die wohl die einzelnen, durch den gegenseitigen Druck so deformirten Zellenterritorien darstellen.

Schon an der Übergangsstelle des inneren in den äußeren Schenkel, der hier noch als Ovarium fungirt, bemerkt man eine allmähliche Volumsvergrößerung dieses letzteren.

In seinem weiteren Verlaufe, der nun als Oviduct fungirt, legt sich der äußere Schenkel dicht dem Mittel- und Enddarme an (Taf. VII, Fig. 20 *Ovd*).

Die Ausdehnung der Oviducte ist, entsprechend der Eibildung, eine sehr verschiedene. So reichten dieselben an Individuen, deren Matri-calraum noch ohne Eier war, bis in das zweite Thorakalsegment.

Die Membran, welche den sich nach hinten allmählich erweiternden Oviduct begrenzt (Taf. VI, Fig. 18 *Ovd*), lässt an seiner Wandung deutliche, intensiv tingirte, abgeplattete Kerne erkennen.

Das Innere des Oviducts ist jederseits mit reifenden Eiern gefüllt, die verschiedenen polygonalen oder auch mehr rundlichen Umriss zeigen, und die im Inneren ein großes, auf Längsschnitten kreisförmig begrenztes, $51\ \mu$ Durchmesser zeigendes Keimbläschen führen, welches von einer deutlichen Membran umgeben ist und im Inneren feine Granulation und in der Regel zwei scharf tingirte Kernkörperchen verschiedener Größe führt.

Die Zellsubstanz der Eizellen erscheint grob granulär.

Beide Oviducte begleiten nun, knapp der Darmwandung anliegend, den Darmkanal und münden jederseits unterhalb der blasenartigen Erweiterung des Enddarmes unter Bildung einer Verjüngung in das Re-

ceptaculum ein. Eine Epithelzellenschicht, analog wie bei *Gastrodelphys Clausii*, konnte ich auch bei dieser Species an dem Übergange der Oviducte in das Receptaculum beobachten. Jedenfalls funktioniert auch dieses Epithel als eine schalenbereitende Drüse.

Receptaculum seminis (Taf. VII, Fig. 24, 25 Rs).

Dasselbe erscheint als ein unterhalb des Enddarmes liegender, an Querschnitten etwa dreiseitige Form zeigender Sack, der außen von einer deutlichen Membran, die gewissermaßen als eine Fortsetzung der Oviductmembran erscheint, umgeben ist, und der nach innen eine aus fein granulirtem Protoplasma bestehende Lage, die zahlreiche ellipsoidische Kerne führt, folgt.

Im Inneren des Receptaculum konnte an den Schnitten eine aus feinen Fäden bestehende verfilzte Masse (Spermatozoen?) wahrgenommen werden.

Wie bei der früheren Species so mündet auch bei *Gastrodelphys Myxicolae* das Receptaculum durch zwei kurze Gänge (Taf. VII, Fig. 25 *OeRs*) in den Matricalraum. Die beiden in diesen letzteren führenden Gänge sind von einer Chitinmembran, die nur eine Fortsetzung der das Innere des Matricalraumes begrenzenden Lamelle (*La*) ist, ausgekleidet. An der Einmündungsstelle des Receptaculum in die Gänge befinden sich mehrere starke Muskelbündel (*m*), die zur Erweiterung der Öffnung beim Durchtritte der reifen Eier in den Matricalraum dienen.

Samenkanäle.

Dieselben beginnen mit den beiden äußeren Geschlechtsöffnungen (Taf. VI, Fig. 10 ♀ *Gv*) und münden getrennt in den Ventraltheil des Receptaculum ein. Dieselben sind in ihrem Anfangstheile mit einer chitinigen Intima (der Fortsetzung des äußeren Integumentes) ausgekleidet, der nach außen eine zellige, mit deutlichen Kernen versehene Matrix folgt.

Wie aus der voranstehenden Schilderung ersichtlich, müssen auch hier die reifen Eier, um befruchtet zu werden, das Receptaculum passieren, um von hier aus befruchtet in den Matricalraum zu gelangen und daselbst ihre Entwicklung bis zum Nauplius durchzumachen.

Vergleichender Theil. Die weiblichen Geschlechtsorgane der *Gastrodelphyiden* lassen nur in Bezug auf den Bau der Ovarien und die Bildung der Eizellen einen Vergleich mit denselben Organen bei den

Notodelphyiden zu, während sie in Bezug auf die Endapparate der Geschlechtsorgane (Receptaculum, Samenkanäle) wesentliche Abweichungen von denselben zeigen.

THORELL (30) unterschied bei den Notodelphyiden zwei Paar von Ovarien (wofür er auch die Oviducte ansah), an welche sich jederseits ein blasenförmiges Receptaculum schloss. Nur bei *Doropygus pulex* glaubte er deren zwei jederseits beobachtet zu haben.

Auf der Unterseite des ersten Abdominalsegments befindet sich bei *Doropygus* etc. nach THORELL eine Vertiefung, in die eine kurze schmale Röhre einmündet. Von dieser gehen zwei Gänge zu den Receptacula, und da dieselben mit den Ovarien in Verbindung stehen, so würden auf diesem Wege die Spermatozoen in die Receptacula bez. zu den Ovarien geleitet. Die Eier nehmen dann ihren Weg zum Brutraum durch die Receptacula.

CLAUS (7) betrachtete bei *Notodelphys ascidicola* Ovarien und Oviducte zusammen als Ovarien, während er den Matricalraum als Uterus ansah.

Nach BUCHHOLZ (4) bestehen die weiblichen Geschlechtsorgane mit Ausnahme von *Ascidicola*, bei allen eigentlichen Notodelphyiden aus zwei Paaren von Ovarien, die jederseits neben dem Darmkanale als cylindrische Schläuche innerhalb des Thorax gelegen sind, wozu noch bei *Doropygus*, *Botachus* und *Notodelphys* zwei Paar blasenförmiger Receptacula¹ kommen sollen.

Die beiden Ovarien bilden nach demselben Beobachter nur bei *Notodelphys* zwei am vorderen Ende völlig freie, neben einander an dem Seitenrande des Rückens verlaufende Schläuche, welche sich mit ihrem hinteren Ende an den Brutraum dicht anlegen, bei den übrigen Gattungen bilden sie vielmehr zwei über einander liegende Röhren, welche an der Grenze zwischen Kopf und Thorax schlingenförmig in einander übergehen.

»Der Zusammenhang zwischen beiden Röhren scheint mir ein derartiger zu sein, dass es wohl kaum gerechtfertigt erscheint, denselben als eine Verwachsung zweier selbständiger Ovarien anzusehen, sondern anstatt vier bei denselben vielmehr jederseits nur ein einfaches Ovarium anzunehmen sein dürfte, welches aus zwei, vorn in einander übergehenden Schenkeln besteht. Nur bei *Goniodelphys* erscheint die Bildung dieser Organe noch einfacher, indem hier jederseits nur ein einfacher Ovarialschlauch vorhanden ist, welcher keinen zurtücklaufenden Schenkel bildet.

¹ Ein Befund, den BUCHHOLZ wohl THORELL's Angabe (30), wonach bei *Doropygus pulex* zwei Paar Receptacula vorkommen sollten, entnahm.

Ein besonderer, neben diesen Ovarialschläuchen vorhandener Keimstock, welcher als ein unpaares Organ bei allen freilebenden Copepoden vorhanden ist, ist bei den Notodelphyiden nicht vorhanden und scheint mir auch aus dem inneren Bau der Eiröhren hervorzugehen, dass dieselben als die eigentlichen Bildungsstätten der Eier, und keineswegs als bloße Eileiter fungiren.«

Erst KERSCHNER (19) gelang es, über diese Verhältnisse bei den Notodelphyiden ins Klare zu kommen.

Der Eierstock besteht nach diesem Beobachter als unpaares, im ersten Brustringe gelegenes Organ, das nach unten zu in zwei Hörner ausgezogen ist. Seine Produkte, die Eierfäden, gelangen in die Oviducte, die auf eine kurze Strecke im Cephalothorax ungetheilt verlaufen, sich jedoch schon innerhalb desselben spalten und einen seitlichen, tiefer gelegenen, Fortsätze in die drei ersten Brustringe ausSENDENDEN und bei starker Füllung im vorletzten Brustringe noch nach aufwärts gebogenen Hauptast, und einen mehr nach innen und oben gelegenen Blindsack bilden, der, am Ende stark erweitert, im ausgebauchten vierten Brustringe schließt.

Vom *Porus genitalis*, der an der Unterseite des ersten Abdominalringes liegt, geht die bereits von THORELL richtig erkannte Röhre ab, die sich in die beiden, zu den Samenbehältern, von denen jederseits einer vorhanden ist, führenden Kanäle (*Canaliculi seminales*, THORELL) theilt.

Schon KERSCHNER beobachtete an lebenden Thieren um die Samenkanäle eine, nach Tinktion als einschichtiges, aus kubischen Zellen bestehendes, Epithel sich erweisende Zellenlage.

Die Oviducte öffnen sich jederseits in den Matricalraum und sind daselbst von einem Chitinringe gestützt und mit einer Genitalklappe versehen. Vom Samenbehälter führt jederseits ein kurzer Kanal zu dieser Öffnung.

Ein Durchgang der Eier durch den Samenbehälter, wie ihn THORELL annahm, ist nun nach KERSCHNER nicht nothwendig, um die Befruchtung zu erklären. Dieselbe findet erst beim Austritt aus dem mütterlichen Körper, wie auch bei den freilebenden Copepoden, statt.

HEIDER (18) beschreibt bei *Lernanthropus* paarige Ovarien, die im vordersten Theile des freien Bruststücks (also im zweiten Brustsegment) über dem Darm liegen.

Die Ovarien sind von einer deutlichen Membran umgeben und biegen dann nach rückwärts um, um in die Eileiter überzugehen.

Bei *Lernanthropus* ist nur eine einzige Samenblase vorhanden,

wie sie auch WIERZEJSKI (33) für *Lichomolgus sepicola* und DELLA VALLE (31) für *Lichomolgus Sarsii* angiebt.

Eine ausführliche Schilderung des Geschlechtsapparates bei Noto-delphyiden (*Doropygus*) giebt W. GIESBRECHT (15). Nach diesem Forscher besitzen alle Weibchen des Genus *Doropygus* in ihrem Vorderkörper zwei U-förmige, scharf umgebogene Schläuche, die mit der Biegung nach vorn sehen, und die an diesem vorderen Ende, das im ersten Brustringe liegt, durch eine unpaare Querbrücke verbunden sind. Jeder der beiden U-förmigen Schläuche hat einen blind endigenden Schenkel, der mehr dorsal und medial liegt und einen offenen, in die Matricalhöhle ausmündenden, der mehr ventral und lateral gelegen ist. Was ihren Bau betrifft, so bestehen diese Schläuche aus einer strukturlosen Tunica propria, die innen vollständig mit einem einfachen Epithel bedeckt ist, dessen Zellen dicht bei einander liegen und etwa so hoch wie breit sind.

Nach der Bildung der Eizellen, die periodisch vor sich geht, kann man nun nach GIESBRECHT zu gleicher Zeit nicht von einem Ovarium und Oviduct sprechen, sondern die beschriebenen Schläuche fungiren in ihrem ganzen Verlaufe als Ovarien, später aber, nach Ablösung der Keimepithelzellen übernehmen dieselben, ebenfalls in ihrem ganzen Verlaufe, die Funktion der Oviducte.

