Ueber die Familie der Bopyriden

mit besonderer

Berücksichtigung der Fauna der Adria.

Mit 4 Tafeln.

Von

Rudolf Walz.

Auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Prof. C. Claus, den Organismus der Bopyriden, einer unter den Isopoden noch am wenigsten gekannten Familie, mit Rücksicht auf die Fauna der Adria eingehend zu untersuchen, begann ich vorliegende Arbeit im Herbste 1879 an der k. k. zoologischen Station zu Triest, setzte sie hierauf in dem k. k. zoologisch vergl.-anatomischen Institute der Universität Wien fort und war während eines abermaligen Aufenthaltes an der Station (im Herbste 1880) bemüht, dieselbe zu beenden. Die Unterstützung, welche mir hierbei mein verehrter Lehrer sowohl durch Anleitung als auch durch zur Verfügungstellung der reichen Institutsmittel in jeder Hinsicht mit der bekannten Liberalität gewährte, verpflichtet mich ihm zum tiefsten Danke.

Für die Beschaffung des Materiales sorgte in ausgiebiger Weise der Inspector der zoologischen Station, Herr Dr. E. Graeffe, dessen eifrige Bemühungen den lebhaftesten Dank in mir wachrufen. Von Triest wurde mir das Material lebend nach Wien gesandt, und hier in kleine Aquarien gethan, hielten sich die Decapoden mit ihren parasitischen Asseln meist lange Zeit hindurch vortrefflich, so dass mir ununterbrochen lebende Thiere zu Gebote

standen. Dieser Umstand machte es mir auch möglich, einiges über die biologischen Verhältnisse der Bopyriden beobachten zu können, was ich im Verlaufe der Arbeit an geeigneten Stellen einflechte.

I. Ueber den Organismus.*)

Allgemeines und Körperformation.

Die im Zusammenhange mit dem Parasitismus sich entwickelnden Modificationen, welche sich nicht nur auf die Körpergestalt, sondern auch auf die gesammte Organisation eines Thieres in verschiedenem hohen Grade erstrecken können, rufen im Bereich der Crustaceen zahlreiche Anpassungen hervor, die in extremen Fällen zu derartigen Missbildungen und Deformirungen der ursprünglichen Gestaltung führen, dass bei der erstmaligen Betrachtung und ohne die Kenntniss der Jugendstadien ein sicherer Schluss auf die Stellung einer solchen vorliegenden Thierform im System kaum möglich wird. So enthalten die Copepoden in der Abtheilung der Siphonostomen gar manche Art von höchst befremdlichem Aussehen, die mehr einem Wurme als einem Gliederthiere gleicht, und ähnliche Erscheinungen finden sich auch in einigen Fällen unter parasitischen Isopoden wieder. Indess ausser der absonderlichen Körperform treten uns an den parasitischen Vertretern der beiden genannten Crustaceenordnungen noch eine auffallend reiche Fruchtbarkeit, ein ausgeprägter Dimorphismus der Geschlechtes und wenigstens zum Theile eine Aehnlichkeit in der Ausbildung gewisser Mundtheile als weiteres Gemeinsame entgegen, das sich ebenfalls aus der eigenthümlichen und gleichen Lebensweise erklärt.

Damit sind nun jene Hauptpunkte angedeutet, in welchen auch die Bopyriden unter den parasitischen Asseln von ihren Verwandten abweichen.

Die Schmarotzerasseln wurden von Latreille[1]) und später von Milne Edwards[2]), so weit sie damals bekannt waren, in zwei Gruppen eingereiht, die sich beide heute noch in der

*) Ein Auszug dieses Abschnittes wurde als vorläufige Mittheilung „Ueber den Organismus der Bopyriden" in Nr. 79 (28. März 1881) des Zoolog. Anzeigers veröffentlicht.

[1]) Latreille unterschied I. Epicarides (mit Bopyrus) und II. Cymothoada (mit Serolis, Cymothoa etc.) als niederste Isopodenabtheilungen.

[2]) Nach M. Edwards gehören der Abtheilung der Isopodes nageurs die Cymothoadiens als III. Form an, die Gen. Bopyrus und Jone bilden die Isop. sedentair.

Familie der Fische bewohnenden Cymothoiden und zweitens in der hinsichtlich der Organisation viel tiefer stehenden Familie der Bopyriden erhalten haben. Neuestens hat Prof. Claus in der erscheinenden vierten Auflage seines Lehrbuches [1]) die Gattungen Entoniscus Fr. Müll. und Cryptoniscus Fr. Müll. (dazu Hemioniscus Buchholz) aus dem bisherigen Formenkreise der Familie der Bopyriden losgetrennt und als Familie der Entonisciden der nun enger umschriebenen Familie der Bopyriden angereiht. Da die Entonisciden von den übrigen Bopyriden in mancher Beziehung abweichen und sich bei der Vergleichung der Organisationsverhältnisse wiederholt den letzteren gegenüberstellen, so nehme ich hier die Lostrennung der beiden genannten Gattungen als Entonisciden als ein natürliches Erforderniss auf und fasse die Bopyriden in dem gegenwärtig von Prof. Claus bestimmten Umfange.

Bisher ist eine Anzahl von Bopyriden unterschieden worden, deren Gros an den Küsten des atlantischen Oceans zur Beobachtung kam, indess sind sie auch zum Theile in den europäischen Binnenmeeren bekannt.

In der Adria war bislang nur das Vorkommen von Gyge branchialis Corn. et Panc. constatirt, welche Art zuerst von Cornalia und Panceri 1858 in den Kiemenräumen einer in den Lagunen von Venedig häufigeren Thalassinidenart, der Gebia littoralis Risso, endeckt wurde. Um die in der Adria heimischen Bopyriden möglichst vollständig kennen zu lernen und sie in das Bereich der Untersuchung zu ziehen, durchmusterte ich während meines Aufenthaltes an der zoologischen Station mit besonderer Sorgfalt, Dank den eifrigen Bemühungen des Herrn Inspector Dr. Graeffe, eine grosse Anzahl verschiedener Decapoden, an welchen voraussichtlich Schmarotzerasseln angetroffen werden konnten. Hierbei kamen mir die von Herrn Dr. Graeffe gemachten und mir freundlichst mitgetheilten Beobachtungen bezüglich des Vorkommens von Bopyrusarten in der Bucht von Triest wol zu statten.

Am häufigsten findet man in der Bucht von Triest eine kleine, meist über 3 Mm. lange Bopyrusart, welche in keiner über Bopyriden handelnder Schrift erwähnt oder abgebildet ist. Dieser Bopyrus hält sich vorzugsweise in Kiemenraume von Virbius viridis und seinen Farbenvarietäten auf, ist aber auch gelegentlich an

[1]) Dr. C. Claus, Grundzüge der Zoologie; IV. Auflage. 3. Lieferung. 1880.

genannter Stelle an Hippolyte Leach oder Athanas Leach anzutreffen. Wegen ihres hauptsächlichsten Vorkommens an Virbius möge diese Art Bopyrus virbii genannt sein. Weniger häufig ist der von Rathke [1]) näher beschriebene Bopyrus squillarum Latr. zu erhalten, welche Art ich den Kiemenräumen von Palaemon squilla L. und Palaemon Trellianus entnahm. Am Abdomen und Thorax von Virbius viridis und Hippolyte heftet sich Phryxus abdominalis Kroyer an, ein hier auch sehr seltener Parasit, den ich trotz der Häufigkeit seiner Wohnthiere nur ab und zu beobachtete. Gyge branchialis Corn. et Panc. verschaffte ich mir einmal vom Triester Fischmarkt, als sich unter verschiedenen feilgebotenen Krebsen eine Anzahl Exemplare von Gebia littoralis Risso vorfand.

Mit Ausnahme von Phryxus abdominalis, der Gattung Athelgue (Hesse) und Jone resupinatus (= Bopyrus resupinatus) Fr. Müll., sind die übrigen Popyriden Schmarotzer in den Kiemenräumen von Decapoden, vorzugsweise Carididen, indessen scheinen einzelne Arten auch Mysis zu befallen [2]). Entoniscus Fr. Müll. hält sich im Inneren von Krabben (Pachygrapsus marmoratus; Carcinus maenas; Xantho und einer Porcellana-Art von Desterro) auf, während Cryptoniscus Fr. Müll. auf Rhizocephalen oder neben solchen auf Pagurusarten (Clibanarius misanthropus) schmarotzt und mit dem Kopftheil in das Wohnthier eindringt. Endlich sei noch das Vorkommen von Hemioniscus Buchhz. (= Cryptoniscus) in einer Balanusart erwähnt. Somit erweisen sich die Bopyriden und Entonisciden als Parasiten anderer Crustaceen, und jede Art nimmt auf gewissen Wohnthieren immer einen bestimmten und für sie charakteristischen Platz ein. Nicht so scharf für die einzelnen Parasiten bezeichnend ist dagegen die Crustaceenspecies, welche zum Wirthe gewählt wird. Bopyrus squillarum fand man beispielsweise an Palaemon squilla, P. Trellianus, serratus und P. Leachii [3]); Phryxus abdominalis an Hippolyte und Virbius u. A. m. Es sind somit sehr nahe verwandte und an Grösse übereinstimmende Thiere, welche als Nahrungsquelle dienen.

Ein ausgeprägter Dimorphismus des Geschlechtes lässt Männchen und Weibchen von einander auffallend verschieden erscheinen. Während die Männchen höher organisirt sind und den

[1]) Rathke, De Bopyro et Nereide. Rigae et Dorp. 1837.

[2]) Spence Bate and Westwood, A History of the British sessile-eyed crustacea. Tom. II, pag. 120. — Der Parasit ist Dajus Mysidis Kroyer.

[3]) Spence Bate and Westwood, ibid, pag. 222.

Asseltypus immer sichtlich zum Ausdrucke bringen, den Weibchen gegenüber aber an Grösse um ein Vielfaches nachstehen, erfahren diese während ihres Wachsthums bedeutende Veränderungen, die bis zum Schwunde der symmetrischen Körperform führen können.

Nur wenige Weibchen, so die von Jone Ahoracica Mont., Cepon Duv. und Hemioniscus balani Buchhz. bleiben symmetrisch, die übrigen Arten sind im weiblichen Geschlechte asymmetrisch gestaltet. Bei den Bopyriden macht sich die Asymmetrie besonders dadurch bemerkbar, dass der Kopftheil aus der Medianebene entweder nach rechts oder nach links herausgerückt erscheint. Hiermit im Zusammenhange erscheinen die nächstfolgenden Segmente an der betreffenden Seite etwas zusammengedrängt, während sie — namentlich die beiden dem Kopfe nachfolgenden — auf der anderen Seite verbreitert und emporgezogen sind. Diese unsymmetrische Gestalt ist keine zufällige, sondern die Krümmung des Weibchens nach links oder nach rechts steht im Zusammenhange mit der Lage des Parasiten in der einen oder in der anderen Kiemenhöhle. Es liegt die Assel (Bopyrusarten) nach dem Abdomen des Wohnthieres gerichtet, mit der Rückenseite dem Körper des letzteren zugewendet, und indem die Herabkrümmung des Kopftheiles nach innen, gegen die Dorsalseite des Krebses, erfolgt, ist der Parasit aus der linken Kiemenhöhle nach rechts, der aus der rechten Kiemenhöhle nach der anderen Seite gekrümmt. Diese Lagenverhältnisse sind schon von Rathke bei Bopyrus squillarum erkannt worden, und spätere Untersuchungen bestätigten sie. Da der Parasit eine Verschiebung des Kopftheiles entweder nach links oder nach rechts aufweisen kann, so möchte ich der Einfachheit des Ausdruckes wegen für Späteres jene Seite, in welcher die vordersten Segmente sich zusammendrängen, die verkürzte, die andere, in der dieselben Segmente verbreitert erscheinen, die gekrümmte Seite nennen. Bei den die Kiemenräume bewohnenden Bopyriden ist der Körper dorsoventral zusammengedrückt, etwa scheiben- oder eiförmig. Sehr unregelmässig ist Phryxus abdominalis gebaut. Als ein plattgedrückter Sack, ohne Spur von Segmentirung stellt sich Cryptoniscus dar, welche Gattung mit Entoniscus, der jedoch mehr cylinderförmig und mit krausen Anhängen besetzt ist, zu den am meisten rückgebildeten Entonisciden gehört.

Sofern eine Segmentirung ausgeprägt ist, lassen sich die für die Isopoden giltigen drei Körperregionen scharf unterscheiden. Auf einen schmalen, vorn meist bogenförmig gerundeten Kopfabschnitt folgt der siebengliedrige Thorax, dem sich ein verschieden

deutlich gegliedertes Abdomen anschliesst. Die Thorakalringe participiren an der Asymmetrie des Körpers, können von unregelmässig gebogenen Linien umgrenzt und auf der einen Seite breiter als auf der anderen sein. Regelmässig sind das zweite und das dritte Segment am breitesten, die folgenden verschmälern sich allmälig. Bei Bopyrus und Gyge ragen dorsal an den Seitenrändern jedes Thorakalsegmentes plattenartige Theile, die Epimeren nach Milne Edwards (Fig. 1. Ep.), über die Flanken des Thieres vor, welche Platten bei Bopyrus virbii auf der gekrümmten Seite besonders auffallen. Für Entoniscus und Cryptoniscus constatirt Fraisse einen Verlust der Gliederung mit Eintritt der vollständigen Entwicklung des Weibchens.

Von den den Malakostraken zukommenden sechs geschiedenen Abdominalsegmenten, welchen sich das Endstück des Leibes (=Telson) anschliesst, sind im besten Falle, wie bei Gyge und Phryxusarten fünf Glieder distinct erhalten; bei den Bopyrusarten und anderen gehen die Abdominalsegmente in der Bildung eines breit lancettförmigen platten Stückes auf, das übrigens an seinen beiden Rändern und namentlich an dem Rande der gekrümmten Seite des Thieres eine verschieden tiefgehende Einkerbung oder gar Lappenbildung als letzten Rest der Segmentirung aufweisen kann. Die Randlappen, höchstens jederseits in der Fünfzahl vorhanden, nehmen von vorn nach dem Ende des Abdomens hin an Grösse ab. In den Larvenstadien sämmtlicher Bopyriden, selbst der Entonisciden, sind nach den verschiedenen und übereinstimmenden Beobachtungen die Abdominalsegmente von einander unterscheidbar und grenzen sich durch fünf parallele Linien ab. Nur das sechste Segment ist mit dem Reste des Leibes verschmolzen, wird aber durch ein Extremitätenpaar gekennzeichnet. Fig. 3 B., eine frei schwimmende Larve von Bopyrus virbii, veranschaulicht die Gliederung des Abdomens dieser Art; ganz ähnlich verhält sich das Abdomen bei Larven von Bopyrus squillarum und Phryxus abdominalis.

Das Abdomen von Entoniscus Porcellanae Fr. Müll. ist nach Fr. Müller[1]) wurmförmig, und lange „Säbelbeine" lassen die Zahl der Glieder erkennen; plump und regungslos ist es dagegen bei Entoniscus Cancrorum Fr. Müll.

Indess sich die Körpergestalt der Weibchen innerhalb weiter Grenzen bewegt, stimmen die Männchen in ihrer Form überein.

[1]) Fr. Müller, Entoniscus Porcellanae, eine neue Schmarotzerassel. Bruchstücke zur Naturgeschichte der Popyriden.

Die Männchen, deren Länge etwa der mittleren Breite des weiblichen Abdomens gleichkommt — so fand ich es zunächst bei Bopyrus virbii — sind immer symmetrisch, lang gestreckt und schmal, und an ihrer Rückenseite stark convex. Der Kopftheil hebt sich scharf vom Thorax ab, welcher aus deutlich entwickelten Ringen besteht, deren Breite sich verschieden verhält; bisweilen (Gyge) sind die letzten Segmente am breitesten. Das Abdomen weist ähnliche Verhältnisse wie im weiblichen Geschlechte auf; die einzelnen Segmente sind bei Jone und Gyge distinct erhalten, verschmelzen dagegen bei der Gattung Bopyrus und den Phryxusarten zu einem ungegliederten Stücke, das an seinen Rändern eingebuchtet sein kann.

Integument.

Das Integument aus einer einschichtigen Lage niederer Epithelzellen und einer aus ihr (=Matrix) hervorgegangenen Chitincuticula bestehend, überzieht sämmtliche Theile des Leibes. Die Cuticula hat verschiedene Grade von Mächtigkeit; während sie bei den Männchen die einzelnen Segmente als ein dicker, starrer Panzer umgibt, bleibt sie bei den Weibchen dünner und weich, und gewinnt nur an exponirten und peripherischen Körperstellen, wie an den Epimeren, Beinen, Rändern der Segmente eine grössere Consistenz. Kalksalze scheinen in der Cuticula nicht zur Ablagerung zu gelangen, wenigstens zeigten sich bei Zusatz einer entsprechenden Säure nicht die bekannten Erscheinungen.

Bei den Weibchen von Gyge und den Bopyrusarten ist die Chitinhaut längs einer die Brustsegmente umgreifenden und in Uebereinstimmung mit der Asymmetrie verschieden unregelmässig gebogenen Linie stark verdickt, wodurch die Segmente wie mittelst reifenartigen Chitinspangen gestützt erscheinen, welch' letztere in den Flanken des Thieres durch Verästlung eine Complication ihres Baues erfahren. Hier stehen auch die einzelnen Chitinreifen durch Querstücke mit einander in Verbindung, so dass es zur Bildung eines complicirten Chitingerüstes kommt, welches den Organen den nöthigen Schutz und der Leibes- und Beinmuskulatur die erforderlichen Ansatzpunkte darbietet. Da die Spangen den unteren Rand der Thorakalsegmente begleiten, so fallen sie mit den Segmentgrenzen annähernd zusammen, wodurch sich die Brustringe schärfer abheben. Die Chitinreifen zeigen nicht durchwegs dieselbe Stärke; gegen die Medianebene des Thieres nehmen sie an Dicke und Deutlichkeit ab.

Fig. 1 enthält den dorsalen, Fig. 2 den ventralen Theil der Chitinspangen von Bopyrus virbii.

Sehr dünne Querschnitte durch die Cuticula des Integumentes von Gyge branchialis und Bopyrus squillarum lassen eine feine Strichelung senkrecht auf die Oberfläche des Thieres erkennen, eine Erscheinung, die mit Poren nichts gemein hat.

Endlich sei noch erwähnt, dass die Cuticula an den Rändern der Antennen, an Kanten und anderen vorragenden Körperstellen von Bopyrus durch kleine Zähnchen oder Höckerchen uneben wird.

Die einzelnen Segmente sind in der für die Arthropoden überhaupt giltigen Weise etwas verschiebbar; das Männchen von Bopyrus virbii vermag sich sogar nach Art der Kugelasseln zusammenzurollen. Ein Grössenwachsthum der geschlechtsreifen Kiemenschmarotzer ist leicht zu constatiren. Häutungen eben derselben konnte ich direct nicht beobachten, doch halte ich sie für sehr wahrscheinlich, zumal mir, als ich durch Kochen in Aetzkali das Chitinskelet eines völlig erwachsenen Männchens von Bopyrus squillarum frei präparirte, der Fall vorkam, dass die gewonnene Chitinhaut eine doppelte war. Besonders deutlich konnte man die Abhäutung an dem abdominalen Stücke wahrnehmen, wo die Trennung der alten Haut von der neuen als eine vollkommene erschien. Auch der im Präparate erhalten gebliebene Theil der Cuticula des Endarmes erwies sich doppelt und wie aus zwei ineinander geschobenen Röhrchen bestehend. Für eine zufällige Spaltung der Cuticula, vielleicht nach einer Schichtungslamelle, glaubte ich diesen Befund nicht ansehen zu können.

Gliedmassen.

Die Gliedmassen der Bopyriden sind der parasitischen Lebensweise entsprechend ausgebildet. Da sie während der Entwicklung des Thieres zum grossen Theile der Metamorphose unterliegen, so scheint es nicht unpassend zu sein, bei der Beschreibung dieser Organe von den Larvenstadien auszugehen.

Die Larvenstadien der Bopyriden sind von einander nur unwesentlich verschieden; eine gedrungene, eiförmige Körpergestalt erhält sich ausnahmslos auch noch in den schon freischwimmenden Stadien. Während dieser Entwicklungsstufe suchen die jungen Bopyrus- und nächstverwandte Arten ihre Wohnplätze in den Kiemenhöhlen gewisser Dekapoden auf, wo ihr Körper sich alsbald verflacht und nach einer, möglich auch nach einer wiederholten

Häutung allmälig seine vollständige Aus- vielmehr Rückbildung erfährt. Fig. 3 A stellt ein noch sehr jugendliches Larvenstadium von Bopyrus virbii vor. Sämmtliche der Larve zukommende Gliedmassen sind in den Anlagen vorhanden und heben sich bereits vom Körper ab, der auch schon seine den Asseln eigenthümliche Krümmung aufgegeben hat.