Nach GRAEFFE (16) liegen die Ovarien beim ♀ von *Gastrodelphys Clausii* zu beiden Seiten des Magens in den Thorakalsegmenten, bis in alle lappenförmigen Ausbuchtungen derselben sich erstreckend. Von dem Segment, welches das zweite Fußpaar trägt, erstreckt sich beiderseits das Ovarium bis in das Segment, welches in den Matricalraum führt, und zwar in der Mittellinie tiefer herabsteigend. In reifen Weibchen erkennt man die reihenweise im Ovarium angeordneten Eier. Wie die Eier aus dem Ovarium in den angrenzenden Brutraum treten, gelang GRAEFFE nicht ausfindig zu machen.

Aus dieser Beschreibung ist zu entnehmen, dass GRAEFFE das eigentliche Ovarium gar nicht gesehen, sondern nur die mit reifen Eiern gefüllten Oviducte für dieselben gehalten hat. Eben so beobachtete GRAEFFE bereits die beiden äußeren Geschlechtsöffnungen und die beiden Samenkanäle, die er für Samenblasen anspricht.

Bildung der Eizellen.

Die Bildung der Eizellen bei den *Gastrodelphyiden* glaube ich hier besonders erörtern zu sollen, weil, wie unten ausführlich angegeben werden soll, die Entstehung derselben bei den verschiedenen parasitischen Copepoden auf sehr verschiedene Weise vor sich geht.

Wie Schnitte durch gut konservierte Thiere lehren (Taf. VII, Fig. 22 *Ov*₁), bilden sich die Eizellen aus den im inneren Schenkel des Ovarium vorfindlichen Zellen, und zwar sind es stets die vorderen Partien desselben, in denen stets zahlreiche Mitosen vorgefunden werden können, während der hintere Theil des Schenkels gewissermaßen ein latentes Keimlager darstellt. Auf diese Weise können zu jeder Zeit und ununterbrochen Eizellen gebildet werden. Dass dies tatsächlich stattfindet, kann man an zu verschiedenen Zeiten gefundenen Thieren beobachten, in denen die Oviducte die verschiedensten Dimensionen annehmen können.

Die Eizellen, die sich durch den im vorderen Schenkel des Ovarium eintretenden Theilungsprocess gebildet haben, häufen sich an dem Übergange des inneren in den äußeren Schenkel und noch eine kurze Strecke in diesem letzteren an und nehmen gegen den Oviduct hin allmählich an Größe zu. Im Oviduct ordnen sich die Eizellen reihenweise und nehmen daselbst auch, wahrscheinlich in Folge von Diffusion durch die Oviductmembran, die die Oviducte und die Ovarien rings umgebenden Dottermassen auf¹.

Ganz eigenthümlich ist das besonders an Längsschnitten (Taf. VI, Fig. 48) zu bemerkende, fast unvermittelte Übergehen der neu gebildeten Eizellen (*Ov*₂) und der im Oviducte vorfindlichen reifenden Eier. Die im Anfangstheile des äußeren Schenkels befindlichen Zellen zeigen dunkle Zell- und Kernfärbung, während die reifen Eizellen durch die geringe Aufnahme des Tinktionsmittels einen merkwürdigen Kontrast zu jenen bilden.

Die reifen Eier wandern nun, nachdem sie sich aus dem Verbande mit den übrigen gelöst haben, wie bereits erwähnt, in das Receptaculum, und werden dort nach der Befruchtung in den Matricalraum entleert². Hierselbst machen dieselben ihre Entwicklung bis zum Naupliusstadium durch, eine Erscheinung, die bereits KERSCHNER (19) und GIESBRECHT (45) bei *Notodelphys*iden und GRAEFFE (46) bei *Gastro-*

¹ An den von mir in Schnittserien zerlegten Exemplaren von *Gastrodelphys Myxicolae* konnte ich keine solche, aus Dotterzellen sich zusammensetzende Dottermasse, wie bei *Gastrod. Cl.* beobachten. Jedenfalls geht die Bildung dieser Dottermassen erst in späteren Entwicklungsstadien — und dann vielleicht periodisch — vor sich, wie ich auch an jugendlichen Individuen von *Gastrodelphys Clausii*, deren Matricalraum noch keine Eier führte, Dottermassen nicht bemerken konnte. Leider standen mir, um diese interessante Frage zu entscheiden, ältere Exemplare von *Gastrodelphys Myxicolae* nicht zur Verfügung.

² Selbstverständlich sind es immer die endständigen Eier, die zuerst in das Receptaculum gelangen.

delplys Clausii beobachteten, um dann mit der Eihülle durch die Matricalöffnung nach außen zu gelangen.

Die ins Freie gelangten Embryonen (Taf. VI, Fig. 42), die ovoide, nach hinten etwas zugespitzte Form zeigten, hatten hell violette Farbe und ließen im Inneren noch eine Reihe größerer und kleinerer Fett- oder Dottertröpfchen (*Dot*) erkennen.

Während das vordere Ruderfußpaar derselben eingliedrig erscheint, sind die beiden hinteren zweigliedrig, und ist das Endglied sowohl am zweiten als auch am dritten Ruderfußpaare zweiästig.

Die vorderen Ruderfüße tragen am Ende je zwei Borsten, eine größere und eine kleinere. Die zweigliedrigen Äste der beiden hinteren Gliedmaßen sind ebenfalls je mit zwei solchen Borsten besetzt.

Als Auge erscheint der bekannte, aus rothbraunen großen Pigmentkörnchen bestehende α -förmige Pigmentfleck zwischen dem vorderen Ruderfußpaare.

Interessant ist der Vorgang des Ausstoßens der Embryonen aus dem Matricalraum, den ich an lebenden Weibchen beobachten konnte.

Die Embryonen, die im Matricalraum bereits lebhaft Bewegungen zeigen, werden nun durch die Bewegungen des Weibchens, die jedenfalls eine Verkleinerung des Lumens des Brutraumes zur Folge haben, bei der unter dem Abdomen befindlichen Öffnung hinausgedrängt und verlassen, indem sie während des Hinausgehens durch die Öffnung alle möglichen Formen annehmen, den Brutraum. Dies Hinausbefördern der Embryonen gleicht förmlich einem Hinauspressen derselben.

Das Abdomen schlägt das Weibchen während des Hinausbeförderns der Embryonen, die der Reihe nach den Matricalraum verlassen, lebhaft in die Höhe, und die Bewegungen desselben unterstützen jedenfalls auch das Hinausdrängen der Brut.

Vergleichender Theil. Die Bildung der Eizellen geht bei der den Gastrodelpthyiden am nächsten verwandten Gruppe, den Notodelpthyiden, in sehr merkwürdiger, von den ersteren abweichender Weise vor sich.

Während THORELL (30) sich über die Eizellenbildung nicht näher ausspricht, fand BUCHHOLZ (4) bei *Doropygus gibber* in den mittleren und oberen Abschnitten des Ovarium Eier von verschiedener Entwicklung, welche an der zarten Wandung des Ovarialrohres befestigt¹, mehr oder weniger starke Ausbuchtungen desselben verursachten. Diese Eier waren bereits von einem körnigen Dotter umgeben und lagen nicht

¹ BUCHHOLZ sah hier jedenfalls die verschieden reifen Eier im Oviducte.

dicht gedrängt, sondern ließen verschieden große Zwischenräume zwischen sich frei, in welchen zarte Zellen an den Wandungen des Schlauches befindlich waren, welche die eigentlichen Keimzellen darstellten. Eine Sonderung des Ovarium in einen keimbereitenden und dotterbildenden Abschnitt fand Buchholz nicht, sondern die Keimzellen entstehen gleichmäßig durch das ganze Ovarium zwischen den Eiern. Nur bei *Goniodelphys* schien ihm die Keimzellenbildung auf den vordersten Abschnitt des Ovarialschlauches beschränkt zu sein, indem hier die hinteren, an den Uterus (Matricalraum) angrenzenden Partien desselben dichtgedrängte, große Eier enthielten, welche schon ganz die Entwicklung der im Uterus befindlichen besaßen, während sie nach vorn zu an Größe abnahmen.

Nach KERSCHNER (19) schnüren sich bei *Notodelphyiden* von dem Ovarium Eierfäden ab, welche dann in die Oviducte gelangen. In diesen letzteren befinden sich außer nahezu reifen Eiern, Schnüre oder Fäden anderer Eier verschiedener Größen, von denen ein in der Mitte gelegenes die übrigen an Größe bedeutend übertrifft, neben nahezu reifen Eiern, auch wenn für die nächste Zeit eine Eiablage bevorsteht.

Das sich rascher entwickelnde Ei dürfte nach Erlangung der nöthigen Größe abgestoßen werden; welches Loos die anderen Eier des Fadens erfahren, konnte KERSCHNER nicht ermitteln.

GIESBRECHT (15), der sich eingehend mit der Eibildung bei *Notodelphyiden* beschäftigte, sah schon bei älteren Thieren (*Notopterophorus*) des vorletzten Entwicklungsstadiums¹ an den Ovarialschläuchen Veränderungen auftreten. Erstens wächst der Querdurchmesser der paarigen Theile, und zweitens fängt das Epithel an, sich von der Wandung der Schläuche zu lösen. Dieser Process beginnt an dem vorderen Ende, in der unpaarigen Brücke und den benachbarten paarigen Stücken und schreitet nach hinten zu allmählich fort, so dass man an Schnittserien die vorderen Schlauchstücke bereits mit den abgelösten Zellen erfüllt findet, während die hinteren noch leer und mit dem Epithel bekleidet sind. Dazwischen giebt es dann eine Strecke, wo die abgelösten Eizellen der vorderen Theile in das, von noch festhaftenden Epithelzellen umgebene Lumen der hinteren Theile hineinragen, und an Querschnitten durch solche Stücke kann man sich leicht von der Identität der noch anhaftenden Epithel- und der schon abgelösten Eizellen überzeugen. Die Epithelzellen lösen sich nicht einzeln, sondern in Längsreihen los, wodurch die Anordnung in Schnüren entsteht.

¹ Im Stadium vor der letzten Häutung.

Nach dem Prozesse der Ablösung der Keimzellen, die nicht etwa von der Begattung eingeleitet, sondern schon vor der letzten Häutung des Weibchens beginnt, findet man nach GIESBRECHT von dem Keimepithel nichts mehr auf der Wandung der Schläuche. Die Schlauchwand lässt nunmehr keine Zellgrenzen erkennen. Dieselbe besteht aus einer äußeren strukturlosen Tunica propria, die innen von einer Protoplasmaschicht bedeckt ist. Diese Schicht schwillt an manchen Stellen an und führt in diesen Anschwellungen Kerne. Nach Ablösung des Keimepithels liegen die Kerne einzeln in geringer Entfernung neben einander; bald aber, wenn der Schlauch sich dehnt, treten statt der einzelnen Kerne Kerngruppen von zwei bis sechs Kernen auf, die immer weiter aus einander rücken, je mehr der Schlauch anschwillt. Diese Kerne und die Protoplasmaschicht, die in allen Punkten des Ovarialschlauches zu finden ist, sind nach GIESBRECHT schon vielleicht vor Abstoßung des Keimepithels vorhanden.

Der Inhalt der Ovarialschläuche besteht nun überall aus den abgestoßenen Eizellen, die sämtlich in Form von Schnüren an einander gereiht sind. Die Eizellen in den Schnüren sind gegen einander abgeflacht. Die Eizellen selbst besitzen daselbst keine Membran.