Besondere Beachtung ist in diesem Stadium den Anlagen der Mundtheile zu widmen. Auf die beiden an den Seiten der Kopfregion stehenden und von einander weit entfernten Antennenpaare folgt eine in der Mittellinie befindliche Platte in Gestalt einer queren Hervorragung, welcher sich jederseits zwei hintereinander stehende hörnchenartige Anhangsgebilde anreihen, von denen das vordere Paar kürzer als das hintere ist. Während die unpaare Platte als die Anlage der Oberlippe bezeichnet werden kann, stellt das folgende Paar (Fig. 3 A Mn.) der Anhänge die sich entwickelnden Mandibeln vor. Dass diese Gebilde auch wirklich zu den eben erwähnten Mundgliedmassen werden, liess sich aus der Untersuchung etwas älterer Larven mit Sicherheit erkennen, indem in diesen Fällen die Mandibeln schon schärfer differenzirt wahrzunehmen waren. Die dahinterstehenden Anlagen hatten aber keine bemerkenswerthen Fortschritte gemacht.

Nach Abstreifung der Cuticula folgt auf die betrachtete Larvenform ein Stadium, in dem der jugendliche Bopyride der Schwimmbewegung fähig ist. Fig. 3 B ist die des Schwimmens fähige Larve von Bopyrus virbii, wie sie regelmässig noch im Brutraume des Mutterthieres zur Beobachtung kommt. Das erste Fühlerpaar (An_1) ist dreigliedrig, kurze Riechborsten besetzen die Spitze des End- und den Innenrand des vorletzten Gliedes. Die Antennen des zweiten Paares (An_2) erreichen hier, wie auch bei allen anderen Bopyriden, eine bedeutende Länge; das Basalglied ist am längsten, das zweite Glied hat seitlich eine Verbreiterung, auf welcher meist zwei grössere Chitinborsten stehen, und die Spitze der Antenne trägt eine mächtige und einige kleinere Borsten. Durch lebhaftes Schlagen dient dieses Gliedmassenpaar vorzugsweise der Schwimmbewegung. Was die Mundtheile betrifft, so sind dieselben in diesem Stadium bereits in der Bildung des für die Bopyriden charakteristischen Mundkegels aufgegangen, auf dessen genaue Details ich noch zurückkomme. Dass an ihm die Oberlippe, die Mandibeln und eine von unten deckende trianguläre Platte, welche Unterlippe genannt wurde, unterschieden werden können, möchte ich hier noch beifügen. Anhangsorgane anderer

Art finden sich jetzt am Kopftheile auch nicht einmal in den Anlagen vor, es treten als nächste Gliedmassen sofort die Thorakalbeine auf. Dieselben bestehen bei allen Bopyriden aus 6 Paaren vier- (Bopyrus) auch fünfgliedriger Klammerbeine, deren eiförmiges Endglied mit einer Klaue versehen ist. Auch stimmen hier sämmtliche Beine in ihrem Baue überein, nur ist das sechste Paar etwas schmächtiger. Die Larven der Entonisciden unterscheiden sich dagegen durch ein anders gebautes sechstes Beinpaar[1]). Das siebente Thorakalbeinpaar tritt, wie bei den Asseln allgemein, erst mit der Ausbildung des siebenten Thorakalsegmentes auf.

Den Schluss der Beine bildet ein den Schwanzgriffeln der Isopoden entsprechendes Paar von Anhangsorganen, an denen man ein basales Stück und zwei auf demselben stehende ungleich grosse und dicke, — das kürzere innen — mehrere Borsten tragende Endglieder unterscheiden kann (Fig. 3 B Szg.).

Fig. 3 B ist eine Larvenform, wie sie eben den Brutraum verlässt. Die nächsten der Untersuchung sich darbietenden Entwicklungsstadien der Kiemenschmarotzer müssen bereits den Kiemenräumen der Decapoden entnommen werden und zeigen dann stets den Dimorphismus des Geschlechtes schon zum Ausdruck gebracht. Die jüngsten Weibchen von Bopyrus virbii, welche ich regelmässig an sehr kleinen, etwa 6—7 Mm. langen Exemplaren von Virbius viridis fand, wo sie ihre Anwesenheit durch die bekannte Auftreibung des Kiemendeckels noch gar nicht kundgaben, ähnelten wegen der Symmetrie des Leibes der freischwimmenden Larvenform; indess haben sich bedeutende Veränderungen an ihren Gliedmassen vollzogen.

Die Antennen sind gegen die Mittellinie und einander sehr nahe gerückt; die des ersten Paares sind bei Bopyrus virbii sehr deutlich dreigliedrig geworden. Die lange zweite Antenne wird überall rudimentär, und ihr Rest ist kurz und wenig gliedrig, oder höckerförmig wie bei Bopyrus virbii. An solchen jungen Weibchen bemerkt man unterhalb des Mundkegels eine

[1]) Nach Fr. Müller ist das sechste Beinpaar bei Entoniscus Porcellanae kurz, dreigliedrig mit elliptischem klauenlosen Endgliede; bei Enton. Cancrorum dagegen lang, fünfgliedrig mit klauentragendem Handgliede und wird in der „Lieblingsstellung" der Larve nach aufwärts gerichtet gehalten (Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden). Cryptoniscus besitzt nach Fraisse ein langes aber dünnes mit Borsten endendes sechstes Beinpaar (P. Fraisse, die Gattung Cryptoniscus Fr. Müll.).

paarige Platte in Entwicklung begriffen, welche bei dem jüngsten mir zur Beobachtung gekommenen Exemplar von Bopyrus virbii die Gestalt eines kleinen Läppchens hatte. In einem etwas älteren Stadium (Fig. 4 Kf.) erweist sich dieses paarige Gebilde ungefähr dreiseitig, mit einer Ecke inserirt und durch Muskeln hin und her beweglich.

Mit dem Wachsthum des Thieres nimmt dasselbe an Grösse und an Mächtigkeit seiner Muskulatur zu und gestaltet sich endlich zu einem Paar schwingender Platten, die nicht nur bei dieser Art, sondern auch bei Bopyrus squillarum, Phryxus abdominalis, Gyge und wohl auch bei allen übrigen Bopyriden anzutreffen sind. Um die Zeit, in welcher die schwingenden Platten, die Kieferfüsse, sich entwickeln, ist die Zahl der Thorakalbeine bereits complet; das letzte Beinpaar ist den vorhergehenden gleich gestaltet, nur etwas schwächer. An der Basis der fünf ersten Beinpaare sind jetzt auch zarte Blättchen, die hervorsprossenden Brutblätter zu unterscheiden. Die Extremitäten des Abdomens sind durch fünf Paar Kiemen ersetzt, die lappig sein können (Bopyrus) und gegen das Ende des Leibes hin an Grösse abnehmen. Das fünfte Paar ist sehr klein (Bopyrus virbii) und nur durch eine Erhebung der Leibeswand beiderseits angedeutet. Während des Heranwachsens des Weibchens zum geschlechtsreifen Thier, womit zugleich auch die Deformirung vieler Arten erfolgt, erleiden die Gliedmassen keine beachtenswerthen Veränderungen; bevor ich mich jedoch ihrer Besprechung bei vollständig ausgebildeten Thieren zuwende, möchte ich noch ein Jugendstadium der Männchen berücksichtigen, das regelmässig auf ganz jungen Weibchen, ausnahmsweise auch auf älteren, schon unsymmetrischen, die selbst schon bemannt sein können, angetroffen wird.

Fig. 6 A veranschaulicht ein solches jugendliches Männchen von Bopyrus virbii, und ganz ähnlich sahen die von Phryxus abdominalis und Bopyrus squillarum aus. Das erste Antennenpaar ist immer sehr kurz und wenig gliedrig und mit ganz bestimmt angeordneten Riech- oder Spürhaaren besetzt. Die folgenden Antennen sind sehr lang und reichen bis gegen das sechste Thorakalsegment. Auf meist drei stärkere Grundglieder folgen vier an Länge zunehmende aber dünner werdende Geisselglieder. Der Thorax besteht aus sieben Segmenten, welche bei den Bopyriden ebenso viele gleichgestaltete Klammerbeinpaare tragen, von denen das letzte Paar auffallend schmächtig ist. Die Epimeren sind gross und schlagen sich über die Flanken und das erste Glied

der Beine herab. Das Abdomen ist deutlich sechsgliedrig, die fünf ersten Segmente tragen ebenso viele Paare von Schwimmfüssen, welche von denen der Bopyridenlarven gänzlich verschieden sind (Fig. 6 D. Swb.). Das sechste Abdominalsegment ist mit Schwanzgriffeln versehen, deren Bau mit dem der entsprechenden Extremitäten der Larven ganz übereinstimmt. Mit Hilfe der äusseren Antennen und der Abdominalbeine vermag ein solches Männchen phyllopodenartig umherzuschwimmen, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass während dieses Stadiums das Aufsuchen des Weibchens geschieht. Ist dieses gefunden, dann geht, wie ich es bei Bopyrus virbii beobachten konnte, durch eine Häutung aus der Jugendform jenes Stadium hervor, in dem das Männchen als Geschlechtsthier functionirt. In diesem Zustande sind die inneren Antennen allgemein mit kürzeren und mit weniger Borsten besetzt, die äusseren dagegen kürzer als früher, indess nicht selten (Gyge, Phryxus) länger und mehr gliedriger als die inneren. Bezüglich der ersten Antennen der Weibchen habe ich noch zu bemerken, dass sie mittelst schräg verlaufender und dorsal angehefteter Muskelbündel in der Richtung der Medianebene auf- und abwärts gezogen werden können; minder beweglich sind die äusseren Antennen.

Was nun die Mundtheile der Bopyriden betrifft, so ist bekannt, dass dieselben eine stechende und saugende Wirkung üben, und dass tasterlose Mandibeln vorhanden sind. Eine genaue Untersuchung der einzelnen Theile liegt aber nicht vor. Der in beiden Geschlechtern übereinstimmend gebaute Mundkegel lässt drei Stücke unterscheiden und erinnert in seiner Einrichtung an den Saugrüssel mancher Siphonostomen unter den Copepoden. Von oben begrenzt ihn eine breite, niedere und nach aussen convexe Platte von etwa dreiseitigem Umriss. Es ist die Oberlippe, deren Ränder sich rechts und links von ihrem Scheitelpunkte ein Stück weit umschlagen und zwei Hohlfalten (Fig. 7 Hf.) bilden, in welchen die oberen Theile der Mandibeln verlaufen. An die umgeschlagenen Ränder legt sich der vorderste Theil einer schmäleren, lancetförmigen Platte an, die den Mundkegel von unten bedeckt und als Unterlippe gedeutet worden ist[1]) (Fig. 7 Ul.). Ihre Basis

[1]) Hesse erwähnt diese Platte als Unterlippe (lèvre inférieure) in seiner Beschreibung von Athelgue cladophore. (Ann. d. sciences natur. II. Ser., Tom. XV.) Spence Bate sagt in der Charakteristik der Gattung Bopyrus, Seite 215: „The lower lip, on the contrary, is well developed, and forms with the labrum and

liegt etwas tiefer als die der Oberlippe, die unter einem spitzen Winkel von der Ventralfläche absteht; daher ist auch der Mundkegel nach vorwärts gerichtet. Die Unterlippe ist an ihrem Scheitel halbkreisförmig ausgeschnitten, wodurch eine Oeffnung entsteht, aus welcher die Enden der Mandibeln heraustreten können. Seitlich zwischen der Ober- und Unterlippe betheiligt sich das Integument an der vollständigen Umgrenzung des Saugapparates. Die Mandibeln (Fig. 7a Mn.) sind schräg gelagerte Stücke von geringer Breite und besitzen in ihrer mittleren Region einen elliptischen Umfang, indess sie sich gegen die Enden hin abflachen und verschmälern. Ihre Wandungen haben in dieser mittleren Partie eine geringere Härte, und nur dort, wo die Mandibeln eine sanft verlaufende Einbuchtung zeigen, bemerkt man eine festere Chitinlamelle, welche der Flächenansicht dieses Gliedmassenpaares eine eigenthümliche Sculptur verleiht und dasselbe beiderseits wie aus zwei Theilen bestehend erscheinen lässt. Das obere abgeflachte und stark chitinisirte Ende der Mandibel [1]) biegt sich nach vorn und auswärts und schliesst mit einem flach halbrinnigen Stücke ab, dessen oberster Rand fein gezähnt ist.

Das untere sich ebenfalls verschmälernde Ende setzt sich mit dem Mandibelmuskel in Verbindung, welcher seine zweite Ansatzstelle dorsal hinter und innerhalb der Augengegend findet. Die Bewegung der Mandibeln wird durch ein alternirendes, ziemlich rasch vor sich gehendes Hervortreten der Endstücke aus dem Ausschnitte der Unterlippe auffällig. Der Saugapparat des Weibchens ist breit, der des Männchens schmäler und macht in viel höherem Grade den Eindruck eines kegelförmigen Gebildes. Beim Männchen sind auch die Mandibeln viel schmäler und fast stiletartig, mit minder gebogenen, sehr schmalen aber doch rinnig vertieften Endstücken. Bei einem Männchen von Bopyrus virbii kam mir einmal der interessante Fall vor, dass die rechte Mandibel nicht als solche, sondern als eine aus vier cylindrischen Gliedern bestehende Extremität entwickelt war, die sich gegen ihr Ende verjüngte; sie ragte aus einem Schlitz der Wand zwischen Ober- und Unterlippe heraus; die andere Mandibel war normal ausgebildet. Für den Mechanismus des Saugapparates von nur untergeordneter Bedeutung sind einige der

mandibels a sort of conical sucker, ..." (Spence Bate and Westwood, A History of the British sessile-eyed crust).

[1]) Vergl. R. Kossmann: Tageblatt der 53. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Danzig 1880: „Ueber Bopyriden", pag. 211 und 212.

Ober- und Unterlippe angehörende Chitinverdickungen, von denen vor Allem zwei unter dem Ausschnitt der Unterlippe schräg gerichtete kurze Spangen, welche bis zur Mundöffnung hinziehen, auffallen. Zwei Chitinleisten, winkelig auseinanderweichend, befinden sich an den Ecken ausserhalb der Basis der Unterlippe.

Wie ich schon bemerkte, finden sich bei sehr jungen Larven zwei Paare angelegter Mundgliedmassen vor, von denen das eine die Mandibeln liefert. Da mir jene Entwicklungsstadien, in denen der Saugapparat noch nicht vollständig ausgebildet war, nicht zur Beobachtung kamen, so kann ich nicht entscheiden, ob die beiden anderen Anlagen als ein Paar Maxillen durch Concrescens die als Unterlippe bezeichnete Platte gebildet haben. Dass diese aber durch Verwachsung ursprünglich getrennter Mundtheile entstanden sei, möchte ich für wahrscheinlich halten; darauf deutet auch der Umstand hin, dass sich bei Giganthione Moebii an Stelle der unpaaren Platte von Bopyrus, Gyge etc. ein Paar von Mundtheilen erhalten hat. Kossmann hält dies letztere für Rudimente der ersten Maxillen.[1])

In einiger Entfernung von der Basis der Unterlippe inserirt sich das als Beikiefer oder Kieferfüsse gedeutete Paar schwingender Platten, so dass ein verhältnissmässig weiterer Raum ohne Gliedmassen auffällt. Die Maxillen- oder Kieferfüsse beschreibt Spence Bate als: „a pair of oval operculiform foot-jaws." Das immerhin auffallend späte Auftreten dieser Extremität dürfte aus ihrer Function, als Erreger eines Wasserstromes zu wirken, seine Erklärung finden. Dieser Wasserwechsel im Kiemenraume wird erst dann besonders nothwendig erscheinen, wenn sich der Brutraum mit Eiern angefüllt hat, da bei der immensen Zahl derselben und der späteren Embryonen der Verbrauch an Sauerstoff ein ganz bedeutender sein muss. Die Gestalt der Kieferfüsse ist im Allgemeinen platten- oder „deckel"artig, in der Mittellinie stossen sie mit beinahe sich berührenden geraden Seiten zusammen und verdecken den grössten Theil der Mundmasse. In ihren unteren Theilen ist eine kräftige Muskelmasse bestimmt angeordnet, und wie andere Extremitäten empfangen sie ein von der Dorsalwand quer durch den Leib ziehendes Muskelbündel. Nach Fraisse sollen bei Cryptoniscus um die „zwei Athemöffnungen" Chitingebilde verschiedener Art vorkommen, davon zunächst vier

[1]) R. Kossmann. l. c.

klappenförmige Organe durch stete Bewegung die Wasserzufuhr in das Innere zu reguliren scheinen, vornehmlich wenn die Larven im Brutraume sind. Wahrscheinlich wird es sich auch hier um modificirte Gliedmassen handeln.

An der Basis der Kieferfüsse finden sich (Bopyrus) zwei zipfelförmige Anhänge, die nicht mehr den Extremitäten selbst angehören, wohl aber häufig, wenn man diese abpräparirt, mit ihnen durch Stücke des Integumentes im Zusammenhang bleiben. Es sind weiche, häutige Gebilde. Bei den Männchen ist niemals eine Spur der Beikiefer zu finden, diese mangeln ihnen gänzlich.

Unfern der Insertionsstelle der Kieferfüsse befindet sich das erste Thorakalbeinpaar. Die Brustbeine stehen hart an den Seiten und sind vier- oder fünfgliedrig. Das dritte Glied, sowie das dritte und vierte der fünfgliedrigen Extremität (Männchen von Bopyrus; Gen. Phryxus), sind immer sehr kurz. Vergleicht man die Gliederung der Beine mit der bei Amphipoden vorherrschenden, so lassen sich an den Beinen der Bopyriden folgende Theile unterscheiden. Das Basalglied (Coxa) ist hier in das Segment eingezogen; als erstes freies Glied tritt der Oberschenkel (Femur) auf, zugleich das längste Glied. Ihm folgt die etwas kürzere, bei den meisten Bopyridenweibchen dorsal gerichtete Tibia, und dieser ein ein-, auch zweigliedriger Carpus, welchem sich immer ein verschieden regelmässig eiförmiger Metacarpus anschliesst, der die Endklaue (Dactylus) trägt. Bei den Männchen schlägt sich der Oberschenkel, nach innen gerichtet, mit seiner ganzen Länge an das zugehörende Segment, und der vom Oberschenkel und der Tibia gebildete Winkel öffnet sich nach aussen. Die Männchen können umherkriechen, wobei sie den Oberschenkel ungefähr senkrecht zur Fläche, die Tibia annähernd horizontal zu derselben halten. Die besonders im männlichen Geschlechte mächtigen Endklauen, verleihen hier den Brustbeinen den Charakter von Klammerbeinen.

Brutblätter.

An der Innenseite der Basis der fünf ersten Beinpaare entwickeln sich die Brutblätter, die mit Beginn der Geschlechtsreife der Weibchen ihre vollkommene Grösse erreichen. Immer sind es häutige Blätter, deren Chitincuticula vorwiegend an den Hinter- oder Aussenrändern in kurze Zähnchen, bei anderen Arten in Borsten fortgesetzt sein kann. Muskelfasern, maschig aussehendes Bindegewebe und Leibesflüssigkeit treten in die Blätter verschieden

weit ein; mitunter (Bopyrus squillarum, Gyge) enthalten sie auch verästelte Pigmentzellen. Von der Form und Grösse der Brutplatten hängt die Begrenzung des Brutraumes ab. Sind dieselben sehr klein, dann wird er nicht einmal seitlich vollkommen begrenzt (Bopyrus virbii); sind sie lang und schmal wie bei Bopyrus squillarum, so entsteht ein seitlich und unten scharf umgrenzter Brutraum. Gewinnen die Blätter eine derartige Breite, dass sie sich nicht nur seitlich, sondern auch in der Medianlinie übereinander legen (Gyge), so kann man von einer vollständig umgrenzten Bruthöhle sprechen. Eine solche wird auch bei Phryxus abdominalis durch drei ungemein grosse Blätter der gekrümmten Seite im Verein mit den sehr kleinen der anderen gebildet. Das erste Brutplattenpaar ist bei Bopyrus, Gyge und Phryxus abdominalis, also wohl allgemein, abweichend von den nachfolgenden gestaltet, indem es nicht nur bedeutend grösser, anders geformt und von zwei Chitinspangen gestützt ist, sondern auch häufig (Bopyrus squillarum, Gyge) eine Differenzirung in zwei durch eine Querlinie getrennte Partien aufweisen kann.

Für Entoniscus Porcellanae gibt Fr. Müller[1]) an, dass der Brutraum von gewaltigen zerschlitzten und vielgefalteten Brutblättern gebildet werde, die der ganzen Länge des Mittelleibes folgen; dagegen ist bei Entoniscus Cancrorum[2]) nach demselben Forscher eine geschlossene Bruthöhle vorhanden, welche durch ein einziges, dicht hinter dem Kopfe stehendes Plattenpaar gebildet wird.[3])

Kiemen.