Kurze Zeit nach der Ablösung der Eierschnüre sind dieselben überall fast gleich dick; bald aber beginnen einzelne Eizellen stärker zu wachsen. Dabei nimmt nur der Zellenleib, nicht das Keimbläschen, an Größe zu. Andere nehmen fettartige Tröpfchen auf, die verschiedene Färbung besitzen. Diese Tröpfchen existiren nach GIESBRECHT nicht etwa bereits außerhalb der Eizellen, sondern dieselben müssen im gelösten Zustande in die Ovarialschläuche gelangen.

Durch Aufnahme dieser Dotterkörnchen wachsen die Eizellen rasch und können die Wand der Ovarialschläuche bis auf das Zehnfache ihres ursprünglichen Durchmessers ausdehnen. Wenn diese Eizellen ihre endgültige Größe erreicht, wandern sie in den Matricalraum.

Nach dem Austritt der Eier aus dem nun in Folge dessen collabirten Ovarialschlauch, besteht der Inhalt desselben aus den zurückgebliebenen Eierschnüren.

Nirgends findet sich etwa ein koncentrirtes protoplasmatisches Keimlager.

Wenn man aber — nach GIESBRECHT — an gefärbten Thieren den Ovarialschlauch unmittelbar nach einer Eilegung herauspräparirt, so bemerkt man hier und da tief tingirte Flecke, und man sieht ferner, dass die Windungen der Eierschnüre in der Umgebung dieser Flecke immer zahlreicher, die Eierschnüre dünner und die Eizellen immer kleiner werden, bis sie sich im Centrum der Flecke verlieren. Diese

Flecke sind Knäuel von bald kugelig bald mehr unregelmäßiger Form, in welche ein Stück der Eierschnur hineingeht und aus der ein anderes austritt.

Der ganze Knäuel besteht ebenfalls aus Eizellen, die nach der Mitte zu sehr klein werden, und die ebenfalls in Schnüren angeordnet zu sein scheinen.

Diese Knäuel hält nun GIESBRECHT für die Keimherde, d. h. für die Centren der nachträglichen permanenten Eizellenbildung.

Wenn gleich die erwähnten Schilderungen der Bildung der Eizellen bei den Notodelphyiden so sehr von derjenigen bei den Gastrodelphyiden abweichen, so wurden doch auch Beobachtungen an parasitischen Copepoden — die zwar den Gastrodelphyiden nicht sehr nahe stehen — gemacht, die an die Eizellenbildung bei den letzteren erinnern.

So besteht nach ED. VAN BENEDEN (2)¹ der Geschlechtsapparat von *Chondracanthus cornutus* aus einem an seinem inneren, kolbig erweiterten Ende geschlossenen Schlauch, an welchem seitliche Ausbuchtungen ansitzen, welche im geschlechtsreifen Thier eine bedeutende Entwicklung erreichen. In dem blinden Ende des Schlauches liegt ein fein granulirtes, helles Protoplasma, in welches Kerne mit Kernkörperchen eingebettet sind. Diese Kerne werden zu dem Keimbläschen der jungen Eier, indem sich rings um sie ein Theil der gemeinschaftlichen Protoplasmamasse zu einem besonderen Zellkörper abgrenzt. Diese jungen Eichen rücken im Genitalschlauche immer weiter vor und werden durch die in ihnen auftretenden Dotterelemente immer dunkler und undurchsichtiger.

Wenn nun VAN BENEDEN die seitlichen Blindschläuche, deren Eier mit zahlreichen Dotterkügelchen versehen sind, im Gegensatze zum blindgeschlossenen Ende, dem Ovarium, Dotterstock nennt, so ist dies eine Willkür, die schon LUDWIG (25) mit Recht zurückgewiesen hat. Aber auch LUDWIG's Deutung, wonach die vermeintlichen Dotterstöcke VAN BENEDEN's »Keimstöcke« seien, scheint mir eine irrthümliche zu sein, denn diese Blindschläuche führen reife Eier und fungiren als Oviducte — Befunde, wie man sie auch bei den Gastrodelphyiden antreffen kann.

Matricalraum.

Während der Matricalraum, wenn er mit Eiern gefüllt ist, eine ganz bedeutende Größe einnimmt, erscheint derselbe an Thieren, in welchen er noch frei von Eiern ist, an Längsschnitten als ein etwa drei-

¹ Man vgl. auch LUDWIG (25) p. 125.

eckig begrenzter Raum, der auf Querschnitten (Taf. VII, Fig. 21 *M*) ovalförmigen Umriss zeigt.

Der Matricalraum ist im Inneren von der auch den Hintertheil des letzten Thorakalsegmentes und des Abdomens begrenzenden Chitinlamelle (*La*) ausgekleidet, welche in einem bestimmten Abstände vom äußeren Chitinpanzer, der daselbst bedeutend verdickt ist und nach innen zahlreiche Vorsprünge bildet, verläuft und mit diesen letzteren durch zahlreiche Lamellen (Stützfasern), welche eine Art von wabigen Räumen zwischen innerer Lamelle und äußerem Chitinpanzer bilden, verbunden ist (Taf. VII, Fig. 21).

Diese wabigen Räume, die mehr abgerundete Form und sehr verschiedene Größe zeigen, sind im Inneren ausgekleidet von einer protoplasmatischen Lage, die zahlreiche Kerne führt, und die wohl als die Matrix der inneren Lamelle und des äußeren Chitinpanzers erscheint.

Die innere Lamelle des Matricalraumes bildet in jugendlichen Individuen zahlreiche gegen das Lumen vorspringende Falten, die bei der Vergrößerung des Raumes nach Ablage der befruchteten Eier in denselben jedenfalls verschwinden.

Die Ausmündung des Matricalraumes nach außen stellt einen kurzen Gang dar (Taf. VII, Fig. 25 *Moe*), der durch Muskelbündel (m_1), die sich an der Hinterwand dieses Ganges fixiren, erweitert werden kann.

Zwischen äußerem Chitinintegument und davon abstehender innerer Lamelle konnte ich in der Wandung des Matricalraumes, unterhalb der Ausmündung desselben nach außen, mehrere größere, sich intensiver tingirende, rundliche Zellen (*Z*) beobachten, die vielleicht als einzellige Drüsen fungiren.

Vergleichender Theil. Als Hauptmerkmal der Gastrodelyphiden wird man künftighin eben so wie bei den Notodelyphiden den Brutraum [Matricalhöhle THORELL (30)] ansehen müssen.

Derselbe ist bei den Gastrodelyphiden nur eine Duplikatur des letzten Thorakalsegmentes und wie bei den Notodelyphiden außer Kontakt mit der Leibeshöhle. Während aber bei diesen letzteren die Duplikatur von sehr verschiedenen Thorakalsegmenten (vierten bez. fünften und zweiten) ausgehen kann, entspringt dieselbe bei den Gastrodelyphiden konstant vom vierten Brustsegmente.

Dass der Brutraum nicht der Leibeshöhle angehört, sondern als eine außerhalb derselben entwickelte, durch Duplikaturen bildung der Körperwand entstandene Kavität zu deuten ist, diese Ansicht wurde erst verhältnismäßig spät begründet.

Abgesehen von ALLMANN (1), dem ersten Beobachter eines Brut-

raumes bei Notodelphyiden, dessen Angabe wohl zu allgemein gehalten ist, war es besonders THORELL (30), der verdiente Notodelphyidenforscher, der dem Brutraume (oder Matricalhöhle, wie er denselben nannte) größere Aufmerksamkeit zuwendete.

THORELL bezeichnete die Matricalkavität als eine Duplikatur der Körperbedeckung, welche inwendig mit einer Haut (der inneren Lamelle) bekleidet ist und nach hinten in die chitinöse Membran übergeht¹.

Während so THORELL eine vollständig richtige Auffassung des Brutraumes besaß, kann man dies von anderen Beobachtern der Notodelphyiden nicht behaupten. So kam CLAUS (7) bei *Notodelphys ascidicola* über den Matricalraum nicht ins Klare, indem er sagt: »Die Ovarien erweitern sich in dem letzten Thorakalschnitt zu einem Sacke, dessen Form genau der Auftreibung des Thorax entspricht.«

Auch in einer späteren Arbeit (10) spricht sich derselbe Forscher über den Brutraum nicht deutlich aus, indem er denselben als eine »unförmige Auftreibung gewisser mit Zeugungsstoffen gefüllter Körperpartien« bezeichnet. An einem anderen Orte (9) erwähnt CLAUS bei den Notodelphyiden eine Erweiterung der hinteren Thorakalsegmente zu einem umfangreichen Brutraum.

In seiner späteren Arbeit (14) scheint CLAUS der richtigen Deutung des Matricalraumes näher gekommen zu sein, denn er spricht (bei *Ascidicola*) von einer Auflösung der Matricalduplikatur des fünften Brustsegmentes in zwei Blätter.

Auch BUCHHOLZ (4), dem wir eine Reihe von Beobachtungen über Notodelphyiden verdanken, dachte sich den Brutraum innerhalb der Leibeshöhle gelegen, indem er von einer Umbildung der letzten Thorakalsegmente zu einem vergrößerten Theile, dem sog. Matricaltheile THORELL's, spricht. Der innere Brutraum ist nach BUCHHOLZ von einer sehr zarten Uterusmembran begrenzt.

Während so die schon vor einer Reihe von Jahren aufgestellte richtige Ansicht THORELL's vollkommen verkannt wurde, verschafften derselben die Untersuchungen BRADY's (3), dann besonders KERSCHNER's (49) und GIESBRECHT's (15) Anerkennung.

Nach KERSCHNER (l. c.) entspringt die Brutraumduplikatur bei den Notodelphyiden von verschiedenen Segmenten. Bei der ersten Gruppe (*Notodelphys*, etc.) entspringt dieselbe vom vierten Thorakalsegmente, während sie bei *Gunentophorus* und *Paryphes* vom zweiten Segmente ihren Ursprung nimmt.

Über den feineren Bau des Matricalraumes erfahren wir auch bei

¹ Vgl. auch GIESBRECHT (15) p. 343, Anm. 4.

KERSCHNER nichts, während GIESBRECHT (15) die interessante Angabe macht, dass die innere Lamelle der dorsalen Wand des Brutraumes bei *Notopterophorus* aus einer besonders dicken Chitinmembran besteht.

Derselbe Forscher macht schließlich auf die Faltung der inneren Lamelle der Brutraum-Duplikatur in der Nähe ihres Ansatzes aufmerksam; GIESBRECHT glaubt, dass dieselbe dazu dient, die spätere starke Ausdehnung des Brutraumes zu ermöglichen.

Dieser Ansicht kann ich nur beipflichten.

An Schnitten durch junge ♀ von *Gastrodelphys Myxicolae* (Taf. VI, Fig. 18), in welchen der Matricalraum noch keine Eier führt, kann man nicht allein eine bedeutende Faltung der inneren Lamelle (*La*) beobachten, sondern auch der äußere Chitinpanzer lässt eine solche erkennen.

An Thieren aber, in welchen der Matricalraum mit Embryonen angefüllt war, konnte man die innere Lamelle ohne Faltenbildung und nahe dem Panzer liegend, beobachten (vgl. Taf. V, Fig. 20, 24).