Die Kiemen der Bopyriden sind dünne lappige, seltener schlauchartige Anhänge von wechselnder Gestalt, die in der Zahl von fünf, auch vier Paaren den Abdominalsegmenten angehören. Stets nehmen sie vom ersten Paare an an Grösse ab und sind in der Regel im weiblichen Geschlechte mächtiger entwickelt als im männlichen, wo sie häufig nur als kleine, mit dem Alter sogar schwindende Erhebungen am Abdomen erscheinen. Bezüglich der morphologischen Verhältnisse der Kiemen möchte ich nur in

[1]) Fr. Müller, Entoniscus Porcellanae, eine neue Schmarotzerassel.

[2]) Fr. Müller, Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden.

[3]) Nach Fraisse soll Cryptoniscus einen Theil der Leibeshöhle zum Brutraum haben, welcher durch Aufplatzen die Larven in's Freie entlässt. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine Verwachsung von Brutblättern, wie ja auch zur Erklärung der Entstehung der drei grossen Brutblätter an der gekrümmten Seite von Phryxus abdominalis ein Verwachsen einiger angenommen werden muss

Kürze erwähnen, dass man drei Hauptformen unterscheiden kann; einfache flächenförmige (Bopyrus, Gyge), ferner aus doppelten Lamellen bestehende (Phryxus), endlich dendritisch verzweigte und in diesem Falle mehr schlauchartige Kiemen (Jone). Diese Verhältnisse, sowie die Form der Kiemen im Besonderen, können als gute Unterscheidungsmerkmale für Gattungen und Arten verwendet werden.

Der histologische Bau dieser Organe weicht nicht von jenem, den Leydig[1]) für die Kiemen von Porcellio angibt, ab. Jede Lamelle besteht aus zwei einen sehr niederen Binnenraum umschliessenden Blättern, welche aussen von der Cuticula, an der Innenseite von einer Lage niederer Hypodermiszellen (Matrix) ausgekleidet sind. Von der einen Wand gehen Stützbalken zu der andern hin, die ein vollkommen homogenes, helles Aussehen besitzen und wie bei Porcellio als cuticulare Bildungen zwischen den Matrixzellen angesprochen werden können. Den Binnenraum erfüllt Bindegewebe und auch Muskelfasern treten ein, denn die Kiemen werden, wenn auch nicht energisch, doch langsam bewegt. Ersteres, das Bindegewebe, hat die Form eines weitmaschigen Netzwerkes, welches Räume von bestimmtem Verlaufe umgrenzt, in denen das Blut in bestimmter Richtung verläuft.

Darmapparat.

Wegen der grossen Uebereinstimmung im Baue und der meist geringen Complication der einzelnen Theile ist es in der Regel nicht schwer, den Darmapparat der Crustaceen aufzufinden und zu deuten; was aber die Bopyriden und Entonisciden anbelangt, so ergeben sich hier im Zusammenhange mit dem Parasitismus eigenthümliche Abweichungen und Reductionen. Dieser Umstand, wie auch die mechanischen Schwierigkeiten, die sich in Folge der äusserst geringen Durchsichtigkeit der Thiere und Zartheit der Gewebe der Untersuchung entgegenstellen, lassen es erklärlich finden, dass über dieses Organsystem nicht nur eine Unklarheit in der Auffassung einzelner Theile, sondern auch eine ungenügende Kenntniss selbst bei schon untersuchten Arten in der Literatur obwaltet.

Am Darmcanal lassen sich die drei bekannten Regionen unterscheiden. Die erste, der Vorderdarm, beginnt mit der Mund-

[1]) Fr. Leydig: Ueber Amphipoden und Isopoden. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoolog. 30. B., Suppl. 1878.

öffnung, welche sich an der Spitze des Saugapparates unter den Endstücken der Mandibeln findet. Der Vorderdarm steigt, sich erweiternd und sodann zu einer Röhre verengt, den kegelförmigen Vorsprung hinab und führt in einen erweiterten umfangreichen Abschnitt des Darmtractus ein. Untersucht man ein noch lebenskräftiges Thier (Bopyrus virbii), so bemerkt man unterhalb des Ausschnittes der Unterlippe einen lebhaft in Bewegung befindlichen Gegenstand hindurchschimmern, dessen Bewegung aussetzt und wieder beginnt. Es ist nicht gut möglich, genaue Grenzen des sich Bewegenden anzugeben, denn das Object ist klein und der Mundkegel viel zu wenig durchsichtig; indess auf Längs- und Querschnitten hat man in dieser Gegend Muskelbänder getroffen, die von der vorderen und hinteren Wandung des Kegels zu dem oberen, erweiterten Theile des Munddarmes (Mundhöhle) hinziehen. Von diesen Muskeln verdient zunächst ein Muskelbündel (Fig. 8, Dm.), das sich an der hinteren Wand der Mundhöhle ansetzt, Erwähnung. (Bopyrus squillarum und Gyge branchialis.) Ferner setzen sich an der Vorderwand der Mundhöhle nach den Seiten hin diagonal verlaufende Muskelbänder an. Durch die Contraction und Expansion dieser angegebenen Muskeln wird offenbar das Lumen des vordersten Darmabschnittes verengert und erweitert werden müssen; dies ist aber auch nothwendig, wenn der Mundapparat nach Art einer Saugpumpe functioniren soll. Die früher erwähnte Bewegung glaube ich auf Contractionen der Muskelbündel und der Wandung der Mundhöhle zurückführen zu dürfen.

Das folgende engere Stück stellt den Oesophagus vor, welcher in einen geräumigen Abschnitt, in den Vormagen, einführt. Dieser erscheint als eine kropfartige Erweiterung des Endtheiles des Oesophagus, weicht aber von dem gleichwerthigen Vor- oder Kaumagen der übrigen Isopoden, darunter sogar von dem der Cymothoiden (Aega, Conilera cylindracea), ganz erheblich ab und würde eher seiner Form nach an den Vormagen der Hyperiden erinnern, von dem er sich wieder durch seine innere Beschaffenheit unterscheidet. Der Vormagen der Bopyriden beginnt im Kopfabschnitt ungefähr in der Höhe der Basis des Mundkegels und reicht noch bis in das erste Thorakalsegment. Von der Fläche gesehen hat er eine kreisrunde Gestalt (Bopyrus, Phryxus) und ist im Querschnitt annähernd vierseitig. Bei Gyge ist er oben, um die Einmündung des Oesophagus, sattelartig eingebuchtet, woraus sich der Querschnitt Fig. 18 erklärt, der die beiden hügelartigen Theile

des Vormagens tangirte. Für Entoniscus gibt Fraisse ein ähnliches Verhalten an, indem er den Vormagen sehr breit und aus zwei fast kugelförmigen Hälften bestehend schildert, welche durch den sich zwischen sie einschiebenden Oesophagus, als dessen Ausbuchtungen sie erscheinen, in Verbindung stehen. Fraisse gebraucht den Ausdruck „Kopfdarm" und Giard[1]) in seiner Arbeit über dieselbe Gattung die Uebersetzung „Cephalogaster". Die Innenwand des Vormagens der Bopyriden und Entonisciden (hier nach Fraisse's und Giard's[1]) Untersuchungen bei Entoniscus) ist mit zahlreichen zipfelförmigen Anhängen dicht besetzt, die bei den Bopyriden alle concentrisch gerichtet und an ihrer Basis eingeschnürt sind. Wie aus ihrem Baue hervorgeht, sind sie als Ausstülpungen der Wand aufzufassen, durch welche eine Vergrösserung der Oberfläche herbeigeführt werden soll. Durch die Anhänge gewinnt derselbe ein befremdliches Aussehen, wie denn eine ähnliche Bildung weder bei Amphipoden noch Isopoden bekannt ist. Schon Rathke waren diese Gebilde bei Bopyrus squillarum aufgefallen und Cornalia und Panceri erwähnen sie auch für Gyge branchialis. Die Wandung des Vormagens besteht aus einem in seinen Elementen schön ausgeprägten Cylinderepithel, welches sich continuirlich auf die Zipfel fortsetzt. Die Tunica propria erscheint als ein aussen anliegendes, helles, zartes Häutchen. Die Epithelzellen enthalten ein feinkörniges Protoplasma mit scharf umgrenzten runden Kernen, in diesen ein deutliches Kernkörperchen. Gyge branchialis, eine fast ebenso grosse Art wie Bopyrus squillarum, hat bedeutend kleinere Zellen und Kerne als letztere Art (Fig. 20, A u. B).

Am besten liessen sich die zelligen Elemente an Präparaten erkennen, welche mit Beale'schem Carmin nach vorausgegangener Härtung mit absolutem Alkohol tingirt waren.

Werden die Anhänge der Wand quer durchschnitten, Fig. 20 A, dann erhält man die Basilarmembran in Form eines geschlossenen Ringes, auf welchem radienartig die Cylinderzellen stehen. Die Zipfel haben somit ein Lumen, das freilich nur sehr enge, indess nicht leer, sondern mit faserigem Bindegewebe erfüllt ist. Die Lumina sind Räume der Leibeshöhle und enthalten ausser dem Bindegewebe, in Lücken desselben, Leibesflüssigkeit. An der dem Binnenraum des Vormagens zugekehrten Seite der Epithelzellen

[1]) Alfr. Giard: On the genus Entoniscus. The Annales and Magazine of Natural History, V. Ser. Nr. 20.

ist eine starke Chitincuticula abgesondert, welche sich bei der Härtung der Gewebe mit Alkohol sehr häufig abhebt, indem die Zellkörper etwas schrumpfen. Derartige losgetrennte Stückchen der Cuticula, noch besser die durch Maceration gewonnenen Chitinschläuche, eignen sich sehr wohl für die mikroskopische Untersuchung ihrer Structurverhältnisse. Die Cuticula erscheint dann durchaus eben, und von Poren ist auch mittelst der Immersion nichts zu erkennen. Die gesammte Chitinhaut des Vormagens steht in einheitlichem Zusammenhang mit jener des Oesophagus, was deutlich beobachtet werden kann, wenn durch Kochen eines Thieres — ich benützte Bopyrus squillarum — in einer Aetzkalilösung alle seine Gewebe zerstört werden, und man das zurückbleibende Chitinskelet der Untersuchung unterwirft.

Aussen umgibt faseriges, zahlreiche Kerne enthaltendes Bindegewebe den Vormagen, und Stränge dieses Gewebes und Muskeln befestigen ihn im Leibesraum.

Von den Muskeln, welche dem Vorderdarm angehören, sind noch folgende zu erwähnen; zwei schräg verlaufende, lange Bündel, deren vordere Enden sich an dem unteren Theil der Mundhöhle ansetzen (Fig. 7 sch. ms,), sie werden im Sinne von Retractoren wirken. An den Seitenwänden des Vormagens setzen sich einige kleine Bündel an, welche Dilatoren dieses Abschnittes vorstellen. Ferner geht dorsal an der Uebergangsstelle vom Vormagen in den Mitteldarm jederseits ein langer Muskel ab, welcher sich auswärts vom Vormagen in die Tiefe senkt (Fig. 1 d. ms.) Ihre Contractionen veranlassen eine Verschiebung des Vormagens. Noch spannt sich ein den Mundkegel etwas hervordrückender Quermuskel (qums. Fig. 7) unterhalb der Mandibeln aus.

Von besonderem Interesse ist der Umstand, dass dieser mit Anhängen ausgestattete Darmabschnitt als eine Eigenthümlichkeit der Weibchen auftritt; denn im männlichen Geschlechte besteht der Vormagen nur aus einer geringen Anschwellung des Darmtractus zwischen dem Oesophagus und Mitteldarm, an seiner Wandung nimmt man höchstens wie bei Gyge branchialis ♂ kleine zerstreute Erhabenheiten wahr. Bei Bopyrus ♂ vermisse ich jegliche Differenzirung der Innenwand des besprochenen Darmabschnittes.

An der Uebergangsstelle in den Mitteldarm münden bei allen Bopyriden zwei mächtige Leberschläuche ein. Da der Uebergang in den Mitteldarm nicht allmälig, sondern plötzlich erfolgt, so lässt sich die hintere oder untere Partie des Vormagens als eine Art Boden auffassen, auf welchem die letzten Anhänge auf-

stehen. Dieser Boden ist bei Gyge branchialis von der Fläche gesehen sehr breit, verschmälert sich aber derart, dass die gegenüberliegenden breiten Wände einander sehr nahe rücken. In ihrer Mittellinie nehmen sie eine Convexität nach aussen an, wodurch ein ganz kurzer, nach den Seiten offener Canal zu Stande kommt, der in den Mitteldarm einleitet. Fig. 9 ist nach einem Querschnitt gezeichnet, an dem man bei hoher Einstellung die noch vom Vormagen gebildeten Wülste (v) und bei tieferen die erwähnten Falten (fl) des Darmrohres sieht.

Der Mitteldarm der Bopyriden unterscheidet sich bedeutend von dem gleichwerthigen Darmstücke, dem Chylusdarm der freilebenden Asseln, und nicht wenig von dem der Cymothoiden, indem er bezüglich seiner Differenzirung einen sehr niederen Befund darbietet. Schon morphologisch fällt er als ein dünnes, enges Rohr auf, das bei manchen Arten aufzufinden Schwierigkeiten macht. Mit Hilfe des Mikroskops kann man ihn bisweilen an durchsichtigeren Exemplaren von Bopyrus virbii wahrnehmen, wo er als ein durchscheinendes, zartes und doppelt contourirtes Röhrchen unter der breiter aussehenden Aorta hinzieht. Auch an einem der Untersuchung günstigen Exemplar von Phryxus abdominalis konnte ich ihn am lebenden Thiere verfolgen. Die Auffindung des Darmcanales der grossen Arten erfordert ein Zerzupfen des Thieres oder eine Anfertigung von Schnitten. Cornalia und Panceri haben den Darm bei Gyge branchialis gefunden, indess nicht weiter untersucht.

Die Differenzirung des Mitteldarmes im Kreise der Bopyriden ist keine gleichmässige zu nennen; am einfachsten verhält er sich bei den mir bekannt gewordenen Arten der Gattung Bopyrus, wo er im Verhältniss zu der Grösse der Thiere ein sehr dünnwandiges enges Rohr vorstellt, dessen innere Oberfläche glatt und ohne bemerkenswerthe Faltenbildung erscheint. Die einzelnen Muskelemente an der Aussenwand sind undeutlich wahrzunehmen, weil von äusserster Zartheit; dass aber Ring- und Längsmuskeln vorhanden sind, geht schon aus dem Umstande hervor, dass der aus einem Bopyrusweibchen frisch herauspräparirte Darm sich eine Zeit lang hin und her windet und krümmt. Dem Darme dieser Arten gegenüber ist der von Phryxus abdominalis durch ein verhältnissmässig weiteres Lumen und ferner dadurch ausgezeichnet, dass die Wand, wie man aus Querschnitten erkennt, mit zahlreichen dicht neben einander gestellten Falten, die vorn zugespitzt sind, und daher eher wie Zipfel aussehen, nach innen vorspringt (Fig. 13).

Von den beiden Muskelschichten ist die äussere, circuläre, deutlich wahrnehmbar, an welche sich direct die Bindegewebshülle anlegt.

Am schönsten unter den mir zur Beobachtung gelangten Bopyriden ist der Darmcanal von Gyge branchialis ausgebildet, welcher wegen seiner bedeutenderen Grösse auch viel besser zu untersuchen ist. Die Darmwand springt hier gegen das Lumen ebenfalls in Falten vor, die aber in geringerer Zahl, 7—9, vorhanden sind und nicht zipfelartig, sondern wellig aussehen. Die Tunica propria ist als schmaler, hellerer Saum am Aussenrande der Wand erkennbar und lässt sich in die Vorstülpungen hinein verfolgen. Der Abstand von der Tunica und der inneren Oberfläche der Wandung ist ein verhältnissmässig bedeutender. Bei relativ starker Vergrösserung sieht das Darmrohr undeutlich gestreift aus (Fig. 10). Mit Anwendung der Immersion vermochte ich nahe der Basilarmembran an manchen Stellen kleine Kerne wahrzunehmen. Wie aus der Untersuchung aufeinander folgender Schnitte hervorgeht, ist weder die Zahl noch die Anordnung der Falten an allen Stellen des Mitteldarmes dieselbe; jener Faltenwurf des Darmrohres, wie ihn Fig. 10 wiedergibt, lässt sich nur ein Stück weit verfolgen; dies ist durch ungleiche Contraction der Darmmuskulatur erklärlich. Solche Falten sind überhaupt nur über ein vorderes grösstes Stück, welches dem Magendarm anderer Crustaceen entsprechen möchte, ausgedehnt; der Endabschnitt des Mitteldarmes, der Dünndarm, hat ein anderes Aussehen, indem die Wandung dünner ist und in zahlreichen Falten vorspringen kann. (Fig. 11) Was die Muskulatur betrifft, so ist wieder die querstreifige äussere Lage gut erkennbar, welche als Ringfasern das Darmrohr in kurzem Abstande umgibt[1]); eng schliesst sich dieser Muskellage das Bindegewebe an, von dem dorsal und ventral zwei Suspensorien abgehen, welche den Mitteldarm im Leibesraume befestigen.

Der Mitteldarm ist bei dem Männchen ebenfalls vorhanden, doch, entsprechend der geringen Grösse dieses Geschlechtes, ist er um Vieles englumiger und dünnwandiger als bei den Weibchen.

Der Enddarm ist an kleinen Arten wegen des Mangels deckender Organe besonders im hinteren Theile des Abdomens mit Hilfe des Mikroskopes ganz gut wahrnehmbar; bei den grossen Arten schimmert er bisweilen, unter der Lupe gesehen, als ein feiner hellerer Streifen hindurch. Die Grenze zwischen End-

[1]) Vergl. O. Nebeski: Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden der Adria (Das Rectum von Orchestia). Arbeiten aus dem zoolog. Institute zu Wien, III. B.

und Mitteldarm ist äusserlich nicht zu erkennen, denn dieser geht, allmälig sich verschmälernd, in jenen über und andere Merkmale, etwa Verschiedenheit des Muskelbelages, sind nicht wahrzunehmen (Bopyrus). Wie ich aber aus den durch Maceration gewonnenen Chitinhäutchen von Bopyrusmännchen erkannte, reicht die im Präparat erhalten gebliebene Chitincuticula des Enddarmes vom After bis ungefähr zum dritten Abdominalsegmente. Damit stimmt auch das Verhalten des Darmes von Gyge branchialis überein; denn so lange die Schnitte Querebenen des Herzens enthalten, welches sich bis über die Grenze des dritten Abdominalsegmentes erstrecken kann, ist das Darmlumen durch die erwähnten faltenartigen Hervorragungen der Wand gekennzeichnet; auf Schnitten erscheinen unter dem Herzen, etwa von der Basis des dritten Segmentes an, nun an Stelle der Falten einige breite Buchten oder Wülste (Fig. 12 A), die sich im ganzen folgenden Abschnitt des Darmtractus immer wieder vorfinden. Diese ganze in einige Längswülste vorspringende letzte Strecke des Darmcanales sehe ich für den Enddarm an, welchen ich wie auch bei Bopyrus bis gegen das dritte Abdominalsegment verfolgen kann. Gegen sein Ende verschmälert sich das Rectum bedeutend, und indem die Wülste sich mit ihren inneren Oberflächen nahe aneinanderlegen, wird das Lumen sternförmig (Fig. 12 B). Bei Bopyrus squillarum, einer grossen Art, ist das Lumen des Enddarmes erst mit Hilfedes Immersionsystems deutlicher erkennbar. Ein After ist bei jungen Bopyrusweibchen stets vorhanden und liegt als eine schmale Spalte in der Mittellinie, dorsal, etwas über dem Rande des Abdomens. Im Alter schwindet derselbe gänzlich, oder er ist noch an einer zurückgebliebenen Narbe erkenntlich, die ich auch an Gyge beobachtete. Wegen des Schwindens des Afters und wegen der Zartheit des Enddarmes, möchte ich diesen letzteren für functionslos halten. Dieselbe Lage des Afters gibt Rathke in einer späteren Berichtigung[1]) seiner Arbeit: „De Bopyro et Nereide" bekannt, da er in dieser Arbeit den Enddarm auf der Ventralseite des ersten Abdominalsegmentes münden liess. Bei den Männchen scheint der After immer erhalten zu sein, wenigstens habe ich ihn stets wahrgenommen; hier mündet er an der Spitze des Hinterleibes.

Dilatoren des Enddarmes fielen mir bei sehr jungen Weibchen von Bopyrus virbii auf, und für solche sehe ich auch die auf

[1]) Rathke: „Beiträge zur Fauna Norwegens", pag. 47.

Fig. 12 B abgebildeten quergetroffenen Muskeln an, welche das letzte Stück desselben regelmässig geordnet umstehen (De.).

Der Darmcanal durchzieht vom Vormagen an den Körper in gerader Richtung und trifft, ohne sich zuletzt merklich nach aufwärts zu krümmen, die Dorsalwand. Bei Phryxus abdominalis sah ich den Darm, und zwar in der Horizontalebene, gekrümmt verlaufen.