Der letzte Beobachter GRAEFFE (16) ist sich über den Matricalraum bei *Gastrodelphys Clausii* nicht klar geworden. Abgesehen davon, dass derselbe irrthümlicherweise das letzte Thorakalsegment als ein wahrscheinlich aus der Verschmelzung zweier Segmente hervorgegangenes Genitalsegment betrachtet, scheint er den Matricalraum als der Leibeshöhle angehörend anzusehen, indem er erwähnt, dass die weite innere Höhlung (wohl jedenfalls des Genitalsegmentes) zu einem Brutraum umgeschaffen sei.

Theoretische Betrachtungen.

Über die Stellung des Genus *Gastrodelphys* im Systeme.

GRAEFFE (16) stellt *Gastrodelphys Clausii* trotz der saugenden Mundtheile nur des Brutraumes und der paarigen Geschlechtsorgane halber zu den Notodelphyiden.

Dieser Ansicht kann ich mich durchaus nicht anschließen. Ich betrachte mit CLAUS (11) im Gegensatze zu KOSSMANN (20, 21) gerade die Bildung der Mundwerkzeuge als treffliches Merkmal, natürliche Gruppen unter den parasitischen Copepoden zu bilden, wie der Versuch von CLAUS zur Gattung gelehrt.

Wenn wir nun die Mundtheile der *Gastrodelphyiden* betrachten, den kurzen, konischen, aus Ober- und Unterlippe gebildeten Saugrüssel, die stechenden, mit Zähnen versehenen Mandibeln und die beiden Maxillipeds, so wird man nicht umhin können, dieselben zu den Siphonostomen zu stellen, um so mehr, wenn wir dann noch die Geschlechtsorgane (paarige Ovarien und unpaares Receptaculum seminis)

mit in Betracht ziehen, die auffallende Analogien mit verschiedenen Siphonostomen (*Chondracanthus*, *Lernanthropus*) darbieten.

Durch die Ausbildung eines Matricalraumes schließen sich die *Gastrodelphyiden* an die *Notodelphyiden* an. Ich betrachte aber die weiteren Eigenthümlichkeiten derselben (Stirnfortsatz, Saugnapf der hinteren Antennen, Bauchwirbelkörper) für charakteristisch genug, um für dieselben eine eigene Familie zu schaffen, die, als erste der Siphonostomen, den Übergang der mit beißenden Mundtheilen versehenen *Notodelphyiden* zu den Siphonostomen vermittelt.

Die Genusdiagnose würde sich folgendermaßen stellen lassen.

Siphonostomata.

Fam. Gastrodelphyidae.

Genus *Gastrodelphys*.

Parasitische, auf den Kiemenfäden von Röhrenwürmern schmarotzende Siphonostomen, mit kurzem konischen Saugrüssel, mit Zähnen versehenen, Stechborsten ähnlichem Mandibelpaar, fehlenden Maxillen und zwei Paar Maxillipeds. Stirnfortsatz und zwei Antennenpaare, wovon die vorderen fünfgliedrig, die hinteren mit drei Klammerhaken und einem gestielten Saugnapfe am Endgliede versehen sind. Medianauge vorhanden. Vier, mit rudimentären Ruderfüßen versehene Thorakalsegmente und mit Zähnen versehenen Bauchwirbelkörper am ersten Thorakalsegmente.

Der Matricalraum stellt eine Duplikatur des vierten Thorakalsegmentes dar. Kurzes, mit *Furca* endendes Abdomen.

Speciesdiagnose.

Gastrodelphys Clausii Graeffe.

Mit den Charakteren des Genus. Stirnfortsatz gabelig endend, mit verschiedenen Zähnen bewaffnet, Ruderfüße des ersten und zweiten Thorakalsegmentes zweiästig.

Matricalraum hinten abgestutzt, zugerundet, Abdomen dreigliedrig. Lebt auf den Kiemenfäden der *Sabella volutacornis* Montagu.

Gastrodelphys Myxioelae n. sp.

Mit den Charakteren des Genus. Stirnfortsatz einfach gabelig endend, Ruderfüße einästig. Matricalraum mit kurzer abgestumpfter Spitze endend, Abdomen eingliedrig.

Lebt auf den Kiemenfäden von *Myxicola infundibulum* Grube.

Graz, im Juni 1889.

Benutzte Litteratur.

4. GEORGE J. ALLMAN, Description of the new genus and species of Entomostraca. The Annals and Magazine of Natural History. Vol. XX. 1847.
2. ED. VAN BENEDEEN, Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf etc. Mém. cour. et des sav. étrang. publ. par l'Acad. roy. des sciences de Belge. Tom. XXXIV. 1870.
3. G. STEWARDSON BRADY, A Monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the British Islands. Vol. I. London 1878. Ray Society.
4. R. BUCHHOLZ, Beiträge zur Kenntnis der innerhalb der Ascidien lebenden parasitischen Crustaceen des Mittelmeeres. Diese Zeitschr. Bd. XIX. p. 99. 1869.
5. C. CLAUS, Zur Anatomie u. Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Archiv für Naturgesch. 24. Jahrg. p. 1. 1858.
6. ——— Über den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Kassel 1858.
7. ——— Über den Bau von Notodelphys ascidicola Allm. Würzburger naturw. Zeitschr. Bd. I. p. 226. 1860.
8. ——— Über die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. Würzburger naturw. Zeitschr. Bd. I. p. 234. 1860.
9. ——— Die frei lebenden Copepoden. Leipzig 1863.
10. ——— Beiträge zur Kenntnis der Schmarotzerkrebse. Diese Zeitschr. Bd. XIV. p. 365. 1864.
11. ——— Neue Beiträge zur Kenntnis parasitischer Copepoden, nebst Bemerkungen über das System derselben. Diese Zeitschr. Bd. XXV. p. 335. 1875.
12. ——— Über die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Diese Zeitschr. Bd. XXV. p. 217. 1875.
13. ——— Über Sabelliphilus Sarsii und das Männchen desselben. Diese Zeitschr. Bd. XXVI. p. 161. 1876.
14. ED. CLAPARÈDE, Note sur les Crustacés copepodes parasites des Annélides et Description du Sabelliphilus Sarsii. Annales des Scienc. nat. Zool. Tom. XIII. 1870.
15. W. GIESBRECHT, Beiträge zur Kenntnis einiger Notodelphyiden. Mittheilungen der Zool. Station zu Neapel. Bd. III. p. 293. 1882.
16. E. GRAEFFE, Gastrodelyphs Clausii nov. gen. et spec. Bolletino della Società adriatica di scienze naturali in Trieste. Vol. VIII. fasc. I. 1883.
17. E. HAECKEL, Beiträge zur Kenntnis der Corycaeiden. Jenaische Zeitschr. Bd. I. p. 61. 1864.
18. C. HEIDER, Die Gattung Lernanthropus. Arbeiten aus dem zool. Inst. Wien etc. Bd. II. p. 269. 1879.
19. L. KERSCHNER, Über zwei neue Notodelphyiden nebst Bemerkungen über einige

- Organisationsverhältnisse dieser Familie. Denkschriften der Wiener Akademie. Bd. XLI. Math.-naturw. Klasse. 1879.
20. ROBBY KOSSMANN, Über *Clausidium testudo*, einen neuen Copepoden, nebst Bemerkungen über das System der halbparasitischen Copepoden. Verh. der Würzb. phys. med. Gesellsch. N. F. Bd. VII. 1874.
21. ——— Über den klassifikatorischen Werth der Mundorgane der Crustaceen. Zool. Anzeiger. Nr. 95. 1884.
22. R. LEUCKART, *Carcinologisches*. *Notopterophorus Costa*. Arch. für Naturgesch. 25. Jahrg. Bd. I. p. 244. 1859.
23. F. LEYDIG, Über *Argulus foliaceus*. Diese Zeitschr. Bd. II. p. 323. 1850.
24. ——— Zoologische Notizen. Neuer Schmarotzerkrebs auf einem Weichthier. Diese Zeitschr. Bd. IV. p. 377. 1853.
25. H. LUDWIG, Über die Eibildung im Thierreiche. Verhandl. d. phys. med. Gesellschaft zu Würzburg. N. F. Bd. VII. p. 33. 1874.
26. ALEX. ROSOLL, Über zwei neue an Echinodermen lebende parasitische Copepoden, *Ascomyzon Comatulae* und *Astericola Clausii*. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Bd. XCVII. Abth. I. p. 188—202. 1888.
27. W. SALENSKY, *Sphaeronella Leuckarti*, ein neuer Schmarotzerkrebs. Archiv für Naturgesch. 34. Jahrg. 1868.
28. SARS, Forhandlingar i Videnskabs-Selskabet i Christiania Aar 1864. Christiania 1862. p. 144.
29. JAP. STEENSTRUP und CHR. FRED. LÜTKEN, Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaer etc. Kjöbenhavn 1864.
30. T. THORELL, Bidrag till Kännedomen, om Krustaceer, som lefva i arter af slägtet *Ascidia* L. K. Vet. Akad. Handl. Bd. III. Nr. 8. 1859. Stockholm 1862.
31. DELLA VALLE, Sui *Coriceidi* parassiti, e sull' anatomia del gen. *Lichomolgus*. Mittheilungen der Zool. Station zu Neapel. Bd. II. p. 83. 1884.
32. F. VEJDOVSKÝ, Untersuchungen über die Anatomie und Metamorphose von *Tracheliastes polycolpus* Nordm. Diese Zeitschr. Bd. XXIX. p. 15. 1877.
33. A. WIERZEJSKI, Über Schmarotzerkrebse von Cephalopoden. Diese Zeitschr. Bd. XXIX. p. 562. 1877.
34. W. ZENKER, Über die Cyclopiden des süßen Wassers. Archiv für Naturgesch. XX. Jahrg. Bd. I. p. 88. 1854.

Erklärung der Abbildungen.

Allgemein gültige Bezeichnungen.

<i>A</i> , Afteröffnung;	<i>Bw</i> , Bauchwirbelkörper;
<i>A</i> ₁ , erste Antenne;	<i>Bz</i> , Binde-substanzzellen;
<i>A</i> ₂ , zweite Antenne;	<i>C</i> , Coxalglied der ersten Antenne;
<i>Abd</i> , Abdomen;	<i>Chg</i> , Chitingerüst des Schlundes;
<i>An</i> , Antennennerv;	<i>Co</i> , Copulationsorgan des Männchens von <i>Gastrodelphys Clausii</i> Graeffe;
<i>Au</i> , Auge;	<i>Cs</i> , Canaliculi seminales;
<i>B</i> , Chitinfasergewebsbalken;	<i>D</i> , Darmkanal;
<i>Bnst</i> , Bauchnervenstrang;	

<i>Dm</i> , Dorsalmuskulatur;	<i>Obg</i> , Oberschlundganglion;
<i>Do</i> , Dotter;	<i>Oe</i> , Öffnung im dritten und vierten Antennengliede;
<i>Dot</i> , Dottertröpfchen;	<i>Oes</i> , Ösophagus;
<i>Dr</i> , Drüsen;	<i>OeOd</i> , Öffnungen der Oviducte in das Receptaculum seminis;
<i>Eb</i> , Embryonen;	<i>OeRs</i> , Öffnungen des Receptaculum seminis in den Matricalraum;
<i>Ed</i> , Enddarm;	<i>Ol</i> , Oberlippe;
<i>Ei</i> , Eier;	<i>Ov</i> , Ovarium;
<i>Gö</i> , weibliche Geschlechtsöffnung;	<i>Ovd</i> , Oviduct;
<i>H</i> , höckerartige Bildung des Integumentes auf der Ventralseite;	<i>R₁</i> ,
<i>I</i> , chitinige Intima;	<i>R₂</i> ,
<i>K</i> , kammförmige Bildung am dritten und vierten Gliede der zweiten Antenne;	<i>R₃</i> ,
<i>Kf</i> , Klammerfuß des Männchens;	<i>R₄</i> ,
<i>L</i> , Linse;	erster, zweiter, dritter, vierter Ru-
<i>La</i> , inneres Blatt des Matricalraumes;	derfuß;
<i>M</i> , Matricalraum (Brutraum);	<i>rb</i> , Ramus buccalis des Unterschlund-
<i>m</i> , Muskeln;	ganglions;
<i>Md</i> , Mittel(Magen-)darm;	<i>Rs</i> , Receptaculum seminis;
<i>Mdb</i> , Mandibel;	<i>S</i> , Saugnapf der zweiten Antenne;
<i>Mf₁</i> , erster Maxillarfuß;	<i>Schl</i> , Schlund;
<i>Mf₂</i> , zweiter Maxillarfuß;	<i>Sst</i> , Saugnapfstiel;
<i>Moe</i> , Öffnung des Matricalraumes nach außen;	<i>Stf</i> , Stirnfortsatz (Rostrum);
<i>N</i> , Nervensystem;	<i>Tp</i> , Tunica propria des Darmes;
<i>n</i> , Nucleus;	<i>Ul</i> , Unterlippe;
<i>n'</i> , Nucleolus;	<i>Utg</i> , Unterschlundganglion;
	<i>Vm</i> , Ventralmuskulatur.