Wie sich die Verhältnisse bei den Entonisciden gestalten, muss noch genauer untersucht werden. Für Entoniscus erwähnt wohl Fraisse einen Mitteldarm, doch ist dies ein minimales Stück des Darmtractus, welches alsbald rechts und links einen mächtigen Blindschlauch aufnimmt, die beide zusammen einen zweischenkligen Enddarm formiren sollen. Es wäre dann aber derselbe eine überaus mächtige Bildung, wie eine ähnliche im Bereiche der Arthropoden gar nicht bekannt ist und sich mit dem Begriff des Enddarmes nicht vereinigen lässt. Diese Blindschläuche sind jedenfalls die Leberanhänge, und der Mitteldarm dürfte entweder ganz rückgebildet oder noch nicht aufgefunden sein. Letzteres ist mir wahrscheinlicher, zumal Fraisse auch analoge Verhältnisse für die Gattungen Jone, Bopyrus und Gyge behauptet, bei welchen ein der Rückbildung der Thiere entsprechender, sich aber sonst normal verhaltender Mittel- und Enddarm vorhanden ist.

Der Darmcanal wird von einer bindegewebigen Hülle umgeben und durch Stränge derselben und Muskeln an Chitinverdickungen des Integumentes und an schräge gerichteten, am Ende chitinisirten Einstülpungen desselben im Leibesraume befestigt. Eine derartige durch Einstülpung von der Ventralseite aus nach innen entstandene und an der Spitze stark chitinisirte Stütze befindet sich zu Seiten des Vormagens. An ihrer am Querschnitt halbmondförmig aussehenden Chitinverdickung (Fig. 19 ch.) setzen sich Bindegewebsstränge an, die, nach den Seiten des Vormagens ausstrahlend, ihn in horizontaler Ebene befestigen. In verticaler Richtung halten ihn Stränge, welche von der Dorsal- und Ventralseite her abbiegen. Die Intercellularsubstanz ist zu Fasern, an anderen Stellen zu breiteren Bändern geworden, die, von Lücken durchbrochen, wie ein grobes Maschenwerk aussehen; überall sind zahlreiche Kerne eingelagert.

Anhangsorgane des Darmtractus.

Cornalia und Panceri erwähnen für Gyge branchialis Speicheldrüsen, welche in Form zweier schlauchförmig verlängerter Körper von intensiv grüner Farbe seitlich dem Vormagen anlagern sollen. Den Wandungen derselben werden Zellen mit rundlichen Kernen zugeschrieben. Es sind dies die einzigen Angaben über Speicheldrüsen in der Literatur. Bei dem Exemplar von Gyge branchialis, das ich untersuchte, konnte ich ein solches Organ nicht wiederfinden; aber auch bei den übrigen Bopyriden fanden sich ausser Theilen der Leberschläuche keine anderen Anhänge an der genannten Stelle vor, doch ist es nichts Seltenes, dass die ganzen Schläuche oder nur einzelne Stücke derselben eine Abänderung des gewöhnlichen gelbbraunen Farbentones in's Bräunliche, oder in's Hellgelbe, oder auch Grünliche zeigen. Ich suchte nach Speicheldrüsen am Anfang des Darmcanales, konnte aber niemals Zellen mit Ausführungsgängen wahrnehmen.

Leberschläuche sind sämmtlichen Bopyriden eigen; wo man sie kennt, sind sie in einem Paare vorhanden und liegen derart, dass sie, an der Grenze zwischen Vormagen und Mitteldarm entspringend, rechts und links von der Medianlinie unter dem Darm nach hinten ziehen und bis in das erste Abdominalsegment hineinreichen. An ihrem Beginne zeigen sie vielfache Ausbuchtungen und lappenförmige Ausstülpungen, von denen sich einige dorsal erheben und bisweilen den hinteren Theil des Vormagens von oben her decken (Bopyrus). Auch während ihres Verlaufes stülpt sich die Leber mehr weniger umfangreich aus, indess immer ohne Regelmässigkeit; diese Ausstülpungen sind auch nicht einmal für die einzelnen Arten charakteristisch. Die Leberschläuche der Männchen unterscheiden sich durch den Mangel jener seitlichen Erweiterungen. In der zweiten Hälfte sind sie meist etwas schmäler und gewinnen auch, Bopyrus virbii ♂, durch mehrere quere Einschnürungen die allgemein bei freilebenden Arthrostraken vorkommende Rosenkranzform. Die Endstücke der Leber sind wieder umfangreicher und treten, da sie vom Hoden nicht mehr verdeckt werden, auffallend hervor (Fig. 32).

Die Einmündungsstelle der Leber in den Darm liegt bei den Männchen im zweiten, oft auch dritten Thorakalsegment.

Bei Bopyrus squillarum ♀ rücken die Leberschläuche in der Mittellinie so nahe aneinander, dass sie den Eindruck eines

unpaaren, seitlich gelappten Organes machen können, und dies mochte wohl Rathke veranlasst haben, die Leber als beutelförmige Anhänge des Darmes darzustellen, welche sich in den einzelnen Brustsegmenten wiederholen. Gestützt auf diese Beschreibung dürfte auch Gegenbaur in seinem „Grundriss der vergleichenden Anatomie" 1878, pag. 291, sagen: „Wir finden sie" (Ausbuchtungen des Mitteldarmes) „ausgebildeter bei einzelnen Isopoden (Bopyrus), wo sie den ganzen Mitteldarm als paarweise angeordnete verzweigte Drüsenbüschel besetzen."

Die Leber der Bopyriden ist somit in Form und Zahl von der der übrigen freilebenden Asseln verschieden, in histologischer Beziehung finden sich dagegen alle jene Elemente wieder wie bei diesen. Für unsere Parasiten möchte ich zunächst nur ein anderes Verhalten der den Schläuchen sich aussen anlegenden Muscularis erwähnen; denn während dieselben bei Idotea, Oniscus, Aega etc., wie oben schon bemerkt, von den charakteristischen Ringmuskelfasern in gleichen Abständen umgürtet und eingeschnürt werden, welche Fasern ausserdem mit senkrecht verlaufenden in Verbindung stehen, was die Entstehung der Rosenkranzform veranlasst, ist bei unseren Arten — Männchen ausgenommen — kein derartig bindendes Muskelnetz vorhanden. Indess wie man an Contractionen der Wandung ausgebuchteter Leberschläuche ersehen kann, herrscht an ihnen ebenfalls eine Anordnung der Muskelfasern nach zwei sich kreuzenden Richtungen vor. Es ist sehr schwer, die einzelnen Fasern zu unterscheiden; sie sind von grösster Zartheit; an lebenden Weibchen erkannte ich übrigens einige Längsfasern als überaus zarte Fädchen. Ihre Querstreifung konnte ich niemals, auch mittelst der Immersion nicht wahrnehmen. Viel besser vermochte ich die Muskeln an den Leberschläuchen der Männchen von Bopyrus virbii zu sehen, indem hier besonders auffallend in der zweiten Hälfte der Schläuche Ringfasern die Wandung in bestimmten Abständen umgürten und durch Contractionen dieselben wie aus einer Reihe sphärischer Glieder bestehend erscheinen lassen. Dabei tritt eine Verkürzung des Längs- zum Vortheile des Querdurchmessers des Schlauches ein, und an den Wandungen der Glieder sind längsgerichtete Furchen eingedrückt, in welchen man Längsfasern wahrnehmen kann (Fig. 14 C: Lms. Längs-, Rms. Ringmuskel). Löst sich der Zustand der Contraction auf, dann hat der Leberschlauch wieder gerade verlaufende Wandungen.

Die Tunica propria ist hier viel besser zu sehen als am Darme, denn an den Schläuchen sieht man sie von der Fläche; stück-

weise kann man sie durch vorsichtiges Auspressen des Inhaltes aus dem Schlauch freipräpariren. Sie erweist sich wie sonst überall als eine farblose, helle, bindegewebige Membran.

Die Innenfläche der Stützmembran ist mit dem Drüsenepithel ausgekleidet. Es verändert sich alsbald, wenn es länger dem Zutritt von Seewasser ausgesetzt ist; mit Alkohol behandelt, schrumpft der Schlauch zusehends ein. Um daher gute Präparate zu erhalten, tödtete ich die Leberzellen mit schwacher Osmiumsäure ab, und nachdem die Schläuche gehärtet waren, färbte ich mit Pikrocarmin und hellte endlich mit Glycerin auf. Indess auch durch Behandlung mit Osmiumsäure und Alkohol erhielt ich verwendbare Präparate.

Wie bei Idotea, Asellus, Oniscus, Aega u. s. w. fallen sogleich grosse rundliche oder auch polygonale Zellen auf, deren Inneres ein wenig feinkörniges Protoplasma, einen umfangreichen, excentrisch liegenden Kern, aber auch kleine fettreiche Kügelchen enthält, an die der gelbbraune bis gelbe Farbstoff gebunden ist. Der Zellkern ist oval oder laibförmig, seine Substanz grobkörnig und ein bis zwei an Grösse oft verschiedene Kernchen können als Nucleoli unterschieden werden. Ausser diesen Zellen bemerkt man noch eingestreut kleinere, mit auch kleineren rundlichen Kernen. (Fig. 14.) So vor Allem bei Gyge und Bopyrus virbii. Bei ersterer Form konnte ich auch eingeschnürte Zellkerne wahrnehmen, was auf Theilung deuten dürfte; eine solche Theilung der Kerne und nachfolgende Theilung der Leberzelle ist bereits von Max Weber[1]) für Asseln angegeben worden. Mit Osmiumsäure behandelt, färbt sich das Drüsenepithel alsbald dunkel, endlich schwarz, was auf einen Fettgehalt der Zellen schliessen lässt. Auf den Querschnitten mancher Thiere, wie Bopyrus squillarum und Phryxus abdominalis, die zuvor mit Alkohol abs. gehärtet worden waren, finde ich in den Zellen wie auch im Secrete kleine gelbliche, stark lichtbrechende, oft spindelartige Concremente, die ich in frischen Leberschläuchen nicht beobachtet habe, daher ich nicht zweifle, dass sie in Folge der Präparation entstanden sind. Durch Ausstülpung der Wandung der Leberschläuche wird nicht nur deren Oberfläche bedeutend vergrössert, sondern auch für die Ansammlung einer grossen Secretmenge Platz geschaffen. Auffallend mächtig sind die Darmanhänge, wie aus den Arbeiten von Fr. Müller und Fraisse zu entnehmen ist, bei Cryptoniscus und bei dem von Buchholz

[1]) Max Weber: Ueber den Bau und die Thätigkeit der sog. Leber der Crustaceen. (Archiv f. mikroskop. Anatomie, XVII. B., 1880.)

beschriebenen Hemioniscus balani. Hier nehmen sie die Form grosser Säcke an, wie man einigermassen ähnliche unter den Isopoden bei Praniza maxillaris beschrieben hat Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die bei Praniza oft verschieden gefärbt aussehenden Säcke oder Anhänge des Darmes den Leberschläuchen der Entoniscіden und Bopyriden gleichwerthige Organe vorstellen; doch was ist ihre Function? Nachdem schon vor längerer Zeit Professor Claus[1]) darauf hingewiesen hat, dass die bei Wirbellosen, wie Arthropoden und Mollusken, vorkommenden Anhangsorgane des Mitteldarmes nicht als Leber in dem Sinne wie gewöhnlich bei Wirbelthieren angesehen werden können, hat in neuerer Zeit — namentlich Krukenberg[2]) — nachgewiesen, dass das Secret genannter Organe bei Crustaceen und vielen anderen Wirbellosen nicht nur Eiweiss in sauerer Lösung verdaut, sondern auch ein tryptisches Enzym, Trypsin, beigemischt enthält, ja dass sogar ein diastatisches Enzym (Astacus) vorkommen kann. Ich glaube nicht, dass die Leber der Bopyriden eine specifisch andere physiologische Bedeutung haben wird, wenn auch hier die Verdauung nicht ganz in dieselbe Linie wie bei anderen freilebenden Crustaceen gestellt werden kann. Schon aus dem Umstande, dass der After bei älteren Weibchen gänzlich schwindet, folgt mit Nothwendigkeit, dass Excremente in fester Form unmöglich werden; ich habe auch niemals bei den mir zur Beobachtung gekommenen Parasiten dieser Familie irgend welche feste Rückstände im Mittel- oder Enddarm angetroffen und Cornalia und Panceri bei Gyge ebenfalls nicht. Die Aeginen, welche sich von Fischblut nähren und ihren Magen mit Blutkörperchen dicht angefüllt haben, besitzen einen mächtig ausgebildeten Darm, regelmässige Leberschläuche und immer einen After. Sie nehmen mithin eine sehr eiweissreiche Substanz in sich auf, die unter Einwirkung des Hepatopancreassaftes normal verdaut wird. Die Bopyriden nähren sich von der Leibesflüssigkeit[3]) anderer Crustaceen (Decapoden), nehmen somit auch eine eiweissreiche Nahrung in grosser Menge auf, doch ist hier der Darm, besonders der Enddarm, in Rückbildung begriffen und der After kann fehlen. Ausscheidungen

[1]) Claus: Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von Branchipus und Apus cancriformis (Abhandl. d. k. Gesellschaft d. Wiss. Göttingen. XVIII. T. 1873).

[2]) C. Fr. W. Krukenberg: Vergleichend-physiolog. Beiträge zur Kenntniss der Verdauungsvorgänge. Heidelberg 1877 (Sonderabdruck).

[3]) Decapoden, welche einen derartigen Schmarotzer beherbergen, sind aus diesem Grunde auch niemals fruchtbar; eine Thatsache, die jedem Bopyriden-Beobachter auffällt.

verbrauchten Nahrungsmaterials, die nicht fehlen können, müssen dann wohl zum grossen Theile (ob ausschliesslich?) in Gasform vor sich gehen. Eine andere Möglichkeit, dass durch eigenthümliche Bewegungen des Darmes Ueberreste durch die Mundöffnung nach aussen geschafft werden könnten, ist schon des Vormagens wegen verwerflich. Ebenso unstatthaft scheint mir die Annahme des Falles, dass die Leibesflüssigkeit des Parasiten identisch mit der des Decapoden sei, oder dass die Leibesflüssigkeit des Thieres, an welchem der Bopyride schmarotzt, ohne jegliche Verdauung in den Kreislauf des letzteren übertreten sollte. Denn welche Bedeutung hätten dann die grossen Anhangsorgane des Mitteldarmes? Eine Beantwortung dieser Frage könnte allerdings gegeben werden, wenn man die von Spence Bate aufgestellte Ansicht über die Function der Mitteldarmanhänge von Anceus (= Praniza) maxillaris auf Cryptoniscus übertragen und dann auch bei den Bopyriden gelten lassen wollte. Genannter Forscher sagt in Bezug auf dieses Organ (II. B. l. c.) pag. 184, Zeile 10: „An examination of the material confined within this portion of the pereion shows it to consist of oil and fat globules, and we have been able to determine that it is intimately associated with the nourishment of the animal, since by keeping them without food the coloured mass decreases in size."

Und weiters Zeile 26: „. . . . . we are inclined to believe that it is a reservoir of fat on which the animal is supported during the period of incubation."

Dieser Annahme gibt auch Dohrn[1]) in seiner Arbeit über Praniza maxillaris recht, da er fand, dass der in den Darmsäcken vorhandene Nahrungsvorrath in der That aufgezehrt werde, wenn das Thier trächtig ist, und dass diese Säcke rudimentär werden, wenn dasselbe die Embryonen aus dem Brutraume entlässt. Nach Dohrn's Dafürhalten sollen aber auch die Lebersäcke von Hemioniscus balani dieselbe Function besitzen. Aufmerksam gemacht durch diese Angaben, achtete ich während der längsten Zeit, in welcher ich Bopyriden untersuchte, bei dem mir in so reichlicher Menge zur Verfügung stehenden Bopyrus virbii auf das Verhalten des Inhaltes der Leberschläuche in den bestimmten Zeitperioden, doch war ich nicht im Stande, eine analoge Ab- und Zunahme der Inhaltsmenge zu beobachten. Diese letztere variirte

[1]) A. Dohrn: Entwicklung und Organisation von Praniza maxillaris, sowie zur Kenntniss des Baues von Paranthura costana. Zeitschrift f. wiss. Zoolog. Tom XX. 1870.

allerdings, und die Schläuche waren bald mehr, bald weniger mit Secret gefüllt. Der Grund hierfür dürfte wohl in dem Umstande zu suchen sein, ob der Wirth, speciell der Virbius, mehr oder minder reichlich genährt ist; denn im ersteren Falle kann der Bopyride eine üppigere Nahrung erhalten, zu deren Verdauung auch eine grössere Secretmenge erforderlich sein wird, als im anderen bei geringerer Nahrung. Dazu kommen dann noch die individuellen Variationen. So kehre ich denn wieder zur Annahme zurück, dass das Secret der Leberzellen bei den Bopyriden eine verdauende Wirkung äussert, und dass die Verdauung, da der Hauptsache nach nur eine Flüssigkeit verzehrt wird, hier ohne Entstehung fester Rückstände im Darm vor sich geht. Als resorbirende Oberfläche bezeichnet Fraisse den „Kopfdarm"; die Oberflächenvergrösserung dieses Darmtheiles scheint wirklich darauf hinzuweisen, indess wird auch der functionsfähige Mitteldarm von Gyge vom Verdauungsgeschäfte nicht ausgeschlossen werden können.

Mit Sorgfalt suchte ich nach Antennendrüsen, konnte jedoch bei Bopyrus keine derartigen Organe beobachten. Bei Gyge finde ich auf meinen Querschnitten beiderseits unterhalb des äusseren Antennenpaares, das hier lang ist, ein mehrfach gewundenes Gebilde vom Charakter einer Drüse, indem es ein sehr deutliches Epithel und aussen einen feinen Saum, wie eine Stützmembran aufweist, welchem Saume sich peritoneales Bindegewebe anlegt. (Fig. 18: Dra. u. Fig. 21.) Da ich ausser der Lage nichts angeben kann, was dies Gebilde als eine Antennendrüse kennzeichnen möchte, so lasse ich diese Frage noch unentschieden. Eine Untersuchung zahlreicher Exemplare von Gyge wird eine sichere Entscheidung bringen.

Circulationsapparat.

Als Motor für die Strömung der Leibesflüssigkeit tritt ein mächtig pulsirendes Herz auf, das in der für die Isopoden charakteristischen Weise weit nach hinten gerückt ist und bei Bopyrus, Gyge und Phryxus im zweiten Adominalsegmente liegt, aus welchem es sich, da sein medialer Durchmesser grösser als der dieses Segmentes ist, sowohl in das erste als auch in das dritte erstrecken kann. Das Herz hat die Form eines rundlich eiförmigen Sackes, und bei den unregelmässig gebauten Weibchen bemerke ich nicht nur eine Asymmetrie in der Form, sondern noch viel auffallender in der Lage der Spalten. So oft ich die letzteren

wahrnehmen konnte, waren in beiden Geschlechtern stets zwei Paare venöser Ostien vorhanden, die bei Bopyrus virbii, Phryxus nicht beiderseits in derselben Höhe, sondern auf der gekrümmten Seite des Thieres etwas höher als auf der anderen in das Herz einführten. Das Herz ist bezüglich seiner Gestalt verschieden von dem anderer Asseln; denn während es bei den Onisciden (Porcellio dilatus) vom Abdomen bis zum dritten Brustsegmente reicht und nach vorn sich verjüngend — ebenso bei den Idoteiden — allmälig in die vordere Aorta übergeht, also spindelförmig ist, stellt das der Bopyriden einen sehr kurzen, nach vorn und hinten scharf abgehobenen Endtheil des Dorsalgefässes vor, mit niemals bis in den Thorax hineinreichender Vorderwand. Der Lage nach würde es an das Herz von Praniza erinnern, welches jedoch schmal und länger, dabei aber die Asymmetrie in der Lage der Ostien bewahrt.

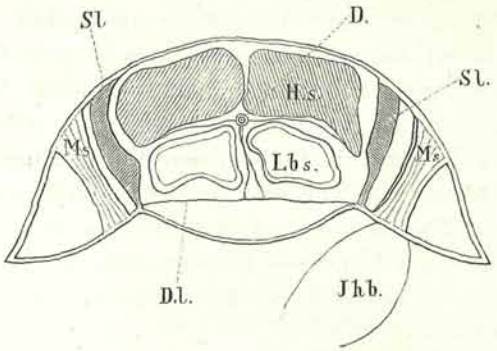
Die Ostien erscheinen bei Bopyrus und Phryxus halbmondförmig und sind mit einer lippenförmigen oberen und unteren Klappe begrenzt, die bei den Pulsationen des Herzens den Eingang öffnen und schliessen. Das hintere Ende des Herzsackes verläuft nicht vollkommen rund, sondern zieht sich nach rückwärts noch etwas vor; eine oder zwei hintere Aorten vermisse ich überall. Am Vorderrand entspringt ein breites Gefäss, die Aorta cephalica, die hart unter dem dorsalen Integumente gelegen ist und sich bis in den Kopfabschnitt erstreckt. Am Ursprunge der Aorta befinden sich zwei Klappen (Fig. 1: Kl.), die während der Pulsationen des Herzens sich einander nähern und von einander entfernen, und dadurch den Eingang in das Gefäss schliessen und öffnen.