Tafel IV.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Gastrodelphys Clausii* Graeffe, und wurden alle Abbildungen nach mit Osmiumsäure behandelten Objekten gezeichnet.

Fig. 1. *Gastrodelphys Clausii* Graeffe ♀. Natürliche Größe.

Fig. 2. *Gastrodelphys Clausii* ♀, von der Dorsalseite. Dorsalmuskulatur roth. 64/1.

Fig. 3. *Gastrodelphys Clausii* ♀, von der Ventralseite. Ventralmuskulatur roth. 64/1.

Fig. 4. Vordertheil eines unregelmäßig gebauten ♀ von *Gastrodelphys Clausii* von der Ventralseite. 64/1.

Fig. 5. Stirnfortsatz (Rostrum) von der Ventralseite. 200/1.

Fig. 6. Rechte erste Antennē von außen. *C*, Coxalglied; *m*, Muskeln derselben. 200/1.

Fig. 7. Rechte zweite (hintere) Antenne von innen; bezüglich der Zeichen *, **, *** vergleiche man den Text. *K*, kammförmige Bildung am dritten und vierten Antennengliede; *Oe*, Öffnungen an diesen Gliedern; *Sst*, Saugnapfstiel. 200/1.

Fig. 8. Endtheil der zweiten Antenne. α , β , γ , Chitinstücke des Endgliedes. 600/1.

Fig. 9. Saugnapf mit Stiel isolirt. 600/1.

Fig. 10. Endtheil einer zweiten Antenne in der Profilansicht. 200/1.

Fig. 11. Chitinrahmen zur Aufnahme des Knies des zweiten Antennenpaares. Der darüber hinwegstehende Stirnfortsatz ist punktiert gezeichnet. 200/1.

Fig. 12. Bauchwirbelkörper. *a*, Leiste; *R*₁, rechter, erster Ruderfuß. Auf der linken Seite ist nur das Basalglied des linken, ersten Ruderfußes gezeichnet. 200/1.

Fig. 13. Ruderfuß des dritten Thorakalsegmentes. 600/1.

Fig. 14. Ruderfuß des vierten Thorakalsegmentes. 600/1.

Fig. 15 *a, b, c, d*. Einzellige Drüsen der Hypodermis. *n*, Nucleus, *n'*, Nucleolus. Aus einem Längsschnitte. 600/1.

Fig. 16. Mundtheile. *B*₁, (punktiert) Chitinplatte des ersten Maxillarfußes *M*₁; *B*₂, Chitinplatte des zweiten Maxillarfußes *M*₂ (auf der rechten Seite sind dieselben nicht gezeichnet); *Chg*, Chitingerüst des Schlundes; *Mdb*, Mandibel; *m*, Muskeln der Unterlippe *Ul*; *Ol*, Oberlippe; *u*, seitliche Ursprungsstelle der Oberlippe. 200/1.

Fig. 17. Isolierte Mandibel. 600/1.

Fig. 18. Aus einem Längsschnitte. *a*, Integument (Chitinpanzer); *b*, Chitinfasergewebsschicht; *c*, Matrix des Panzers; *n*, Nucleus in derselben. 600/1.

Tafel V.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf *Gastrodelphys Clausii* Graeffe, und wurden alle Abbildungen nach in Osmiumsäure gehärteten Objekten gezeichnet.

Fig. 19. Aus einem Längsschnitte; Tinktion mit Pikrokarmine. *Au*, Auge; *I*, chitinige Intima des Schlundes, Ösophagus und Anfangstheil des Mitteldarmes; *m*₁ bis *m*₈, Muskeln zur Erweiterung des Schlundes bez. des Ösophagus (vgl. Text); *Md*, Anfangstheil des Mitteldarmes; *n*, Nuclei der Ganglienzellen; *Obg*, Oberschlundganglion; *Oes*, Ösophagus; *Ol*, Oberlippe; *Ul*, Unterlippe; *Utg*, Unterschlundganglion. 350/1.

Fig. 20. Medianer Längsschnitt durch ein ♀. Zum Theil kombinirt. Der Chitinpanzer ist, wie in allen folgenden Figuren, gelb gezeichnet. *Abd*, Abdomen; *Do*, Dotter; *Dr*, Drüsen; *H*, höckerartiger Vorsprung des ventralen Panzers; *Eb*, Schnitte durch Embryonen; *Ed*, Enddarm; *Md*, Mitteldarm; *Moe*, Öffnung des Matricalraumes nach außen; *Obg*, Oberschlundganglion; *Rs*, Receptaculum seminis; *Schl*, Schlund; *Utg*, Unterschlundganglion. 61/1.

Fig. 21. Seitlicher Längsschnitt durch ein ♀. Tinktion mittels Pikrokarmine. *Dm*, dorsale Muskelstränge; *Do*, Dotter; *Dr*, Drüsen; *La*, innere Lamelle des Matricalraumes; *M*, Matricalraum; *N*, Nervensystem; *Schl*, Schlund. 61/1.

Fig. 22. Aus einem medianen Längsschnitte durch das Nervensystem. *Au*, Auge; *Bnst*, Bauchnervenstrang; *Md*, Anfangstheil des Mitteldarmes; *n*, Kerne der Ganglienzellen; *Obg*, Oberschlundganglion; *Utg*, Unterschlundganglion. 200/1.

Fig. 23. Zwei Mitteldarmzellen, aus einem Längsschnitte. 600/1.

Fig. 24. Drei Dotterzellen, aus einem Längsschnitte. *n*, Nuclei derselben. 138/1.

Fig. 25. Rechtes Ovarium und Anfangstheil des Oviductes nach einem mittels Kanadabalsam aufgehellten Präparate von der Dorsalseite gezeichnet. *Ov*, Ovarium; *Ovd*, Anfangstheil des Oviductes. 150/1.

Fig. 26. Aus einem Längsschnitte durch das Ovarium und den Anfangstheil des Oviductes. Tinktion mit Pikrokarmine; *Ov*, Ovarium; *Ovd*, Anfangstheil des Oviductes. 200/1.

Fig. 27. In Reife befindliche Eier aus dem Anfangstheile des Oviductes. Aus einem Längsschnitte. *n*, Nucleus; *n'*, Nucleolus. 350/1.

Fig. 28. Aus einem Längsschnitte durch das Receptaculum seminis. *La*, innere

Lamelle des Matricalraumes; *n*, Kerne der protoplasmatischen Auskleidung des Receptaculum; *OeOd*, Einmündung des Oviductes in das Receptaculum; *Rs*, Receptaculum. 200/1.

Fig. 29. Aus einem Längsschnitte durch die Einmündung des Receptaculum in den Matricalraum. *La*, innere Lamelle des Matricalraumes; *m*, Musculus dilat. der Einmündung des Receptaculum *OeRs* in den Matricalraum. 200/1.

Fig. 30. Aus einem Längsschnitte, um den Übergang der inneren Lamelle (*La*) des Matricalraumes in das Integument des vierten, verjüngten Thorakalsegmentes (*4. Ths*) darzustellen. *a*, Chitinintegument; *b*, Chitinfasergewebsschicht; *c*, Matrix derselben; *La*, innere Lamelle des Matricalraumes; *n*, Nucleus der Matrix. 138/1.

Fig. 31. Aus einem Horizontalschnitte durch das ♀. *Cs*, Schnitt durch die Canaliculi seminales; *D*, Darm; *Obg*, Oberschlundganglion; *OeOd*, Einmündung der Oviducte in das Receptaculum seminis *Rs*; *OeRs*, Einmündungen des Receptaculum in den Matricalraum; *Ov*, Übergangstheil des Ovarium in den Oviduct *Ovd*; *S*, Sekret (?) des Oviductepithels (Oviductdrüse). 63/1.

Fig. 32. Männchen von *Gastrodelphys Clausii*. Natürliche Größe.

Fig. 33. Männchen von *Gastrodelphys Clausii* von der Ventralseite. *A₁*, erste Antenne; *A₂*, zweite (hintere) Antenne; *Abd*, Abdomen; *Co*, Copulationsorgan; *γ*, eigenthümlich hakenförmiges Organ desselben; *Kf*, Klammerfuß; *R₁—R₄*, Ruderfüße des ersten bis vierten Thorakalsegmentes; *Stf*, Stirnfortsatz (Rostrum). 61/1.

Fig. 34. Hakenförmiges Organ des Copulationsapparates. 600/1.

Tafel VI.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf das ♀ von *Gastrodelphys Myxicolae* nov. spec.

Fig. 1. ♀ von *Gastrodelphys Myxicolae*. Natürliche Größe; nach einem lebenden Exemplare gezeichnet.

Fig. 2. Dasselbe von der Ventralseite dargestellt. *A₁*, vordere, *A₂*, hintere Antenne; *A*, Afteröffnung; *Abd*, Abdomen; *B₁*, *B₂*, Chitinplatten des ersten (*Mf₁*) und zweiten (*Mf₂*) Maxillarfußes; *Bw*, Bauchwirbelkörper; *Ed*, Enddarm; *Ei*, Eier im Matricalraume; *Md*, Mitteldarm; *Ovd*, Oviduct; *R₁—R₄*, Ruderfüße des ersten bis vierten Thorakalsegmentes; *Stf*, Stirnfortsatz (Rostrum); *Ul*, Unterlippe. 61/1.

Fig. 3. Linke, erste Antenne von außen; nach einem lebenden Exemplare gezeichnet. *C*, Coxalglied. 400/1.

Fig. 4. Stirnfortsatz (Rostrum), nach einem lebenden Exemplare gezeichnet. 200/1.

Fig. 5. Mundtheile und Bauchwirbelkörper. Nach einem lebenden Thiere gezeichnet. *B₁* und *B₂*, Chitinplatten des ersten und zweiten Maxillarfußes (*Mf₁*, *Mf₂*); *Bw*, Bauchwirbelkörper; *Mdb*, Theil der Mandibel; *Ul*, Unterlippe. 400/1.

Fig. 6. Rechter erster (*Mf₁*) und rechter zweiter Maxillarfuß (*Mf₂*) von der Seite dargestellt. Nach einem lebenden Thiere. 400/1.

Fig. 7. Rechter Ruderfuß des ersten Thorakalsegmentes. Nach einem lebenden Thiere gezeichnet. 200/1.

Fig. 8. Linker Ruderfuß des dritten Thorakalsegmentes. 600/1.

Fig. 9. Rechter Ruderfuß des vierten Thorakalsegmentes. 200/1.

Fig. 10. Abdomen von unten gesehen. Nach einem lebenden Objekte gezeichnet. *A*, Afteröffnung; ♀ *Gö*, ♀ Geschlechtsöffnung; *Moe*, Öffnung des Matricalraumes nach außen. 138/1.

Fig. 11. Auge, nach einem lebenden Thiere. *L*, Linse. Gezeichnet bei Obj. V, Oc. I von SEIBERT.

Fig. 12. Aus der Eihülle gesprengter Embryo von der Ventralseite. *Au*, Auge; *Dot*, Dottertröpfchen. 438/4.

Fig. 13. Aus einem Längsschnitte. *Ol*, Oberlippe; *Ul*, Unterlippe; *m*, Muskeln. 200/4.

Fig. 14. Aus einem Querschnitte durch den Schlundring. Härtung in Pikrinschwefelsäure, Tinktion mit Pikrokarmine. *Au*, Auge; *I*, chitinige Intima des Ösophagus; *L*, Linsen; *m*, Muskeln des Ösophagus *Oes*; *n*, Kerne der Ganglienzellen. 350/4.

Fig. 15. Aus einem Querschnitte durch Ober- und Unterschlundganglion (Behandlung wie in der vorigen Figur). *I*, chitinige Intima des Ösophagealepithels; *Obg*, oberes Schlundganglion; *Oes*, Ösophagus; *Utg*, Unterschlundganglion. 350/4.

Fig. 16. Querschnitt durch den Bauchnervenstrang (Behandlung wie in der vorigen Figur). 600/4.

Fig. 17. Aus einem Längsschnitte durch ein ♀. Härtung in konzentrierter wässriger Sublimatlösung, Tinktion mit Pikrokarmine. Das Oberschlundganglion ist seitlich, das Unterschlundganglion fast median getroffen. *An*, Antennennerv; *Bnst*, Bauchnervenstrang; *Obg*, oberes Schlundganglion; *rb*, Ramus buccalis; *Utg*, Unterschlundganglion. 200/4.

Fig. 18. Seitlicher Längsschnitt durch ein ♀ (Behandlung wie in voriger Figur). *A₁*, erste Antenne; *A₂*, zweite Antenne; *An*, Antennennerv; *Bnst*, Bauchnervenstrang; *Bw*, Bauchwirbelkörper; *Dm*, dorsale Muskelstränge; *Ed*, Enddarm; *La*, innere Lamelle des Matricalraumes; *m*, Muskeln; *M*, Matricalraum; *Md*, Mitteldarm; *Ov*, Ovarium; *Ovd*, Oviduct; *Schl*, Schlund; *Utg*, Unterschlundganglion. 100/4.

Tafel VII.

Sämmtliche Figuren beziehen sich auf das ♀ von *Gastrodelphys Myxicolae* nov. spec.

Fig. 19. Querschnitt durch ein ♀, oberhalb des Bauchwirbelkörpers. Härtung in Pikrinschwefelsäure, Tinktion mit Pikrokarmine. *Bz*, *Bz₂*, Binesubstanzzellen; *Dm*, dorsale Muskelstränge; *m*, dorsoventral und umgekehrt ziehende Muskelzüge; *Md*, Mitteldarm; *Utg*, Unterschlundganglion. 200/4.

Fig. 20. Querschnitt durch ein ♀. Aus derselben Serie stammend, ungefähr aus der Mitte des Körpers. *m*, Muskeln; *Md*, Mitteldarm; *Ovd*, Oviduct. 138/4.

Fig. 21. Querschnitt durch ein ♀. Aus derselben Serie stammend. *La*, innere Lamelle des Matricalraumes *M*; *n*, Kerne der Matrix der inneren Lamelle; *Ovd*, Oviduct; *Rs*, Receptaculum seminis. 138/4.

Fig. 22. Aus einem Querschnitte durch ein ♀. Aus derselben Serie stammend. *Bz*, Binesubstanzzellen; *m*, Muskeln; *Md*, Mitteldarm; *Ov₁*, vorderer Theil des Ovarium mit zahlreichen Mitosen; *Ov₂*, Anfangstheil des Oviductes. 350/4.

Fig. 23. Aus einem Längsschnitte durch ein ♀. Aus der hinteren Gegend des Mitteldarmes. Härtung in konzentrierter wässriger Sublimatlösung, Tinktion mit Pikrokarmine. *Bz₁*—*Bz₃*, Binesubstanzzellen verschiedener Art. 600/4.

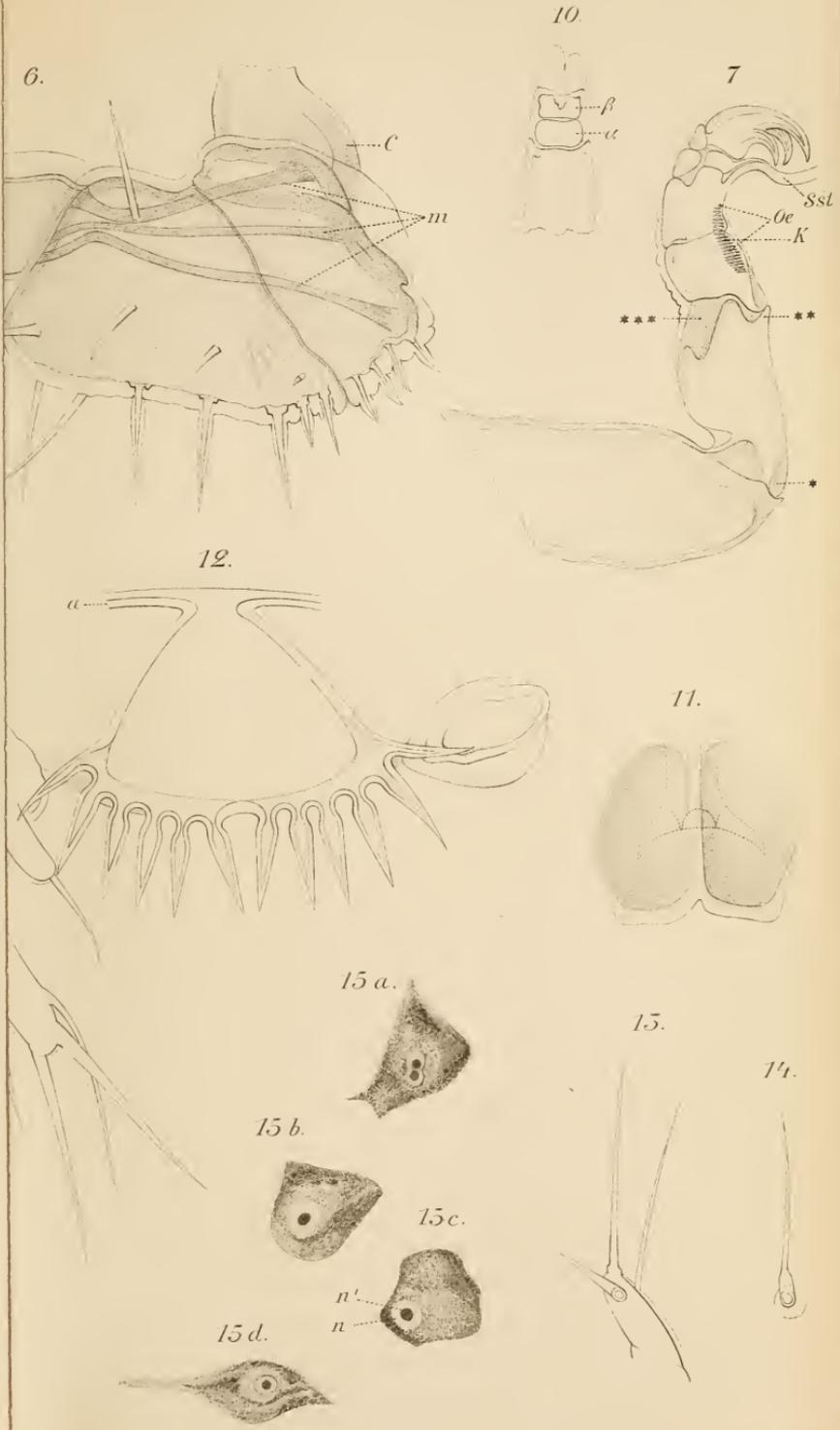
Fig. 24. Eine Binesubstanzzelle, deren Kern ein deutliches Chromatingerüst zeigt. Aus einem Längsschnitte. Gezeichnet bei Obj. VI und Oc. I von SEIBERT.

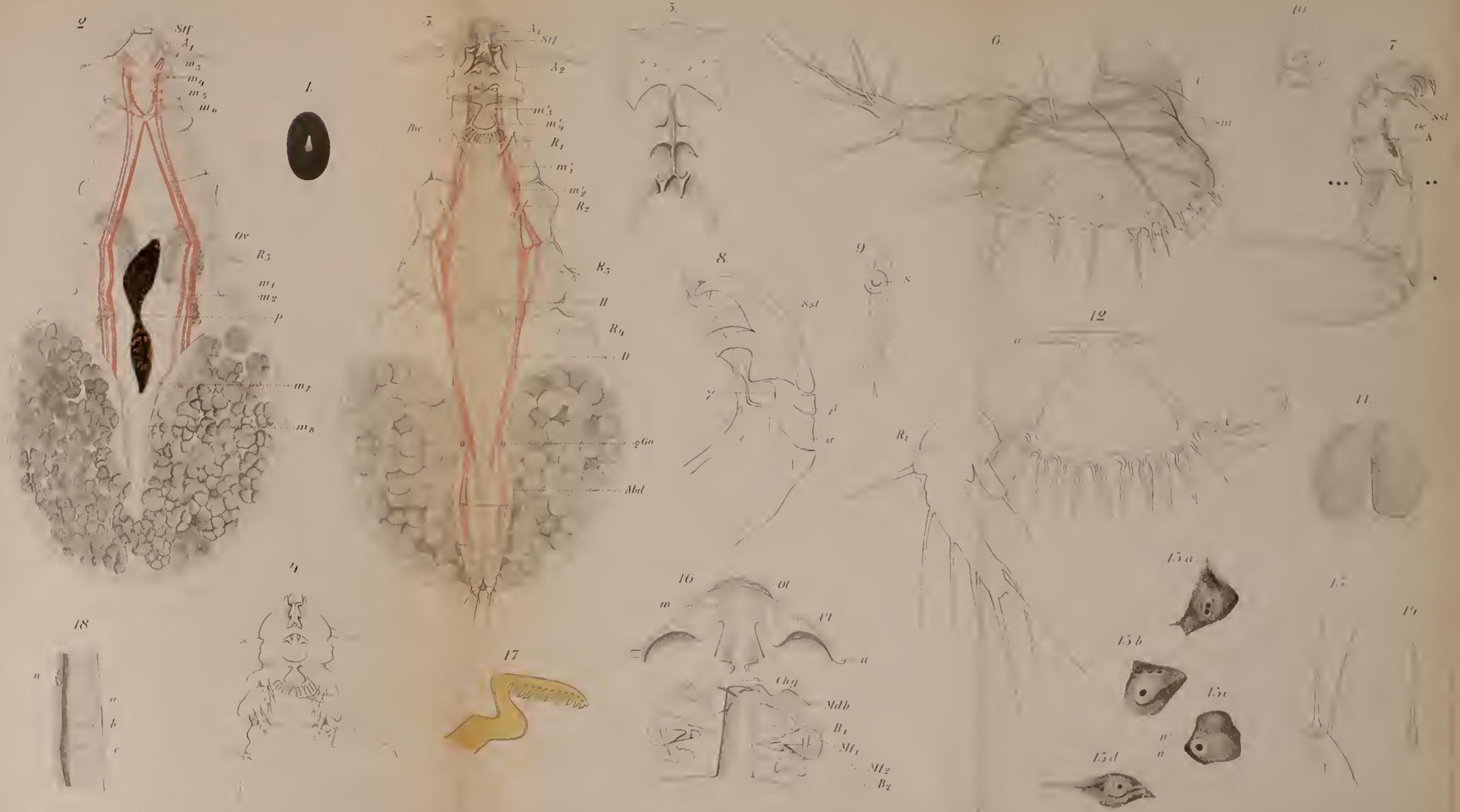
Fig. 25. Aus einem Längsschnitte durch ein ♀ (Behandlung wie in Fig. 23 angegeben). *Ed*, Enddarm; *La*, innere Lamelle des Matricalraumes; *m*, Muskelbün-