Nach den bisherigen Untersuchungen des Gefässsystems freilebender Asseln [1]) gehen vom Herzen nach hinten und vorn eine Anzahl Arterien ab. Das Bopyridenherz setzt sich nach hinten niemals im Gefässe fort; dies ist leicht zu erkennen. Dasselbe liegt in einem von Bindegewebshäuten umgrenzten Pericardialsinus, und kommt es nun bisweilen vor, dass sich das Herz in Folge äusserer Umstände kräftig in seinem Längsdurchmesser zusammengeschoben hat, dann blickt man ohne Hinderniss in den theilweise unten freigewordenen Sinus, wobei der Herzsack hinten

[1]) N. Wagner: Recherches sur le système circulatoire et les organes de la respiration chez le Porcellion élargie. Ann. des Science. nat. V., Tom. IV, 1865.
Ueber dieselbe Art: Brandt u. Ratzeburg, Medizin. Zoologie.
Kowalevsky: Ueber Idotea.

scharf umgrenzt, von Gefässen aber nichts vorhanden erscheint. Auch fehlen aus dem Herzen entspringende seitliche Gefässe.[1])

Die Wandung der Aorta erscheint als eine helle, durchsichtige Membran, welche niemals Contractionen ausführt; in ihrem unteren Theile kann man indess dieselbe in Bewegung sehen. Dies scheint mir jedoch kein Pulsiren in Folge einer ihr anliegenden Muskulatur, sondern nur eine Rückwirkung der Herzbewegung auf den nächsten Schlauchabschnitt des Dorsalgefässes zu sein.



Während ein vom Centralorgarn ausführendes Gefässsystem den Bopyriden sowie auch den übrigen Isopoden eigen ist, fehlen rückführende Gefässe. Das Blut strömt nun in von Bindegewebshäuten umgrenzten Räumen der Leibeshöhle. Constant tritt, wie bei anderen Crustaceen (Phronimiden)[2]), so auch bei den Bopyriden, ein quer unter dem Darme sich ausspannendes Bindegewebsseptum auf, welches

[1]) Dass von der Aorta cephalica mehrere Arterien, welche hinteren und vorderen Segmenten angehören, und zwar in nicht vollkommen gleicher Höhe, rechts und links entspringen, sowie dass sich die Aorta über dem Vormagen in zwei Aeste theilt (Fig. 1), von welchen Seitengefässe in den Kopftheil eintreten, konnte ich theils an lebenden Thieren (Bopyrus virbii), theils aus Schnittreihen erkennen. Nicht gelang es mir aber, auf diesen Wegen genau die Zahl der Seitenarterien festzustellen, wofür jedenfalls Injectionen nöthig gewesen wären. Da ich die Aeste zur Aorta cepl. rechnete, glaubte ich annehmen zu müssen, dass die Zahl der Seitenarterien den Segmenten nicht entspricht. (Siehe Vorl. Mittheilung.) Leider kam ich nicht mehr in die Lage, an den grossen Bopyriden, wie Gyge branchialis oder Bopyrus abdominalis, derartige Versuche anstellen zu können.

Vor Kurzem (und bevor noch das Manuscript der vorliegenden Arbeit zum Drucke übergeben war), erschien von Delage in den Comptes rendus eine eingehende Darstellung des Blutgefässsystems verschiedener Amphipoden und Isopoden. Unter den letzteren fand auch das Circulationssystem von Bopyrus squillarum eine vollkommene Berücksichtigung. Nach Delage gibt die Aorta vor ihrer Theilung im ersten Thorakalsegmente jederseits 6 Gefässe ab, die ebenso vielen Segmenten angehören. Vergl. Delage: „Contribution à l'étude de l'appareil circulatoire des Crustacés édriophthalmes marins." Archives de Zoologie experimentale et générale. Tom. IX. 1881. Nr. 1.

[2]) Claus: Organismus der Phronimiden. Arbeiten aus dem zoolog. vergl.-anat. Institut d. Univers. Wien. Tom. II, 1. Hft. 1879.

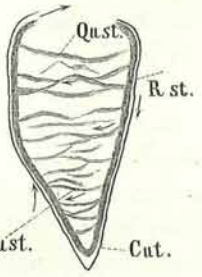
auf nebenstehender Figur, einem Querschnitt aus der mittleren Thorakalpartie durch das Männchen von Bopyrus squillarum (die Contouren sind nach einem Querschnitt getreu ausgeführt), durch die quergezogene Linie Dl. angedeutet ist. Es setzt sich beiderseits an jene Stellen an, wo auch die Beinmuskulatur (ms.) Stützpunkte findet, und wo seitliche Bindegewebsstreifen (sl.) herantreten. Die Querlamelle ist vom Darme etwas entfernt, seine bindegewebige Hülle aber setzt sich hier, sowie bei Weibchen, in zwei nach abwärts gerichtete Stränge oder Septen fort, welche, durch die mächtigen Leberschläuche häufig ein Stück weit an einander gedrückt, unten jedoch in einiger Entfernung mit ihr in Zusammenhang gerathen. Sie begrenzt einen Blutbezirk (Vergl. Claus, Organismus bei Phronimiden), welcher ohne Zweifel mit dem ventralen der Phronimiden homolog angesehen werden kann, zumal er auch das Nervensystem enthält. Auf obigem Schnitte, sowie den übrigen der Serie, gehen vom Darme seitlich Lamellen ab, welche unter dem Hoden hinziehen. Die mächtigen Hodenschläuche liegen hier der Dorsalwand so nahe an, dass die Septallamelle des Herzens nicht gut bemerkbar ist. Dagegen konnte ich sie auf guten Schnitten durch das Ende des Thorax bei Weibchen (Gyge branchialis) antreffen, wo sie unten an der Wand der schon breiter werdenden Aorta nach den Seiten hinzog und an ihrer Unterseite mit dem Ovarialschlauch in Contact gerieth. Wie nach abwärts, so sendet auch das peritoneale Bindegewebe des Darmes zu dieser Lamelle zwei anfänglich parallel laufende Septen hinauf, welche das Darmrohr befestigen.

An den Seitenrändern[1]) des Thieres, in beiden Geschlechtern, bemerkt man einen Blutstrom, der sich aus dem Thorax in das Abdomen bewegt, bis zur Spitze desselben herabläuft, und hier umbiegend sodann seinen Weg seitlich von der Medianlinie, hart neben dem Rectum in den Pericardialsinus nimmt. An der Bewegung der Blutkörperchen lässt sich diese Strömung, sowie die beiden lacunenartigen Räume neben dem Enddarm, recht gut verfolgen. Am Männchen von Gyge branchialis erkannte ich, dass nicht die ganze Blutmasse dieses Stromes ausschliesslich durch die beiden parallelen Räume zum Herzen geleitet werde, sondern dass schon am Wege durch das Abdomen sich kleinere Schlingen abzweigen, die dem Centralorgan zueilen. Im Abdomen treten ferner noch mehrere kleine aber regelmässige Blutströmchen auf,

[1]) Vergl. Delage, l. c.

wenn das an den Rändern der flächenhaft entwickelten Kiemen laufende Blut von deren Aussenrändern her ebenfalls der Mitte zufliesst.

Für Bopyrus (Jone) resupinatus sagt Fr. Müller: „In den Schwanzanhängen fliesst das Blut am Innenrande nach hinten, am Aussenrande nach vorn, in den dreitheiligen Kiemen am Hinterrand der Aeste nach aussen, am Vorderrand wieder nach innen."



Der am Rande kreisende Blutstrom ist an seinem Aussenrande der Hypodermis so nahe, dass ich niemals zwischen ihm und dieser Bindegewebe wahrnehmen konnte.

Die im Gewebe des Binnenraumes auftretenden Strömchen sind vorwiegend quer gerichtet, und aus der Flächenbetrachtung einer Kieme, nachdem man sie mit absolutem Alkohol gehärtet, tingirt und mit Nelkenöl aufgehellt hat, bemerkt man recht deutlich den Zusammenhang des geronnenen Inhaltes der Querräume (Qust.) mit dem am Rande (Rst.), woraus folgt, dass ein Theil des herablaufenden Blutstromes schon unterwegs durch Quercanäle, welche unter einander auch anastomosiren, in den rückkehrenden Strom einfliesst.

Die in der wasserhellen Leibesflüssigkeit, Blut, enthaltenen Blutkörperchen vermögen ihre Form zu verändern, denn man findet rundliche, dann wieder mit Spitzchen besetzte Zellen, alle oft neben einander (Bopyrus virbii).

Eine respiratorische Bedeutung scheinen endlich auch jene in queren Reihen stehende Zipfel und Läppchen zu haben, die an den letzten Thorakalsegmenten und auch vorn am Abdomen von Gyge branchialis und Bopyrus squillarum stehen. Das Lumen dieser Vorstülpungen enthält Leibesflüssigkeit. Cornalia und Panceri schreiben ihnen bei Gyge eine drüsige Natur zu.

Nervensystem.

Ueber das Nervensystem der Bopyriden enthalten bislang nur zwei Arbeiten einige, keineswegs übereinstimmende Angaben, die ich in ihren wesentlichsten Punkten, bevor ich zur Schilderung dieses wichtigen Systems übergehe, anführen möchte, denn es wird sich zeigen, dass dieselben kaum auf vollkommen richtigen Beobachtungen beruhen können.

In seiner Arbeit „De Bopyro et Nereide“ beschreibt Rathke das Nervensytem von Bopyrus squillarum als zwei zarte, parallele Bänder, welche aus dem Kopfe bis in das Abdomen hinabreichen. Das Gehirn war mit Muskeln und Bindegewebe so verpackt, dass seine Gestalt nicht erkennbar war; doch stand es durch Nerven mit dem Bruchstrang in Verbindung, welcher endlich in der Gegend des ersten Abdominalsegmentes durch Theilung entstandene und auseinander weichende Aeste in mehrfacher Zahl zu den Kiemen und der Muskulatur des Abdomens senden sollte.

In anderer Weise wurde von Cornalia und Panceri das Nervensystem bei Gyge branchialis geschildert. Nach ihren Untersuchungen besteht dasselbe hier aus acht durch Commissuren miteinander verbundenen Ganglien, von denen das erste als oberes Schlundganglion oder Gehirn anzusehen ist, indess die sieben folgenden der Bauchkette angehören. Mit dieser steht das Gehirn durch eine den Oesophagus umgreifende Commissur in Verbindung; die beiden ersten Bauchganglien sind rhomboidal und transversal gelagert, die folgenden einander genähert, so dass eine Verkürzung der Kette entsteht. An jedem Ganglion kann man zwei Lappen und einen jederseits abgehenden einfachen Seitennerven vorfinden.

Ich habe das Nervensystem der beiden Bopyrusarten und von Phryxus abdominalis untersucht, und es hier überall vollkommen übereinstimmend gefunden. An lebenden Thieren, wie auch an Präparaten (Bopyrus virbii in toto) ist es höchst selten wahrzunehmen. Es liegt nämlich, vom Bindegewebe dicht umhüllt, mit seiner Hauptmasse in der Furche zwischen den Leberschläuchen und dem vordersten Abschnitt des Mitteldarmes, auffallend weit von der Ventralfläche abgerückt. Gelingt es Vormagen, Darm und Leber möglichst schonungsvoll herauszupräpariren, dann kann man sicher sein, das zu suchende Organ mit herausgenommen zu haben.

In seinen morphologischen Verhältnissen weicht es vollständig von dem anderer Isopoden und unter diesen namentlich auch von dem der Cymothoiden ab (Fig. 22). Am Nervensystem der Bopyriden unterscheidet man ein knotenförmiges über dem Oesophagus und an dem Vormagen lagerndes, äusserst reducirtes Gehirn; die den Schlund umgreifende Commissur, welche sich in einen äusserlich einheitlich erscheinenden Strang fortsetzt, der an der Ventralseite des Vormagens herabzieht, und endlich eine mit dem Strange continuirlich in Zusammenhang stehende länglich schmale,

am Querschnitt elliptische Masse oder Platte, von der seitlich und nach hinten verlaufende Nerven in bestimmter Zahl abgehen.

Diese unpaare, fast ausschliesslich im dritten Thorakalsegment gelegene Platte, ist die durch Verkürzung der Längscommissuren und Verschmelzung der einzelnen Ganglien entstandene Bauchkette. Die Verschmelzung ist indess keine derartige, dass man nicht doch die einzelnen hierbei aufgegangenen Elemente erkennen könnte. Sowohl an dem frisch herauspräparirten Nervensystem, wie auch an mit Osmiumsäure-Carmin angefertigten Präparaten kann man sieben Elemente wohl unterscheiden, welche durch den bei gewisser Einstellung sich auffallend machenden Belag von Ganglienzellen zum Ausdrucke gelangen.

An der Platte sowie an der Commissur sind die Ganglienzellen wie am Bauchstrange der Phronimiden peripherisch, aussen, gelagert, wovon ich mich am besten durch Querschnitte überzeugen konnte. Die Hauptmasse der Ganglienzellen liegt an jedem Elemente um die Mittellinie der Platte, setzt sich dann seitlich sehr rasch verschmälert zu den Seitenrändern fort, wo wieder eine grössere Anhäufung anzutreffen ist (Fig. 23 A.). Derartige Zellencomplexe folgen in sehr kurzen Abständen sieben aufeinander, so dass die medialen Lager unter sich im Zusammenhange zu stehen scheinen. Nicht alle Complexe prägen sich aber mit derselben Schärfe aus; so sind es namentlich die beiden vorletzten, deren Grenzen verschwommen aussehen, immerhin jedoch an den queren Zellenlagern kenntlich werden. Unter Anwendung starker Vergrösserungen nimmt man in der Medianlinie der Platte stellenweise Furchen wahr, deren Gesammteindruck dahin geht, dass die Platte aus zwei symmetrischen Längshälften zu bestehen scheint. Dies ist aber auch wirklich der Fall, denn die beiden Hälften entsprechen einerseits den rechten, andererseits den linken Theilen der nahe zusammengerückten Ganglienpaare sammt ihren Längscommissuren. Die Verschmelzung der einzelnen Theile in der Mittellinie ist daher auch keine so innige, als man aus einer raschen Betrachtung der Ganglienplatte folgern könnte; dafür spricht auch ferner noch der Umstand, dass diese letztere — nach Härtung mit Osmiumsäure — bei allerdings meist ungewünschtem Drucke oder Verschiebung mit dem Deckgläschen, genau in ihre Längshälften zerfällt. Jene Stücke, die sich zwischen den zelligen Belägen befinden, müssen als die verkürzten Längscommissuren des Bauchstranges angesehen werden; sie machen sich den

Ganglien gegenüber durch ihren viel schwächeren Farbenton gleich kenntlich, denn diese haben sich intensiv roth gefärbt.

Die Anordnung der Ganglienzellen erscheint mir ganz ähnlich wie bei anderen Isopoden und bei Amphipoden etc.; man hat nur das mediale Lager als die hier nahe gerückten inneren, die lateralen als die äusseren Zellenbelege der einzelnen centralen Elemente eines normal entwickelten Bauchstranges anzusehen. Bei dem Mangel einer Anschwellung in der Commissur als eines subpharyngealen Ganglions wird die Concentrirung der entsprechenden Ganglienzellen auf einen Theil derselben selbst wahrscheinlich. In der That ist auch der untere Theil der Commissur von einem peripherischen Zellenbelag umgeben, welcher sich auf jenen des ersten Elementes der Ganglienmasse fortsetzt.[1]) Von dem untersten Abschnitte, und zwar am Uebergang in die Platte, entspringt jederseits ein Nervenast, welcher von geringerer Dicke als der knapp unter ihm vom ersten Elemente abgehende Thorakalnerv ist. Der Lage nach wird dieser schwächere Nerv die Kieferfüsse versorgen. Die Mandibeln scheinen ihre Nerven von dem oberen Theile der Commissur zu erhalten, wenigstens möchte ich einen öfters jederseits an constanter Stelle auftretenden Zweig als Mandibelnerven ansehen.

Eigenthümlich ist das Verhalten der peripherischen Nervenstämme. Unter diesen geht nur der des ersten Paares direct vom zugehörenden Ganglion in das vorderste Thorakalsegment. Die Nerven des zweiten und dritten Segmentes legen sich ein Stück weit an den Rand der Platte an, wodurch diese wie von einem Rahmen umgeben erscheint. Das zweite Nervenpaar biegt unterhalb des dritten Ganglions, das folgende Paar in der Gegend des sechsten, also schon beinahe vor dem Ende der Platte ab. Diese letztere schliesst zwar gerundet, doch setzen sich von ihr, mit breiten und zusammenstossenden Basen beginnend, zwei Haupt-

[1]) In dieser Auffassung liegt nichts besonders Auffallendes, wenn man die Verhältnisse bei anderen Asseln, z. B. Aeginen zum Vergleiche nimmt. Bei der schon erwähnten Aega fand ich die Commissur übergehend in zusammengerückte paarige Anschwellungen, die sich wie vordere nur schärfer abgehobene Theile des ersten Brustganglienpaares ausnahmen, und von welchen Nerven zu den Mundgliedmassen abgingen. Die sieben Brustganglien sind hier freilich vollkommen entwickelt, quadratisch in ihrer Form und durch Längscommissuren unter sich im Zusammenhange Seitlich geben die Centren je zwei Aeste von gleicher Stärke an die zugehörigen Segmente ab. Auch das Abdomen enthält hier seine entsprechenden Ganglien, von denen die vier ersten vollkommen geschieden, die beiden letzten aber miteinander zu einer länglichen Masse verschmolzen sind und einige Nerven in's Ende des Hinterleibes aussenden.

stämme fort, von deren vorderstem Abschnitte eine Anzahl Aeste in die folgenden Brustsegmente abzweigen. So wird das vierte Segment durch einen jederseits von der Basis der Hauptstämme kommenden Nerven versorgt; etwas tiefer unter ihnen gehen jene für das nächste Segment ab und in fast der nämlichen Entfernung biegen aussen an den Hauptstämmen die Aeste in das sechste Segment ab. Alle diese Nerven steigen jederseits in einfacher Zahl auf langem Wege in die zugehörigen Thorakalringe herab. Für das siebente Segment konnte ich niemals einen vom Hauptstamme herkommenden Nerven auffinden, dagegen aber gibt der im vorletzten Leibesring verlaufende Ast einen Seitenzweig ab, der möglicher Weise die Stelle eines jenem Segmente zukommenden Nervens einnehmen dürfte. Ich habe ihn nur am herauspräparirten Nervensystem, nicht aber im Thiere in situ beobachten können; denn von allen diesen letzteren Nerven sieht man nur in manchen Fällen die innersten oder Anfangsstücke, wenn nämlich die Thiere fettarm sind, und die Leberschläuche von einander weiter entfernt verlaufen. Die mit dem abgerundeten Theil der Platte in directem Zusammenhange stehenden beiden Hauptstämme, von denen der eine meist etwas schmächtiger ist, ziehen dicht neben einander in das Abdomen hinab und sind hier sehr dünn und zart. Dem Abdomen zukommende Ganglien fehlen, eine Erscheinung, die übrigens im Kreise der Arthrostraken auch unter den Caprellen vorkommt. Die langen Stränge sind nicht etwa Commissuren tiefer auftretender Ganglien, sondern eigene Nervenstämme für das Abdomen.

Die Untersuchung des Nervensystems nahm ich vorzugsweise an Bopyrus virbii vor, welche Art mir reichlich zu Gebote stand; aber auch an einigen Exemplaren von Phryxus abdominalis und Bopyrus squillarum konnte ich mich genügend überzeugen, dass eine Uebereinstimmung in allen Punkten vorhanden ist. Bezüglich Gyge branchialis beschränkt sich meine Kenntniss dieses Organes auf das, was ich aus der Untersuchung der Querschnitte entnehmen konnte; hieraus ergibt sicht nichts, was auf eine Verschiedenheit von den angeführten Verhältnissen hindeuten möchte: die Commissur und die Platte kehrt genau wieder und dies bedingt die weitere Uebereinstimmung. In der Schilderung, welche Cornalia und Panceri über das Nervensystem dieser Art geben, ist allerdings manches Richtige enthalten; so fanden sie, dass das Gehirn der Lappenbildung entbehrt und ganz rudimentär ist, dass die Bauchganglien wenigstens theilweise

zusammengezogen, und abdominale Ganglien nicht vorhanden sind. Im Besonderen ist ihre Darstellung jedenfalls ungenau.

Da es mir beim Zerzupfen von Männchen gelungen ist, die Ganglienplatte frei zu präpariren, so kann ich bezüglich der Beschaffenheit des Nervensystems der Männchen ein ganz analoges Verhalten wie im weiblichen Geschlechte behaupten. Einige an der Platte zurückgebliebenen Nervenfädchen waren ganz durchsichtig und von erstaunlicher Zartheit.