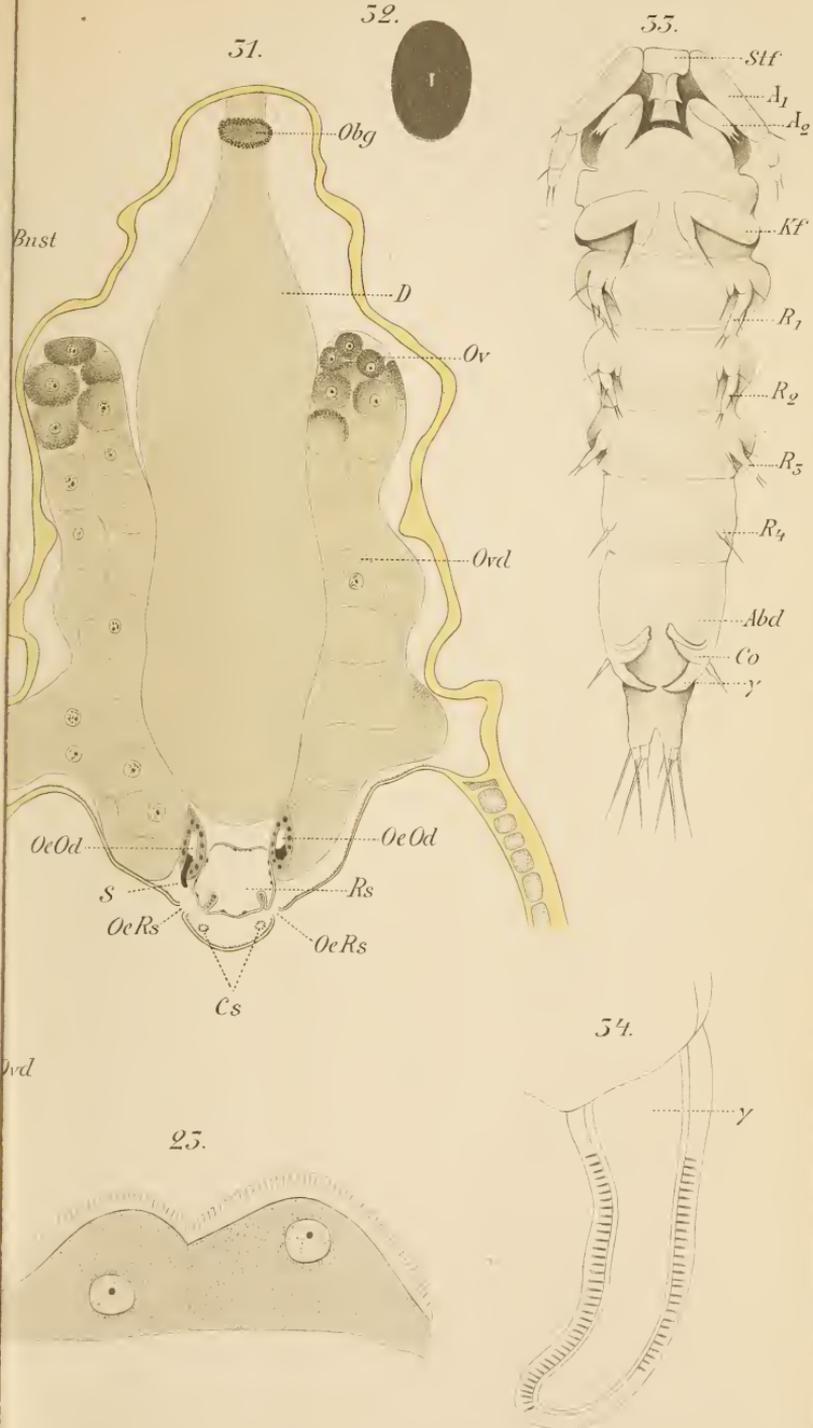
del zur Erweiterung der Einmündung des Receptaculum in den Matricalraum; *m*₁, Muskeln zur Erweiterung des Ausführungsganges des Matricalraumes; *M*, Matricalraum; *Moe*, Mündung des Matricalraumes nach außen; *OeRs*, Mündung des Receptaculum seminis in den Matricalraum; *Rs*, Receptaculum seminis; *Z*, einzellige Drüsen (?). 350/4.

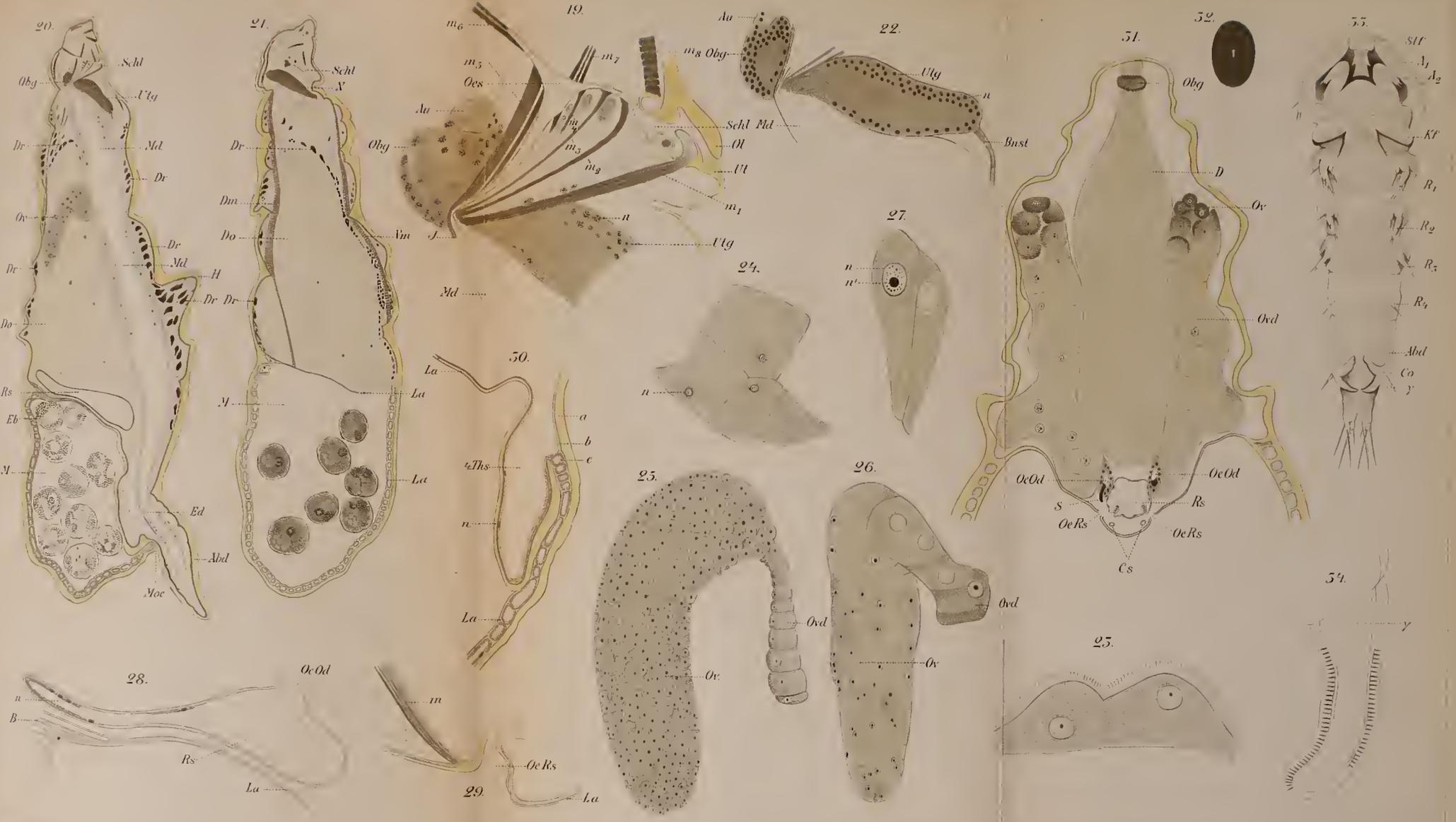
Fig. 26. Drei Epithelzellen des Mitteldarmes. *Tp*, Tunica propria des Darmes. Aus einem Längsschnitte (Behandlung wie in Fig. 23 angegeben). 600/4.

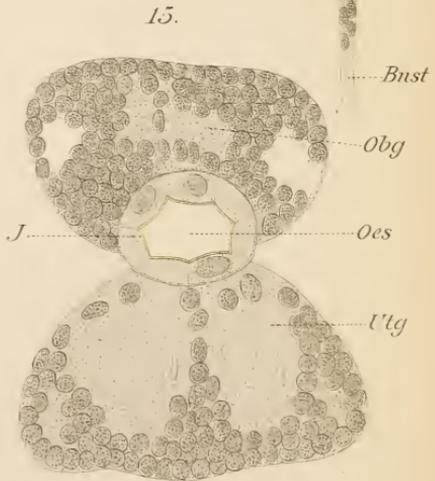
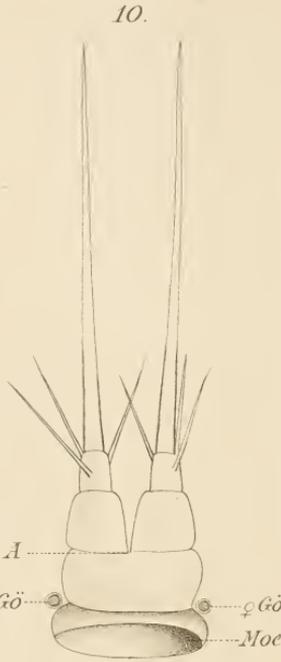
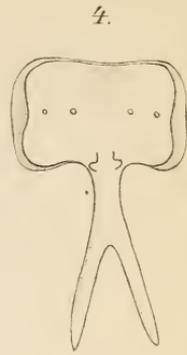
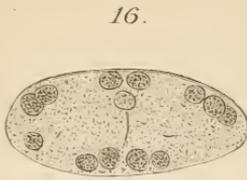
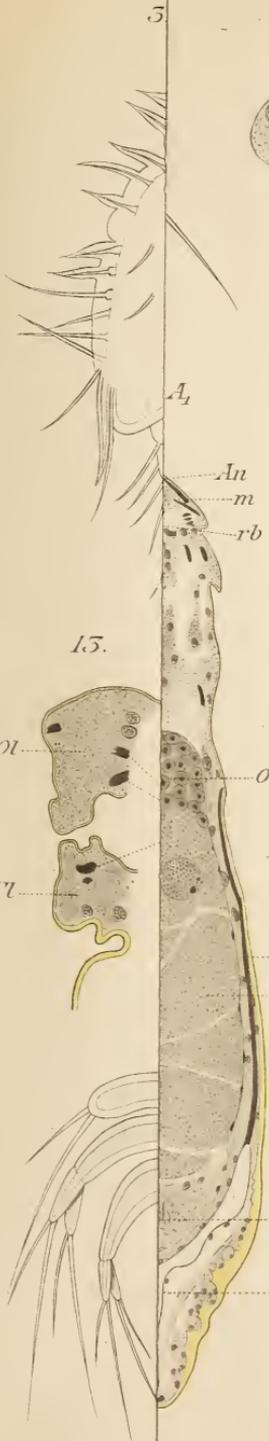
Fig. 27. Zwei Epithelzellen des Enddarmes (aus dem vorderen Theile desselben stammend). Aus einem Längsschnitte. *Tp*, Tunica propria. 600/4.

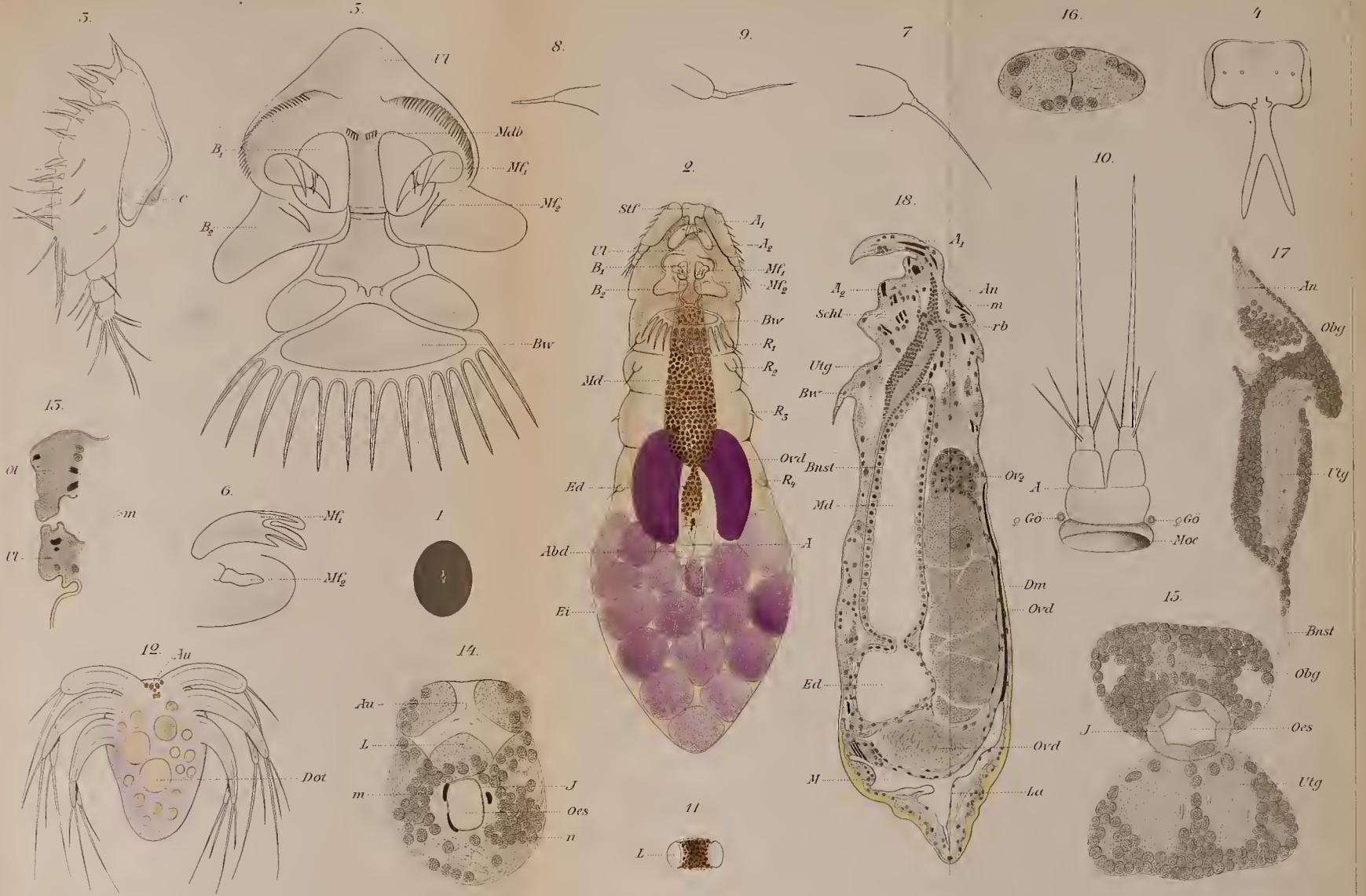


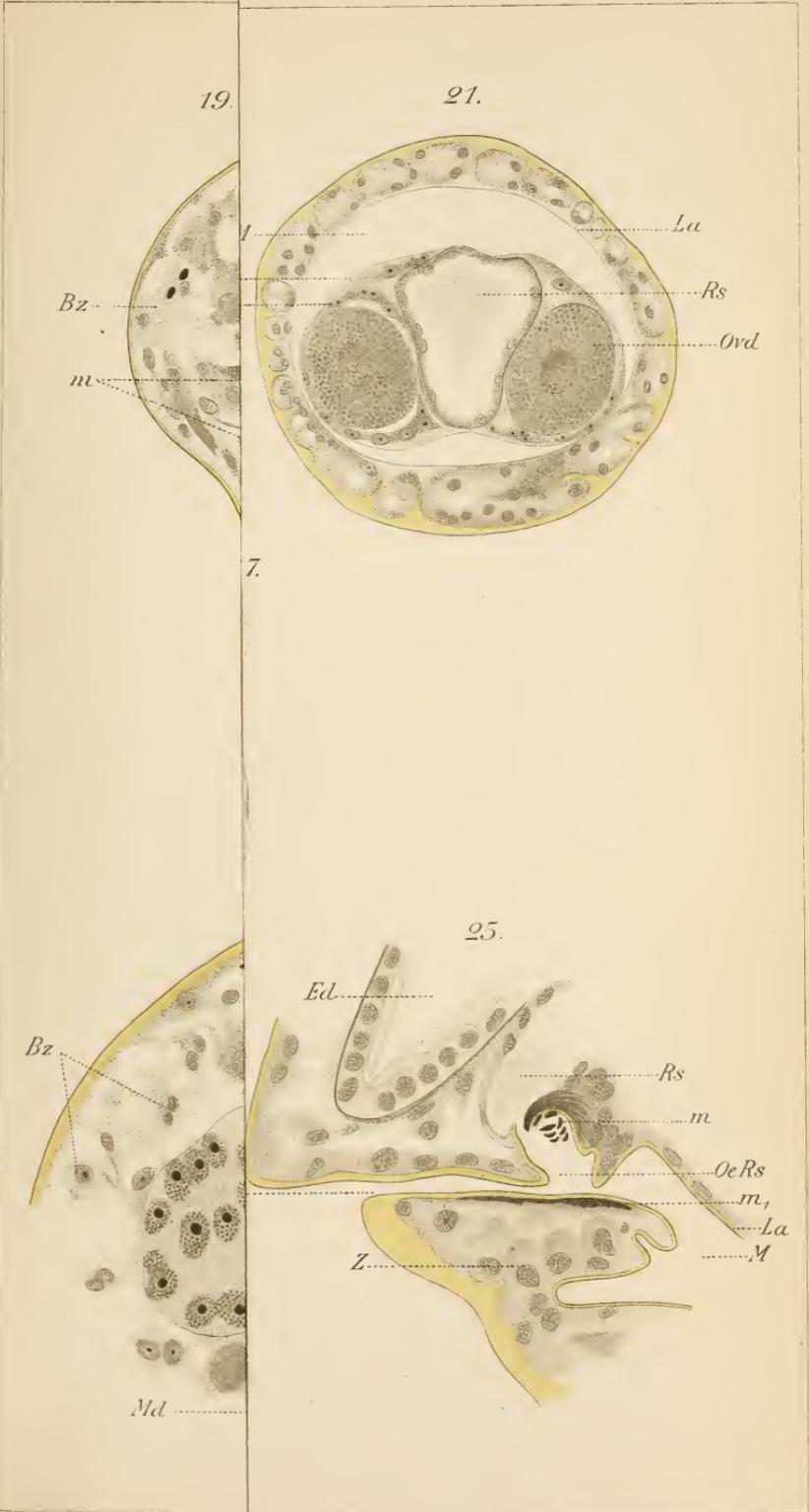


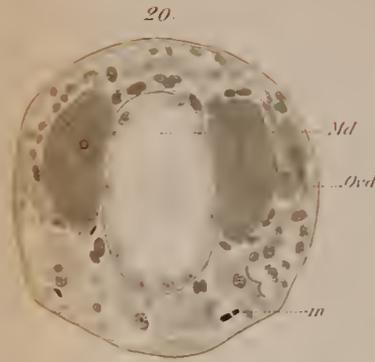
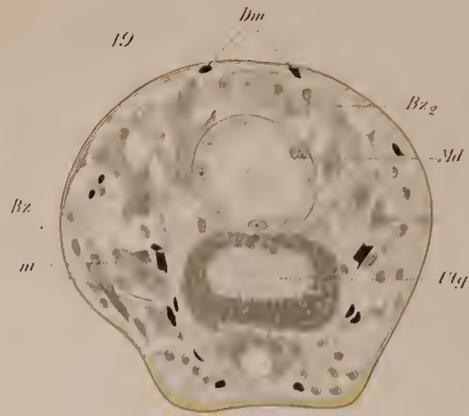












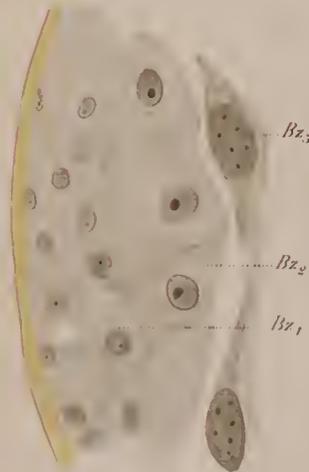
24



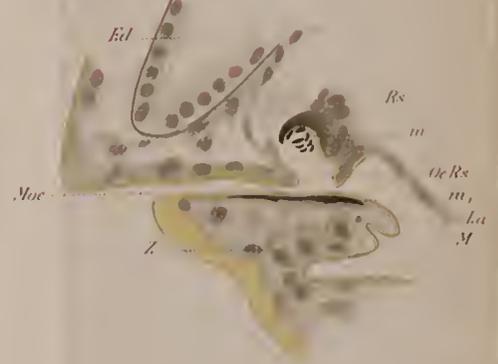
27



23



25



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): List Joseph Heinrich

Artikel/Article: [Das Genus Gastrodelphys. 71-146](#)