Eine derartige durch Verschmelzung der Brustganglien entstandene Platte, die bei der nahen Verwandtschaft, welche die Bopyriden mit den Entonisciden verbindet, letzteren in ganz ähnlicher Weise höchst wahrscheinlich auch eigen sein wird, steht unter den Crustaceen nicht vereinzelt da; eine ähnliche Erscheinung ist unter den Cirripedien, z. B. bei Coronula diadema nach Darwin, bekannt, bei welcher Form die Platte durch lange Commissuren mit dem Gehirne verbunden ist.

Aussen ist das Nervensystem, wie sonst bei Arthropoden, von der bindegewebigen Umhüllungshaut umgeben, die ich sowohl auf Querschnitten in Form eines diaphragmaartigen Ringes, aber auch dann recht gut wahrnehmen konnte, wenn durch Ausdehnen der Nerven beim Präpariren der Inhalt riss und sich innerhalb der Hülle zusammenzog, so dass diese stellenweise als ein hohler Cylindermantel erschien. Sie ist ebenfalls eine helle, glasartige und etwas dehnsame Membran, an welcher ich innen kleine längliche Zellkerne mit deutlichen Kernchen angelagert fand. Diese Kerne sah ich auf guten Tinctionspräparaten meist nur an den peripherischen Nerven. Der äusserlich unpaarig erscheinende Theil der Commissur ist auch nur von einer einzigen und diaphragmaartigen Hülle umgeben, deren Inhalt, eine punktförmige Masse (querdurchschnittene Fasern), sich gleichsam um zwei Centren anordnet. Aussen lässt dieser Theil ein höchst feinstreifiges Aussehen erkennen.

Auf guten Querschnitten durch das Nervensystem der grossen Bopyriden, namentlich Gyge branchialis, liessen sich die Ganglienzellen ohne Schwierigkeiten untersuchen. Den Ganglienbelag nahm ich am besten auf den mit 1% Osmiumsäure, Pikrocarmin, schliesslich mit Nelkenöl behandelten Bauchsträngen wahr; Fig. 22 soll den gesammten Belag der Zellen bei Flächenbetrachtung eines derartigen Präparates (Bopyrus virbii) zur Veranschaulichung bringen. Die Nervenzellen zeigten frisch wie auf den Präparaten die bekannten Eigenschaften wieder: feinkörniges Plasma,

scharf contourirte, bezüglich des Plasmas einen mehr granulären Inhalt besitzende Kerne mit deutlichem Kernkörper, desgleichen auch die unter den Crustaceen verbreiteten sogenannten Riesenzellen, welche ich in einem Theile der Platte bei Gyge branchialis vorfand. Eine solche mit sie umgebenden Ganglienzellen habe ich in Fig. 23 B. im richtigen Grössenverhältniss dargestellt.

Sinnesorgane.

Ueber die Sinnesorgane, die bei freilebenden Krebsen oft Gegenstand eingehender Darstellung werden können, lässt sich hier nicht viel sagen, denn durch den Nichtgebrauch haben sich diese Organe allmälig rückgebildet oder sind fast gänzlich geschwunden. Als die bezüglich des Sinnenlebens am höchsten stehende Form möchte ich das der Schwimmbewegung fähige jugendliche Männchen ansehen; denn ausser constant auftretenden Augenflecken besitzt dasselbe gegliederte Antennenpaare, von denen das hintere zwar, wie auch bei den Larven, vorwiegend als ein Locomotionsorgan, das vordere Paar aber ausschliesslich als Sinnesorgan functionirt, und nebst mehreren Chitinborsten ein Büschel zarter Haare trägt, die offenbar als Spürhaare angesprochen werden können. Mit Ausnahme der hier an den Antennen überall vorkommenden kurzen griffelförmigen Chitinborsten, die bei Männchen zahlreicher als bei Weibchen sind, und kleiner mit hellen kugeligen Anschwellungen endigender Griffel bei Gyge branchialis, fand ich nirgends anders gestaltete an die Sinnesborsten der Arthrostaken erinnernde Gebilde vor, wie solche in mannigfacher Form für Isopoden und Amphipoden namentlich durch Leydig bekannt sind.

Wie den Antennen, so kommt auch den Augen als Sinnesorgane, eine höchst untergeordnete Bedeutung zu, ja bei den Weibchen ist es überaus fraglich, von Augen sprechen zu können; denn in zahlreichen Fällen, bei Vorhandensein der als Augen gedeuteten Pigmentflecken, ist es mir nicht gelungen, einen zu dem Pigmente hinziehenden Strang oder Faden als Opticus wahrzunehmen, obgleich jene Gegend genügend durchsichtig ist und auch ausser einigen Muskeln sonst durch keine anderen verdeckenden Organe erfüllt wird. Bei Bopyrus squillarum fand ich Pigmentflecke höchst selten vor, häufig dagegen bei der kleinen Art und hier meist an jungen Weibchen. Die Larven haben an den Seiten des Kopflappen röthliche Pigmentfleckchen, die von der Basis des äusseren Antennenpaares gedeckt werden. Durch ein constantes Auftreten und auch durch eine regelmässigere Form zeichnen sich

die Pigmentflecke der Männchen aus; lichtbrechende Kegel war ich hier ebenso wenig wie bei den Weibchen nachzuweisen im Stande. Zwar glaubte ich oftmals diese Gebilde gefunden zu haben, indess lehrten mich wiederholte Beobachtungen den Irrthum einsehen. Es erscheinen nämlich bald im Pigment, bald ausserhalb desselben in grösserer oder geringerer Entfernung rundliche oder unregelmässige Stellen von grösserem Lichtbrechungsvermögen, die man als Kugeln oder Kegel zu deuten leicht geneigt wäre; nicht nur aber dass ihr Vorkommen und ihre Lage inconstant ist, kann man auch an anderen Stellen des Körpers, hart unter der Cuticula ganz ähnliche helle Bildungen wahrnehmen, daher ich glaube, dass es sich eher um Fetttröpfchen, nicht aber um lichtbrechende Medien des Sehorganes handeln wird. In anderen Fällen täuschen die Ansatzstellen der Mandibelmuskeln, denen die Pigmentflecke bisweilen nahe liegen. Eine sich nur auf wenige Beobachtungen beschränkende Untersuchung könnte hier sehr leicht zu einer gegentheiligen Ansicht führen.

Geschlechtsapparat.

Die Bopyriden sind getrennt geschlechtliche Parasiten, bei denen ein ausgeprägter Dimorphismus des Geschlechtes obwaltet, dasselbe lässt sich wohl auch für die Entonisciden sagen. Wie alle Schmarotzerkrebse sich durch eine reichliche Eiproduction auszeichnen, so gilt dies auch für die Bopyriden und Entonisciden ganz besonders; jede über diese Thiere handelnde Arbeit enthält wenigstens einige Worte über die ausserordentliche Fruchtbarkeit des Weibchens.

Die Ovarien von Bopyrus, Gyge und Phryxus haben die Gestalt zweier dorsal gelagerter mit einander nicht verwachsener Schläuche, deren Aussehen mit dem Alter des Thieres und der Füllung wechselt. Bei einem jungen Bopyrusweibchen, das zum ersten Male Eier zu produciren beginnt, sind die Ovarien gerade gestreckt und reichen vom ersten Thorakalsegment bis zum Abdomen. Wachsen die Eier heran, dann vergrössert sich das Ovarium, es krümmt sich hin und her, und da einzelne Biegungen nicht immer in derselben Ebene liegen, scheint es bisweilen fast spiralig gewunden. Später erlangen die seitlich in die Segmente gerichteten Biegungen sackartige Ausstülpungen, die mithin auch seitlich in die Brustsegmente hineinragen; dadurch aber hat jedes Ovarium die Form eines mehr weniger regelmässigen, den Tho-

rakalsegmenten entsprechend gelappten Organes angenommen, das, mit Eiern erfüllt, vom Anfang des Thorax bis zum Herzen des Thieres herabreicht. Zugleich übernimmt es jetzt auch die Function eines Behälters der sich noch weiter ausbildenden Eier. In dieser Form traf ich das Ovarium am häufigsten bei den mir zur Untersuchung gekommenen Arten und halte sie daher für die am meisten charakteristische (Fig. 1, Ov., das Ovarium eines jüngeren Weibchens von Bopyrus virbii). Die Vergrösserung der Eierstöcke kann noch weiter gehen. Sind besonders viele und schon herangewachsene Eier vorhanden, welche sich dann bei Bopyrus virbii durch einen tiefbraunen Farbenton ihrer Gesammtmasse erkennbar machen, so rücken beide in der Mittellinie bis zu ihrem Zusammenstossen gegen einander, die seitlichen Aussackungen gewinnen kleinere neue, welche sich, wo immer noch ein Platz im Leibesraume vorhanden ist, in diesen eindrängen. Da sich die Eierbehälter auch ventralwärts ausdehnen, wölben sie das ganze Brustschild empor, so dass das Thier ein Bedeutendes an Umfang gewinnt; dieselben machen aber dann den Eindruck eines mächtigen unpaarigen Organes, welches nur dort einige Einkerbungen und Grenzlinien aufweist, wo sich einer der auch in den Seiten dicht aneinander liegenden Lappen schärfer abhebt. Die ventrale Ausdehnung dieser Organe bedingt auch eine ziemlich grosse, beutelförmige Vorwölbung der Leibeswand am fünften und sechsten Brustsegment von Bopyrus virbii (Fig. 2, Bv.), welche sich bei dieser Art regelmässig, jedoch stets unpaar und seitlich, vorfindet. Der innere Raum dieser Aussackung steht mit der Leibeshöhle in directer Communication und ist mit dem unteren Theile des einen Eierstockes vollkommen erfüllt; die Wandung derselben wird vom Integument, der sich anlegenden Bindegewebsschichte und einigen Muskelfasern gebildet, durch welch' letztere das Ganze etwas beweglich ist. Die Cuticula setzt sich gleichmässig, ohne irgendwo vielleicht Oeffnungen zu bilden, darüber fort. Ist der Eierstock leer geworden, dann fällt die Wandung natürlich schlaff zusammen. Häufig kommt es vor, dass der Eierstock der gekrümmten Seite mächtiger entwickelt ist als der der anderen; am auffallendsten ist dies wohl bei Phryxus abdominalis der Fall. (Fig. 34 enthält den mächtigen Eierstock der gekrümmten Seite dieses Thieres, der andere ist weggelassen.)

Bei den Cryptoniscusarten wurden von Buchholz und Fraisse an den hinteren Enden verwachsene Eierstöcke beobachtet. Die weiblichen Genitalöffnungen liegen, wie ich bei den Gattungen

Bopyrus und Gyge fand, in der für die Arthrostracen charakteristischen Weise an der Innenseite der Basis des fünften Beinpaares. Die Oeffnungen, als länglich schmale Spalten erscheinend, sind nahezu parallel zur Medianlinie gerichtet, und werden durch Emporwölbungen des betreffenden Integumentes umrahmt. Die das vorhergehende Segment stützende Chitinleiste biegt über der Genitalöffnung schärfer ab und wendet sich dorsal (Fig. 25.)

Es wundert mich, dass weder Rathke noch Cornalia und Panceri die Oeffnungen gesehen haben, da diese Forscher gerade solche Arten untersuchten — Bopyrus squillarum, Gyge branchialis — an welchen man dieselben am besten wahrnehmen kann. Schwieriger sind die Spalten bei Bopyrus virbii oder gar Phryxus abdominalis zu sehen. Bei ersterer Art wölben sich nämlich, wenn das Brustschild höher absteht, die Flanken des Thieres über die Basen sämmtlicher Beine vor, wodurch dann jene Stellen, an denen die zu suchenden Oeffnungen sich befinden, verdeckt werden; indess an jüngeren Weibchen kann man sie immerhin beobachten. Zwischen dem Beine und der Genitalöffnung inserirt sich eine Brutplatte, die des fünften und letzten Paares. Die Oeffnungen sind ziemlich gross, in jene von Bopyrus squillarum und Gyge konnte ich mit einer sehr dünnen Präparirnadel bequem hineinfahren und der Richtung des Ausführungsganges des Ovariums folgen, welcher etwas schräg nach oben und dorsalwärts zur Aussenseite des letzteren hinzieht. Wegen des weiten Raumes glaube ich, dass den Oviducten je ein Receptaculum seminis sich einschalten wird.

Die Wand des Ovarialschlauches ist eine vollkommen durchsichtige, äusserst dünne Membran, deren Innenseite ein Epithel auskleidet. An Präparaten, welche ich vorzugsweise mit Pikrocarmin färbte, nachdem ich den Schlauch mit Osmiumsäure gehärtet hatte, konnte ich Zellgrenzen nicht wahrnehmen, wohl aber die Kerne, welche relativ sehr klein und von elliptischer Gestalt waren. Bei den kleinen Arten treten dieselben nicht ohne Weiteres deutlich entgegen; hier fand ich es am zweckmässigsten, jene Stellen des Ovarialschlauches zu untersuchen, welche durch aus ihrer Umgebung weit hervorragende Eier vorgestülpt waren; am optischen Querschnitt erkennt man die Kerne mit der grössten Deutlichkeit. Bei einem Versuche, den Schlauch seines Inhaltes zu entleeren, werden zahlreiche Eier zerdrückt und die regellos zurückbleibenden Dotterelemente derselben machen nach der Tinction das Bild unklar. Während bei den frei lebenden Asseln das Keimlager bislang immer seitlich oder lateral gelagert gefunden wurde,

erstreckt es sich bei den Bopyriden längs einer dorsalen Linie des Schlauches und besteht aus einem undifferenzirten Protoplasma mit eingestreuten Kernen. Als erste Differenzirung tritt ein Kern mit schärfer sich abhebender Protoplasmazone auf; diese wird breiter und selbständiger, bis endlich die Zelle individualisirt erscheint. In diesem Falle ist dann auch der Kern gewachsen, und das (bisweilen auch 2) Kernkörperchen ist wohl unterscheidbar; es fällt nach der Tinction durch einen tieferen Farbenton als der seiner Umgebung ist, auf. Wir haben jetzt die fertige Eizelle vor uns, mit sehr feinkörnigem Protoplasma, mit Keimbläschen und Keimfleck. (Fig. 26, Je.) Die Eizelle wächst weiter heran, besonders die Protoplasmaschichte; in dieser kommen alsbald die Elemente des Dotters zur Bildung, welche endlich in Form rundlicher, das Licht stark brechender Kügelchen das Ei erfüllen, undurchsichtig machen und den Kern verdecken. Mit Osmiumsäure behandelt, bräunt sich der Dotter rasch und wird zuletzt schwarz. Die älteren Eier sammeln sich an der Ventralseite des Schlauches und in seinen Aussackungen, ihre Färbung ist bräunlich oder grünlichgrau.

Sämmtliche im Eierstock vorhandene Eier gehören derselben Bildungsperiode an, sind nahezu gleichalterig und stimmen in der Grösse überein. Ihre Entwicklung erfolgt guss- oder schubweise und ist nicht so scharf an bestimmte Jahreszeiten gebunden, wie dies nach Schöbl's [1]) Untersuchungen bei Landasseln (z. B. bei Porcellio im Frühjahre und Herbst) der Fall ist, vielmehr scheint eine neue Eiproduction jedesmal dann einzutreten, wenn die Eier der vorhergegangenen in den Brutraum gelangt sind. Nachdem sich diese zu Larven herangebildet haben und ausgeschwärmt sind, kann der nächste Guss erfolgen. Man findet nämlich, wie ich an Weibchen von Bopyrus virbii länger denn ein Jahr beobachtet habe, in der Mehrzahl der Fälle Embryonen oder Larven in den Bruträumen und gleichzeitig sich entwickelnde Eier in den Ovarien in grosser Zahl; sehr selten kommt es aber vor, dass das Ovarium gänzlich leer wäre. Daher kann man von Bopyriden fast zu jeder Zeit Eier und Larven haben, und in Uebereinstimmung hiermit bei den Weibchen jedesmal [2]) die Geschlechtsöffnungen und Brutblätter wahrnehmen.

[1]) Schöbl: Ueber Fortpflanzung isopoder Crustaceen. Archiv für mikr. Anatomie. T. XVII, 1880. Seite 125.

[2]) Bei Landasseln (Porcellio) sollen nach Schöbl (l. c.) die weiblichen Genitalöffnungen nur zur Zeit der Begattung vorhanden sein und mit einer nachher stattfindenden Häutung abgeworfen werden; dafür sollen sich nach dieser „Frühjahrs-

Die heranwachsenden Eier entbehren immer der Hülle und die übereinstimmenden Angaben lauten dahin, dass die Eier, so lange sie im Eierstock verweilen, membranlos seien. Die im Brutraum vorhandenen wurden dagegen stets von einer Membran umhüllt angetroffen. Nach Fraisse soll dieselbe vor Allem bei Entonisciden als Secretionsproduct der Kittdrüsen entstanden sein! Ich war lange Zeit auch der Meinung, dass die im Eierstock befindlichen Eier immer hüllenlos seien, bis mir einmal bei einem Weibchen von Phryxus abdominalis an ihnen Hüllen auffielen. Ich präparirte die Eier aus dem Schlauche heraus, und nach Zusatz von absolutem Alkohol oder Zerdrücken derselben mit der Nadel oder dem Deckgläschen konnte ich die Membran in Form eines homogenen, äusserst zarten, glashellen Häutchens, das beim Bersten und nach Ausfliessen des Dottermaterials zusammenfiel, ganz deutlich wahrnehmen. Natürlich beachtete ich nun sehr sorgfältig die Füllung der Eierstöcke und es gelang mir auch einige, indess nur wenige Male, dasselbe für Bopyrus virbii nachweisen zu können. Immer sind es grosse und zum Austritt reife Eier, die wohl nicht lange in diesem Zustande im Behälter verweilen dürften. Aus diesem Grunde mögen die umhüllten Eier auch nur selten zu Gesichte kommen, und ich werde sie früher wahrscheinlich auch übersehen haben. Interessant ist die Frage, ob die Membran nach oder vor der Befruchtung entstanden ist, da in diesem letzteren Falle Poren vorhanden sein müssten, damit die unbeweglichen Zoospermien befruchten können. Was die Entstehung der Membran betrifft, ist letztere unzweifelhaft als ein Product des Protoplasmas des Eies anzusehen und als eine Dotterhaut zu bezeichnen. Dass es sich hier nicht um eine Ausscheidung der Epithelzellen der Ovarialwand handeln kann, geht aus dem Umstand hervor, dass bei der grossen Eiermasse nur eine kleine, die peripherische Menge mit dem Epithel wirklich in Berührung steht, indess die grosse centrale Menge mit demselben nicht in Contact geräth.

Die männlichen Geschlechtsdrüsen zeigen mit den weiblichen manche Uebereinstimmung; auch sie sind paarige, unverwachsene Schläuche, die sich dorsal über der Leber vom dritten Thorakalsegmente bis zum Abdomen erstrecken. Dass jederseits nur ein

häutung" die Brutblätter bilden, welche nach der „Herbsthäutung" wieder verloren gehen. Uebrigens hat auch unsere Wasserassel im Winter keine Brutblätter und gewinnt sie im Frühjahre nach einer erfolgten Häutung kurz vor Entleerung der Eier.

Schlauch vorhanden ist, hat schon Fr. Müller für Männchen verschiedener „Bopyriden“ erkannt. Bezüglich Entoniscus porcellanae sagt er, dass der Hoden schlauchförmig sei und in jedem Segmente, das er durchziehe (drei bis vier), eine seitliche Aussackung besitze. Von den männlichen Geschlechtsorganen anderer Isopoden unterscheiden sich die der Bopyriden dadurch, dass nicht drei zipfel- oder kugelförmige Hodenschläuche als eigentliche Keimstätten des Sperma und ein längerer schlauchartiger Theil als der Behälter desselben vorhanden ist, sondern hier erstreckt sich das Keimlager längs einer medialen und auch dorsalen Linie, von welcher aus sich die Spermatoblasten nach abwärts, ventral, bewegen. Auf Querschnitten durch das Organ lagern seitlich und aussen von diesen die Zoospermien, und es lässt sich beinahe eine Grenzebene zwischen Spermatoblasten und den letzteren verzeichnen. Daher fungirt der Schlauch als Keimstätte und Behälter des Sperma, ähnlich wie das Ovarium bezüglich der Eier. Je nach dem Fortschritte der Entwicklung des Sperma trifft man Spermatoblasten oder Zoospermien in verschieden grosser Menge. Sind die Geschlechtsproducte in sehr grosser Masse vorhanden, dann ist jeder Schlauch stark erweitert und beide zusammen nehmen einen bedeutenden Theil der Leibeshöhle in Anspruch. Die Wandung der Schläuche ist ein äusserst zartes Häutchen, dessen Epithel nur mit den stärksten Vergrösserungen erkennbar wird. Auf Fig. 28, Taf. IV, suchte ich das Aussehen und die Grösse der Spermatoblasten (Sb.) und Zoospermien (Zs.) wiederzugeben, wie sie bei der Vergrösserung Hartn. Im. IX, Oc. IV und aufgezog. Tub. erscheinen. Die ersteren sind rundliche Zellen, deren Plasmaschichte bei den jüngeren breiter ist als bei den älteren, da hier der Kern überwiegt. Dieser hat auf meinen Präparaten einen dunkleren (grauen) Farbenton, und um ihn leuchten mehrere, zwei bis drei, auch vier helle Pünktchen auf.

Die Zoospermien sind winzig kleine Körnchen, die sich in immenser Zahl dicht an einander häufen, dunkel aussehen und in ihrer Mitte eine helle Stelle erkennen lassen.

Bezüglich der Entstehung der Zoospermien wiederholt sich hier ein analoger Vorgang, wie ihn C. Grobben[1]) für die Decapoden nachgewiesen hat.

[1]) C. Grobben: Beiträge zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden etc. Arbeiten aus dem zoologischen Institut der Universität Wien. Tom. I, Heft 1. 1878.

So wie der Bildung der Eizellen unserer Parasiten eine Theilung der Kerne des Keimlagers vorangeht, so leiten auch im Keimstreifen der männlichen Geschlechtsdrüsen Zelltheilungen die Entstehung der Spermatoblasten ein, welche sich dann als selbstständige Zellen ablösen, in grosser Masse ansammeln und an ihrer von dem Keimstreifen entfernten Grenze in die Zoospermien zerfallen. Diese haben eine von denen der übrigen Isopoden höchst abweichenden Form, denn bei den Asseln kennt man überall, auch bei den Cymothoidenen, fadenartige mit einem Kopfe beginnende Gebilde, für welch' letztere Parasiten sie durch P. Mayer[1]) bekannt sind. Ich selbst sah sie auch bei einem kleinen Exemplare der auf Syngnathus vorkommenden Aega. Wie bei allen Isopoden, so sind auch die der Bopyriden unbeweglich und würden hier schon wegen ihrer Gestalt niemals eine energischere Bewegung ausführen können. Da die Untersuchung des Spermas die Anwendung sehr starker Vergrösserungen erfordert, so sieht man die Spermatozoen in zitternder Bewegung begriffen (Spermatozoi vibranti Cornalia). Dies ist aber eine Erscheinung, die auf die Braun'sche Molekularbewegung zurückzuführen ist.

Die männlichen Geschlechtsdrüsen erstrecken sich, wie gesagt, bis zum Abdomen und geben in demselben je einen kurzen Ausführungsgang ab, welcher durch die Genitalöffnung nach aussen führt; seiner Wandung wird jedenfalls ein Muskelbelag zukommen. Die Geschlechtsöffnungen habe ich lange Zeit vergeblich gesucht, bis sie mir an einem der Untersuchung günstigen, nämlich wenig pigmentirten Männchen von Bopyrus virbii auffielen. Es sind sehr kleine, schmale, längsgerichtete und wie mit einem Hofe umgebene Spalten, welche sich an der Innenseite der Basis der beiden letzten Thorakalfüsse, ein wenig von ihnen gegen die Mittellinie entfernt, befinden. Der erwähnte Hof scheint durch eine Erhöhung des begrenzenden Integumentes gebildet zu werden. Nachdem ich sie einmal gesehen hatte, erkannte ich sie regelmässig wieder, und nur wenn stark pigmentirte Thiere vorlagen, war ich nicht im Stande sie zu unterscheiden. Aus demselben Grunde sucht man diese Spalten bei Bopyrus squillarum ♂ sehr häufig vergeblich. Ich habe sie aber auch hier gesehen. Recht deutlich bemerkt man dieselben, wenn es gelingt, die Männchen unter dem Deckgläschen so zu rollen, dass man schief auf die Ventralfläche sehen kann.

[1]) P. Mayer: Ueber den Hermaphroditismus einiger Isopoden. Mittheilungen aus der zoologischen Station Neapel 1879. I. Band, pag. 165.

Cornalia und Panceri verlegen die männliche Geschlechtsöffnung unpaarig in die Mitte des sechsten Abdominalsegmentes und stellen die Hoden von Gyge branchialis als zwölf auf die Seitenlinien der ersten sechs Thorakalsegmente vertheilte Drüsen dar; wie ich mich direct überzeugt habe, beruhen diese Angaben auf Irrthum. Betrachtet man Fig. 2 auf Taf. II in Cornalia's und P.'s Arbeit, so findet man über und unter der Geschlechtsöffnung ihr ähnlich gestaltete Kreise gezeichnet. Ich habe bei Bopyrusmännchen an derselben Stelle oftmals Aehnliches wahrgenommen: kleine, hyaline Kreise, die sich indess auch an anderen Körperstellen vorfanden. Ausser diesen kommen aber noch dorsal und ventral ganz gleich aussehende, fast inselförmige, unter dem Integumente zerstreute, helle Bläschen von bedeutender Grösse und unregelmässiger Gestalt vor, die alle ein und dasselbe sind. So viel ich an Zupfpräparaten erkannte, bestehen sie aus einer sich in kleine oder grössere Tröpfchen zertheilenden Substanz, die den Charakter von Fett besitzt.

Accessorische Copulationsorgane, sowie eine Spermatophorenbildung sind bei den Bopyridenmännchen niemals nachweisbar.

Die Männchen kriechen auf der Ventralseite der Weibchen, und zwar regelmässig am Abdomen umher, was erklärlich ist, da sie im mit Eiern oder Larven erfüllten Brutraume, also am Thorax, nicht gut Platz finden; ist jener leer, dann kann man sie aber auch dort finden (Bopyrus virbii). Bei Bopyrus squillarum sitzt das Männchen vorwiegend in dem freien Raume des Abdomens zwischen den Kiemen. Diese Thatsache kannte schon Rathke, doch schlug er sie zu hoch an.

Endlich muss ich noch eine Drüse erwähnen, welche zunächst für die Entonisciden nachgewiesen wurde, eine Drüse, die man bis jetzt unter den wenigen Arten dieser Familie in mindestens drei vollkommen verschiedenen Formen kennt: es ist die Kittdrüse. In Form zweier wenig verästelter langer Schläuche, deren Seitenäste je ein System körniger gestielter Blasen bildet, liegen sie bei Cryptoniscus balani dorsal über den Darmanhängen; als zu zwei Stämmchen vereinigte Drüsenzellen, die mit einem Convolut von Ausführungsgängen in der Mundgegend münden, wurden sie bei Cryptoniscus paguri und als ein System besonderer in der Muskelhaut zerstreuter Drüsenzellen für Cryptoniscus curvatus beschrieben. Dazu kommt noch eine aus einer grossen Zahl vielfach gewundener Schläuche bestehende Kittdrüse, die in ihrer Mitte grössere Ausführungsgänge besitzt und an der Basis des Kopf-

brutraumes von Entoniscus Cavolinii zu finden ist. Ich war daher anfänglich auch bemüht, bei den Bopyriden eine ähnliche Drüse aufzufinden, doch es ist absolut nichts vorhanden, was die Existenz von Kittdrüsen wahrscheinlich machen könnte. Dass Kittdrüsen nicht Eimembranen secerniren, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung. Die wohl umgrenzten Bruträume, namentlich jene der Cryptonisciden, machen die Verkittung der Eier mittelst eines Secretes ohnehin gänzlich überflüssig.

Muskulatur.

Unter dem Capitel „Muskulatur" und sodann „Bindegewebe" möchte ich mich über einige Verhältnisse dieser Gewebsformen aussprechen, die bislang bei den Bopyriden niemals und auch bei den übrigen Asseln nur in untergeordneter Weise berücksichtigt wurden.

Bezüglich der Muskulatur kann ich mich auf die Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten beschränken. Ueberall ist hier die Querstreifung deutlich wahrnehmbar und mit Immersion (IX) vermag man auch an isolirten Fasern die „Quermembran" Krause's wohl zu erkennen. Kerne sah ich nur äusserst selten, stets lagen sie dann unter dem Sarcolemma. Am Rumpfe kommen zunächst als prädominirende Muskelcomplexe dorsale und ventrale zur Mediannebene symmetrisch gelegene Bündel oder Platten in Betracht, welche sich in den Thorakalsegmenten immer, im Abdomen dagegen nur bei jenen Formen mit einiger Mächtigkeit wiederholen, bei welchen dieser Körperabschnitt vollkommen gegliedert ist. So z. B. bei dem Männchen von Gyge, bei dem Weibchen von Phryxus abdominalis u. a.; die Bopyrusweibchen besitzen ein aus einem einzigen flachen Stück gebildeten Hinterleib, in dem die Muskulatur auf ein Minimum reducirt ist. Die erwähnten Bündel werden aus unter einander parallel gelagerten Fasern zusammengesetzt, welche, dicht unter dem Integumente verlaufend, sich an den Chitinreifen befestigen; sie liegen zahlreich neben einander, jedoch nur einfach oder zweifach geschichtet und gewähren daher, von der Fläche gesehen, den Anblick von Muskelplatten. In physiologischer Beziehung steht der ventrale Längsmuskelcomplex zu dem dorsalen in Gegensatz; denn wenn sich jener contrahirt, dann krümmt sich der Körper dorsal convex, was an manchen Männchen (Bopyrus virbii) besonders auffällig wird; contrahirt sich hingegen der dorsale Plexus, dann streckt sich der Körper gerade

oder biegt sich eventuell etwas empor. Wir können daher die Lagen der Rückenmuskeln nach dem Vorgange von Milne Edwards[1]) Extensoren (Muscles extenseurs), die anderen (Fig. 2, Vl. ms) Flexoren (muscles fléchisseurs) nennen, womit zunächst für Decapoden (Astacus) geschaffene Ausdrücke hierher übertragen werden. Ausser den Flexoren gehören der Ventralmuskulatur noch schmal dreieckige Bänder an, welche in den Thorakalsegmenten vorkommen und innerhalb der Hauptmuskeln liegen. Ihrer Bedeutung nach dürften sie diese unterstützen oder bei einseitiger Wirkung eine seitliche Verschiebung der Brustsegmente hervorbringen (Vs. ms.).

In den Brustfüssen treten bei den Bopyriden vorwiegend zwei Muskelgruppen auf, welche sich in den Gliedern wiederholen. Es sind etwa dreieckige sich kreuzende Muskelbänder, deren Scheitel dem nachfolgenden Gliede zugewendet sind und sich an je einer wie eine Entstülpung aussehenden Wucherung des Integumentes dieses Gliedes ansetzen. Das vorhergehende Glied (von der Spitze der Extremität an, Fig. 15, B, die Klaue) sendet von der Gelenkstelle aus oben und unten einen integumentalen, stark chitinisirten Fortsatz in das darauffolgende hinein, welcher Fortsatz sich mit einer von diesem letzteren Gliede stammenden Lamelle verbindet, die gleichsam die zweite Hälfte des innen hohlen Fortsatzes vorstellt.[2]) Durch Contraction des sich oben anheftenden Muskels wird das nächste Glied aufwärts, gegen die Ventral- und Dorsalseite gezogen; durch Contraction des an entgegengesetzter Stelle sich inserirenden Muskels wird dasselbe Glied nach abwärts bewegt. Daher kann man den ersteren Muskel einen Adductor, den anderen einen Abductor nennen und ihn durch das Glied, welches er bewegt, näher bezeichnen. Im Tarsus fehlen immer Muskeln, im Metacarpus, sonst gewöhnlich das Handglied genannt, bemerkt man blos jene beiden Muskeln des Abductors und Adductors dactyli. Dagegen enthält der Femur noch zwei den ersteren ähnlich gestaltete und zu ihrer Ebene geneigte Muskeln, welche sich ebenfalls mit den verschmälerten Enden an den „sehnigen" Fortsatz anheften und wohl als Hilfsmuskeln des Abductors und Adductor wirken werden. An der Tibia ist von diesen nur der Hilfsmuskel des Abductors entwickelt. Die breiten Muskelenden finden an Chitinverdickungen

[1]) Milne Edwards, l. c. Tom I, Seite 151. §. 3.

[2]) Beide Hälften sind als Verlängerungen bestimmter Partien der die Verschiebbarkeit der Glieder ermöglichenden Gelenkfalte anzusehen.

oder Leisten ihre Basis. Durch im Rumpfe gelegene Muskelbündel wird das ganze Bein vorwiegend in der Horizontalebene bewegt; andere, ungezwungene Bewegungen sah ich die Thorakalfüsse nicht ausführen. (Fig. 15 A. ist der beschriebenen Muskeln wegen gezeichnet.)

Bindegewebe.

Das in Form von Basalmembranen, Umhüllungshäuten, Bändern und Septen auftretende Bindegewebe habe ich bereits im Vorausgehenden besprochen, hier will ich noch einige besondere Differenzirungen dieses Gewebes anführen, welche für den Leib unserer Asseln von nicht gering zu schätzender Bedeutung sind. Ich erwähne zunächst eine Art des netzförmigen oder reticulären Bindegewebes. Die Verästlungen desselben sind ungemein zart und rasch auf einander folgend, so dass es auf Querschnitten den Eindruck eines zelligen Gewebes hervorrufen kann, umsomehr aber, wenn die kleinen elliptischen Kerne den Grenzen der Lücken anliegen. Vornehmlich ist es bei den Weibchen ausgebildet und hier sogar mässig entwickelt; seiner Lage nach ist es in jenen Räumen der Leibeshöhle zu finden, welche nicht weiter von anderen Organen in Anspruch genommen werden; so im Kopftheile, in den Flanken und auch im Abdomen des Thieres. In den Flanken ist die Massenhaftigkeit desselben auffallend. Der Grund hiefür dürfte darin zu suchen sein, dass es wegen der geringen Starrheit der Körperhülle als ein Füllgewebe zu fungiren hat, da sonst die weichhäutige Cuticula theilweise einsinken müsste. Diese Art des Bindegewebes (Fig. 18 und 19, Zbg. blos übersichtlich, da die Vergrösserung zu schwach) geht ohne scharfe Grenze in die subintegumentale Lage des Bindegewebes über, in welcher man kräftigere Balken und Stränge bemerkt. Natürlich stehen mit dieser Schichte Lamellen und Häute in Verbindung, welche den Leibesraum durchsetzen, Organe befestigen und bestimmte Räume bilden, in denen die Leibesflüssigkeit circulirt.

Bei hoher Einstellung, also unter dem Integumente, nimmt man hier oftmals zahlreiche, dicht beisammen liegende und über den ganzen Körper zerstreute kleine Tröpfchen, etwas grösser als Blutzellen, von denen sie sich aber durch ihr viel stärkeres Lichtbrechungsvermögen und durch regelmässige kugelige Form leicht unterscheiden, wahr, welche beim Zerzupfen des Thieres in noch kleinere zerfallen oder in grössere zusammenfliessen und die Eigenschaften von Fett zeigen. Sie sind auch nichts Anderes als

Fettanhäufungen, die freilich nicht immer den Weibchen zukommen, sondern, wie ich beobachtete, regelmässig nur dann reichlich vorhanden sind, wenn gerade Eier herangebildet werden. Weibchen mit zur Ablagerung reifen Eiern oder nach Ablegung derselben, ermangeln dieser Fetttropfen, und im letzteren Falle, wenn der Eierstock leer ist, sind sie ziemlich gut durchsichtig. (Bopyrus virbii.) Vielleicht könnte man hier das Schwinden dieses Fettes mit der Ernährung der Eier in Zusammenhang bringen.

Das eigentliche Fettdepôt ist aber der „Fettkörper", der bei den Bopyridenweibchen eine compacte und zusammenhängende Masse bildet. Er beginnt im Kopfabschnitt um den Oesophagus, zieht sodann seitlich am Vormagen herab, auch in die Nähe des Nervensystems gelangend und erreicht in jenem Stücke, das sich zwischen die Ovarien und die vielfachen Lappen am Beginne der Leberschläuche einsenkt, seinen grössten Umfang und Abschluss. Um denselben im frischen Zustande zu untersuchen, genügt es, mit einem kleinen Scalpell die Seitenränder des Thierkörpers wegzuschneiden und eine der beiden Körperflächen abzutragen; präparirt man sodann die Leber frei, so fördert man bei nöthiger Behutsamkeit weiche Klümpchen zu Tage, welche aus einem Aggregate grösserer Bläschen bestehen, deren Inhalt verschieden grosse und zahlreiche helle Kügelchen und eine mehr homogen aussehende protoplasmatische Substanz sind.

Es sind das Stücke vom Fettkörper mit rundlichen, Fetttropfen enthaltenden Zellen. Die Kerne, sowie die zusammenfliessenden Bindegewebswandungen [1]) kann man auf Schnitten gut sehen. Auf Sagittalschnitten erhielt ich denselben seiner ganzen Länge nach getroffen und seine Grenze lässt sich mit einer scharfen zusammenhängenden Linie verzeichnen. Das Aussehen einer derartigen Lamelle (Bopyrus squillarum) erinnert ganz an Schnitte durch Pflanzenparenchym, und man könnte von Zellenwänden sprechen, die sich dort, wo zwei oder drei mit einander zusammenstossen, verdicken. Die Zellkerne des Fettgewebes liegen den Bindegewebsgrenzen an (Fig. 30, A. B.) und sind von denen des übrigen Bindegewebes auffallend verschieden, vor Allem bedeutend grösser. Die von Gyge branchialis sind rund, erreichen oft eine bedeutende Grösse und enthalten ausser dem deutlich erkennbaren

[1]) Leydig: Lehrbuch der Histologie, pag. 26, §. 25. Auch Gegenbaur: Grundriss der vergl. Anatomie, pag. 294, §. 215.

Nucleus noch grobkörnigen Inhalt; dadurch können grosse Fettzellen kleinen Leberzellen sehr ähnlich werden.

Innere Unterbrechungen erfährt das Gewebe des Fettkörpers nur an jenen Stellen, an welchen dasselbe von Blutgefässen, nämlich Arterien des vordersten Aortenabschnittes oder von Seitengefässen und von Muskeln, namentlich von den zu den Kieferfüssen ziehenden, durchsetzt wird.

Dem Bindegewebe rechne ich schliesslich eine Differenzirung zu, welche meines Wissens, abgesehen von den übrigen Schmarotzerasseln, bei anderen Crustaceen nicht beobachtet oder beschrieben worden ist; doch will ich hier gleich beifügen, dass derselben durchaus keine Wichtigkeit zukommt und dass ich dieselbe nur deshalb erwähne, weil sie höchst wahrscheinlich auch bei den Entonisciden auftritt und dort Veranlassung zur Missdeutung als Drüsenorgane, Kittdrüsen, gegeben haben mag. Stellte ich auf die obersten Gewebsschichten (Fraisse's Muskelhaut) ein, so sah ich zwischen dem gewöhnlichen Bindegewebe eine Gewebsart, an welcher drei ihrer Form nach verschieden aussehende Elemente unterscheidbar waren, nämlich: schmälere und breitere, oft unregelmässig verästelte Bänder, in deren Innerem eine feinkörnige Masse und Granula von stärkerem Lichtbrechungsvermögen angesammelt waren; ferner mit ihnen in Verbindung stehende, sehr dünne, helle, sich verzweigende und weitschweifig im Subintegumentalgewebe umherziehende Fäden, endlich rundliche, bipolare oder spindelförmige Elemente, welche sich hier und da den Fäden einschalteten und deren Inhalt mit dem der Bänder vollkommen übereinstimmte. — Dieses System von Fäden und glänzende Granula enthaltenden Einschaltungsstücken bietet natürlich ein ganz anderes Aussehen als gewöhnliche Bindegewebe, und es brachte mich anfangs auch auf den Gedanken, ob hierin nicht ein System von Drüsen vorliege. Man möchte geneigt sein, die zarten Fäden als Ausführungsgänge anzusehen; doch spricht der Umstand dagegen, dass sie niemals nach aussen führen und bei eingehender Verfolgung sich entweder an die Bänder oder spindelförmigen Körper immer wieder ansetzten. Diese letzteren haben keinen Ausführungscanal, ebensowenig als die Bänder.

Dass diese Gebilde nicht als Drüsen gedeutet werden dürfen, dafür spricht wohl am meisten der Umstand, dass sie bei der nämlichen Art (ich untersuchte diesbezüglich Bopyrus virbii ♀)

nicht immer vorkommen, bisweilen ganz fehlen oder nur in schwachen Andeutungen vorhanden sind. Eine Kittdrüse oder ein Drüsenwerk mit anderer physiologischer Function müsste, wie jedes Organ, das dem Thiere eigen ist, wenigstens constant auftreten und ferner auch mehr Regelmässigkeit in der Anordnung seiner Elemente zeigen; dies beides ist aber hier nicht der Fall. (Fig. 31, Taf. IV, stellt ein Stückchen dieser Differenzirung vor und ist nach einem lebenden Thiere genau gezeichnet.)

II. Zur Systematik der Bopyriden.

Bei der verhältnissmässig geringen Zahl von Arten, welche in den Formenkreis der Bopyriden gehören, ist es überflüssig Unterfamilien oder dergleichen Gruppen aufstellen zu wollen, die man ohnehin nicht scharf und durch wirklich gerechtfertigte Merkmale charakterisiren könnte, ja es macht schon Schwierigkeiten, die einzelnen Gattungen allseitig ordentlich zu begrenzen; denn bei dem Umstande, dass die beiden Geschlechter, abgesehen von der ungemein veränderlichen Körperform, in der Zahl der Antennenglieder und Kiemengestaltung verschieden sind, treten Uebergänge auf, die in manchen Punkten den Gattungscharakter verwischen.

Ich führe nun in Kürze die Principien an, nach welchen man früher die als Bopyriden bezeichneten Schmarotzer einzutheilen versuchte.

Milne Edwards[1]) kannte bereits eine Anzahl Bopyriden, die er als Isopodes sedentaires nach der Gestalt der Kiemen in die Familie der Bopyriens (mit den Arten Bopyrus squillarum Latr., B. Hippolytes Kröy.) und in die Familie der Ioniens (mit Jone thoracica) eintheilte; jener kamen blattförmige, dieser fadenartige Kiemen zu.

Cornalia und Panceri[2]) unterscheiden zwei Unterfamilien, von denen sie die eine — Bopyrinae — durch den Mangel von Kiemen an der Basis der Thorakalbeine, die andere — Joninae — durch den Besitz derartiger Kiemen charakterisirten. Entonisciden kannten die erwähnten Forscher noch nicht, und erst Fr. Müller[3]),

[1]) Milne Edwards, l. c. Tom. 3.
[2]) Cornalia u. Panceri, l. c.
[3]) Fr. Müller: Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden.

der Begründer der Gattungen Entoniscus und Cryptoniscus, erweiterte mit diesen das Gebiet der Bopyriden.

Er schlägt eine Eintheilung in vier Gruppen vor. Zu der ersten Gruppe wären alle jene Bopyriden zu zählen, welche am Abdomen oder in den Kiemenhöhlen von Decapoden festsitzen und deren Larven sämmtliche Thoracalfüsse unter einander gleichgestaltet haben; das Abdomen trägt Schwarzgriffel als letztes Extremitätenpaar. Es würden hieher gehören alle Arten Bopyrus, Gyge, Phryxus und Jone.

Die zweite Gruppe würde die Formen aus der Leibeshöhle von Krabben enthalten. Das letzte Thoracalbeinpaar der Larven ist von den vorhergehenden verschieden. Die Entoniscusarten.

In die dritte Gruppe wären Bopyriden von Rhizocephalen zu stellen, gekennzeichnet durch Larven, deren letztes Beinpaar verschieden von den vorausgehenden, doch in anderer Weise als bei letzterer Abtheilung, gestaltet ist. Cryptoniscus planarioides Fr. Müller, die von Fraisse beschriebenen Cryptoniscusarten und Rathke's Liriope pygmaea (♂) sind hier unterzubringen.

Die letzte Gruppe endlich, deren Repräsentant Micronisc us Fr. Müller sich durch ein anders gebautes drittes Thorakalfusspaar auszeichnen sollte, ist unhaltbar; denn jene auf einem Copepoden aufsitzende Form ist, wie auch schon Claus in seinem Lehrbuche [1]) angibt, ein Jugendstadium, und zwar das eines Männchens, wie es aus dem gegliederten Leib und den sieben Beinpaaren zu entnehmen ist.

Die Verschiedenheit bestimmter Brustbeinpaare der Larven benützt P. Fraisse [2]) zur Aufstellung zweier Bopyridenabtheilungen, denen Claus, wie erwähnt, den Werth eigener Familien beigemessen hat. Die erste dieser Abtheilungen fällt ihrem ganzen Umfange nach mit der von Fr. Müller unterschiedenen ersten Gruppe zusammen und die dieser zugehörenden Gattungen bilden somit das gegenwärtige Formengebiet der Familie der Bopyriden. Die Entonisciden umfassen Fr. Müller's erste und zweite Gruppe. Die Familie der Bopyriden möchte ich nun folgendermassen detaillirter charakterisiren.

Die Bopyriden sind Schmarotzer in den Kiemenhöhlen von Garneelen und auch am Abdomen von Decapoden. Der Körper der Weibchen ist dorsoventral compress, breit eiförmig, durch

[1]) C. Claus, pag. 599.

[2]) P. Fraisse: Entoniscus Cavolinii est. Würzburg 1878.

regressive Metamorphose mehr weniger missgestaltet und vorwiegend asymmetrisch, mit siebengliedrigem Thorax, dagegen meist zu einem Stücke verschmolzenen Abdomens. Die stets vollkommen symmetrischen Männchen sind um ein Vielfaches kleiner als die Weibchen; der Körper ist schmal und langgestreckt, der immer siebengliedrige Thorax stark convex. Die Mundöffnung liegt bei beiden Geschlechtern an der Spitze eines kegelförmigen Saugapparates, an dessen Bildung sich Ober- und Unterlippe, sowie das Integument betheiligen. Die tasterlosen Mandibeln sind länglich schmale Stücke mit harten chitinigen Endtheilen, die aus einem kleinen Ausschnitt der Unterlippe hervorragen. Die Kieferfüsse, nur bei den Weibchen vorhanden, erscheinen als ein Paar lebhaft schwingender Platten, welche sich durch den Besitz kräftiger Muskelbündel auszeichnen. Das Extremitätenpaar ist im Larvenstadium noch gar nicht angelegt, sondern kommt erst bei zwar noch ganz jugendlichen, aber schon schmarotzenden Weibchen zum Durchbruch. Die sieben Paare 4- bis 5gliedriger Thorakalbeine sind vorwiegend im männlichen Geschlechte kräftigere und hier auch freier bewegliche Klammerbeine. — An der Basis der fünf ersten Paare befinden sich bei den Weibchen die Brutblätter. Die Kiemen sind vielgestaltige Anhänge am Abdomen, die in beiden Geschlechtern auftreten können.

Der Darm gliedert sich in eine weitere Mundhöhle, engen Oesophagus, einen mit zipfelförmigen Anhängen besetzten Vormagen und ein englumiges zartes Darmrohr, welches im weiblichen Geschlechte vorwiegend blind endigt. Ein Paar mächtige, bei Weibchen seitlich vielfach ausgebuchtete Leberschläuche begleiten den Mitteldarm. Das reducirte Gehirn steht durch eine den Oesophagus umgreifende und längs des ganzen Vormagens herabziehende Commissur mit der zu einer länglich-schmalen Platte verschmolzenen Bauchganglienkette in Verbindung, die grösstentheils im zweiten Thorakalsegmente liegt, und aus welcher direct jederseits vier Nervenstämme in die vier ersten Thorakalsegmente eintreten. Das Ende der Platte setzt sich in zwei mit breiterer Basis anfangende Hauptstränge fort, von denen zunächst in kurzen Abständen Seitenäste in die folgenden Thorakalsegmente herabsteigen; die in das Abdomen ziehenden Hauptstränge versorgen dasselbe. An Stelle der Augen sind bei den Männchen immer Pigmentflecke vorhanden. Zwei Paar Antennen als sehr reducirte Sinnesorgane. Das Herz ist ein im zweiten Abdominalsegmente gelegener quer ovaler Sack mit zwei venösen, auch asymmetrisch angeordneten seitlichen Spalten-

paaren, welcher sich in eine Seitenarterien abgebende Aorta cephalica fortsetzt, die sich vorne gabelt und bis zum Kopfabschnitt reicht. Ein Klappenpaar im Grunde der Aorta. Die Ovarien sind unverwachsene seitliche Ausbuchtungen entsendende Schläuche; Keimlager dorsal. Geschlechtsöffnungen an der Basis des fünften Beinpaares. Die Hoden führen als zwei einfache, unverwachsene Schläuche an der Innenseite der Basis der letzten Brustfüsse durch kleine längliche Spalten nach aussen; Keimstreifen medial. Aeussere Copulationsorgane mangeln. Die Männchen bleiben zeitlebens mit den Weibchen zusammen.

Die freischwimmenden Larven sind gedrungen eiförmig, symmetrisch; Abdomen kurz geringelt. Innere Antennen kurz, äussere lang, 6- bis 7gliedrig und mit Endborsten. Beide Paare stehen an den Seiten des Kopftheiles. Saugapparat ausgebildet; Kieferfüsse fehlen, Brustfüsse 6 Paar gleichgestaltete Klammerbeine. Am Abdomen 5 Paar zweiästige Schwimmfüsse und ein Schwanzgriffelpaar.

Die jugendlichen freischwimmenden Männchen sind länglich und schmal, durchaus wohl gegliedert; innere Antennen reich mit Haaren und Borsten besetzt, äussere sehr lang, 6—7gliedrig. Sieben Paar Klammerbeine; das Abdomen trägt fünf Paare von Schwimmfüssen, die aus einem basalen und zwei daraufstehenden ungleichen Gliedern bestehen, und ein Paar Schwanzgriffel.

In diese Beschreibung habe ich zugleich die anatomischen Untersuchungsresultate vorliegender Arbeit aufgenommen.

Da mir Repräsentanten aus sämmtlichen bislang bekannten Gattungen nicht zur Untersuchung kamen, so kann ich mich nicht auf eine ausführliche Charakterisirung dieser letzteren einlassen, sondern beschränke mich darauf, auf Grund eigener und fremder Untersuchungen eine analytische Tabelle zur Bestimmung der bekannten Gattungen zusammenzustellen; eine Beschreibung der einzelnen Arten will ich auf die mir aus der Adria bekannt gewordenen Formen beschränken.

Zur Charakterisirung der Gattungen lassen sich hier zunächst die Gestalt der Kiemen und einige andere unten angeführte Merkmale benützen; indess sind die Kriterien von geringem Belang, und es scheint eine conventionelle Sache zu sein, wie weit man diesen oder jenen Merkmalen einen die Gattung bestimmenden Werth beilegen will. Hält man aber an bestimmten Normen fest, dann kann es nicht fehlen, dass nach der bisherigen systemati-

schen Anordnung ein oder das andere der aufgestellten Genera unhaltbar wird oder mit diesem oder jenem zusammenfällt.

Bopyriden.

Kiemen einfache, ungetheilte flächenförmige Blättchen; Körper (♀) asymmetrisch, breit, eiförmig, platt; Aufenthalt in Kiemenräumen von Makruren . . . . . I.

Kiemen flächenhaft aus doppelten oder dreifachen und dann zungenförmigen Lamellen bestehend; Körper oft sehr unregelmässig; grosse Brutblätter. Bei den Weibchen schon das erste Abdominalsegment bedeutend schmäler als das letzte des Thorax. Die äusseren Antennen der Männchen mindestens noch einmal so lang als die inneren und vielgliedrig. Häufig am Abdomen von Decapoden . . . , , ... II.

Kiemen verästelt, schlauch- oder fadenartig, die (symmetrischen) Weibchen besitzen verlängerte blattartige Anhänge (Kiemen?) an der Basis der sechs ersten Thorakalbeine. Im Kiemenraum von Decapoden . . . . . III.

I.

Thorax und Abdomen im weiblichen Geschlechte immer, letzteres auch im männlichen gegliedert. Die zwei bis drei Thorakalsegmente des Männchens breiter als die vorhergehenden. Vordere Antennen des Männchens 3gliedrig, hintere länger und mehrgliedrig. Vordere Antennen des Weibchens 3gliedrig, hintere länger und mehrgliedrig; man unterscheidet einige (3) Basalglieder und eine kurze Geissel. Brutblätter gross; sie berühren sich zum mindesten an ihren Seitenrändern . . . . . 2) Gyge.

Das Abdomen hat in beiden Geschlechtern niemals deutlich geschiedene Segmente; die letzten Thorakalringe der Männchen schmäler als die mittleren. Antennen immer rudimentär und kurz; die vorderen, dreigliedrig, etwas länger als die hinteren (1—2 gliedrig) . . . . . 1) Bopyrus.

II.

. . . . . 3) Phryxus.

II. soll den Gattungscharakter von Gen. Phryxus bestimmen, der somit weiter umschrieben ist als bisher. Es scheint aber vortheilhaft, in diese Gattung eine grössere Zahl von Arten aufzunehmen, weil dadurch eine Reihe von einander nicht gut unterscheidbarer und deshalb unhaltbarer Gattungen von je einer Species, die denselben zur Begründung diente, hinwegfällt. Die hierher zu stellenden Arten liessen sich folgendermassen zweckmässig anordnen.

A) Auffallend unregelmässige Formen.

a) Männchen ohne Kiemen oder nur mit Andeutungen derselben.

Phryxus abdominalis Kröy. (= Bopyrus abdominalis = Phr. Hippolytes Rathke) auf dem Abdomen von Hippolyte, Virbius.

Phryxus longibranchiatus Sp. Bate auf Galathea squamifera.

Phryxus galatheae Hesse (= Pleurocrypta Galatheae Hesse) [1])

Phryxus mysidis (= Dajus mysidis Kröy)?

b) Männchen mit Kiemen, ähnlich wie bei Weibchen.

Phryxus Paguri (= Athelque fullod Hesse) [2])

Phryxus cladophorus (= Athelque cladophor Hesse) beide am Abdomen von Pagurus.

Phryxus distortus (= Leydia distorta Cornalia = Kepon distortus Leydi) mit 6 Paar Kiemen auf Gelasimus.

B) Fast symmetrische Weibchen.

Phryxus typicus (= Cépone Type Duv.); Männchen 6 Paar einfache schlauchartige Kiemen.

Phryxus resupinatus (= Jone oder Bopyrus resupinatus Fr. Müller). Weibchen mit 2 auch 3 zungenförm. Kiemen auf gemeins. Stiel. Männchen kiemenlos.

III. Abdomen des Männchens ungegliedert, kiemenlos. Die Kiemen des Weibchens zweiästig, mit einfachen Zweigen 4) Argeja.

Abdomen des Männchens gegliedert, mit schlauchförmigen Kiemen. Hintere Antennen mehrgliedriger und länger als die vorderen. Weibchen mit verästelten fadenartigen Anhängen am Abdomen . . . . . 5) Jone.

1. Bopyrus.

Von der Gattung Bopyrus kommen in der Adria um Triest zwei Arten vor: Bopyrus squillarum Latr. und eine bislang noch unbekannte kleine Form, die ich Bopyrus virbii nenne. Die auffallendsten Unterschiede beider Arten sind: Bopyrus squillarum,

[1]) Sp. Bate and Westwood, l. c., pag. 249.

[2]) Ibid., pag. 242.

der Kiemenparasit von Palaemon squilla und Treillianus, erreicht eine Grösse von 10 Mm., Bopyrus virbii nur höchsten 4 Mm. Der Kopftheil dieser Art zieht sich an der verkürzten Seite in einen hornartigen Fortsatz aus, welcher bei der anderen Art fehlt. Die Brutblätter der kleinen Art sind von geringer Ausdehnung und decken sich nicht an ihrem gezähnten unteren Rande; die von Bopyrus squillarum sind lang und grenzen den Brutraum seitlich vollkommen ab. Die Kiemen sind hier triangulär, dort vierseitig mit gerundeten Ecken.

Bopyrus squillarum. Latr.

Diese Art kannte bereits Latreille[1]) und führt sie in seinem Werke: „Histoire naturelle des Crustacés et Insectes" auf. Ferner beschreiben sie ausführlich Milne Edwards[2]), Rathke[3]) und Spence Bate[4]). Ich will daher mehr ergänzen oder berichten.

Weibchen. Der Körper ist flach und unsymmetrisch, an der verkürzten Seite stösst der Thorax mit dem Abdomen unter einem flachen Winkel zusammen, indess auf der anderen die Contourlinie ununterbrochen bogenförmig verläuft. Die Thorakalsegmente grenzen sich durch unregelmässig gekrümmte Linien ab; bezüglich des Abdomens ist blos der Rand durch der Segmentirung entsprechende Einschnitte gegliedert. Die beiden Antennenpaare stimmen in ihrer Form überein; auf ein breites Basalstück, dessen Ränder gezähnt sind, folgt ein kurzes, kegelförmiges Glied, das mit einigen Chitinspitzen endet. Die äusseren Antennen sind nur um ein Weniges kleiner als die inneren. Der Saugapparat stimmt mit den Seite 16 geschilderten Verhältnissen überein. Wenn Milne Edwards[5]) sagt: „Enfin les mandibules sont petites, coniques et peu mobiles," so sind damit nur die chitinigen Endstücke der Mandibeln bezeichnet, welche aus dem halbkreisförmigen Ausschnitt der Unterlippe hervortreten, und die wiederholt gesehen wurden. An den Platten der Kieferfüsse bemerkt man unter einen fast dreieckigen Abschnitt (Fig. 15 D. Ul.) und oben nahe der Innenecke einen rundlichen, tasterähnlichen Anhang, der mit Chitinborsten besetzt ist; zu diesem Abschnitt wie zu dem unteren gehen zarte Muskelbündel von dem Muskelpolster

[1]) Latreille, l. c. Tom. VII, pag. 50.
[2]) Milne Edwards, l. c. Tom. III, pag. 282.
[3]) Rathke, l. c.
[4]) Spence Bate and Westwood, l. c. Tom. II, pag. 218.
[5]) Milne Edwards, l. c. Tom. III, pag. 282.

(mp.) ab. Längs der Verbindungslinie der Insertionspunkte dieses Extremitätenpaares spannt sich eine bogenförmig abgegrenzte und dem Integumente sich anlegende Hautlamelle aus (Fig. 15 C. Hl.); an ihren Ecken befinden sich je zwei hakenartige Hautzipfel. Da sie gerade unter der Basis der Kieferfüsse stehen, werden sie regelmässig mit diesen zugleich abpräparirt, so dass man anfänglich glauben könnte, es seien Bestandtheile derselben (Fig. 15 C. Hz.). Die Glieder der Thorakalbeine sind breit, das erste ziemlich flach; der Tarsus sieht zweigliedrig aus, besteht aber nur aus einem Stücke. Unter den Brutblättern ist das erste Paar von den nachfolgenden erheblich verschieden. Nicht nur dass es bedeutend grösser ist, verhält es sich seinem Baue nach viel complicirter; es lässt zwei Partien erkennen, von denen die eine rechteckig in ihrer Form und erhaben, die andere, erstere fortsetzend, dreiseitig und häutig dünn ist, mit geschweifter Innenseite. Die übrigen Brutblätter sind lang und schmal, besonders die des fünften Paares; der lange Aussensaum läuft in Chitinborsten aus.

Die Farbe des Körpers ist weiss, und nur die Leber und die Eierstöcke können farbig hindurchschimmern. In den Kieferfüssen und Brutblättern treten verästelte Pigmentzellen auf, durch welche diese Organe theilweise eine schwarze Färbung erlangen.

Männchen. Der circa 2 Mm. messende Körper zeichnet sich durch eine langgestreckte, schmale Gestalt und bedeutende Convexität des Rückens aus; die Gliederung des Abdomens reducirt sich auf seitliche Einkerbungen. Die vorderen Antennen sind länger als die folgenden und deutlich dreigliedrig, ragen aber nur wenig über den Kopfrand hinaus. Die einzelnen Glieder tragen an ihrem Aussenrande kurze Borsten, längere stehen an der Spitze des Endgliedes. Die hinteren Fühler sind rudimentär und lassen auf einem stummelförmigen Basalglied eine Andeutung eines zweiten Gliedes erkennen. Der Saugapparat ist viel schmäler als beim Weibchen, die Mandibeln erscheinen als schlanke und mehr stiletartige Gebilde. Im Verhältniss zum Weibchen besitzt das Männchen viel längere und beweglichere Extremitäten. Oberschenkel und Tibia cylinderförmig; das ovoide Handglied (Metacarpus), immer schief abgeschnitten, endet mit kräftiger Klaue. Niemals beobachtet man Kiemenanhänge; bei jüngeren Thieren findet man noch hügelige Erhebungen des Integumentes an Stelle der früheren Schwimmfüsse des Jugendstadiums vor.

Die Färbung des Thieres variirt je nach der Masse der Pigmentzellen zwischen Braun und Schwarzbraun.

Bopyrus virbii n. sp.

Weibchen. Der eiförmige, häufig ventral gewölbte Körper lässt keine scharfe Grenze zwischen dem vorn bogenförmig geschwungenen Kopftheil und folgenden Thorax erkennen. Der Kopfabschnitt setzt sich an der verkürzten Seite in das für diese Art charakteristische Horn fort (Fig. 1, 2: H.), während er an der anderen gerundet bleibt. Die Thorakalsegmente grenzen sich durch unregelmässig gebogene Linien ab, wodurch die Asymmetrie des Körpers sehr auffallend wird. Als scharf abgegrenzte Platten ragen die Epimeren über die Flanken des Thieres gerade vor, und zeichnen sich auf der gekrümmten Seite durch eine mächtigere Entwicklung aus. Das Abdomen, kaum schmäler als das letzte Thorakalsegment beginnend, stellt ein flaches, unsegmentirtes, breitzungenförmiges Stück vor, das bei sehr jungen Weibchen beiderseits, bei alten und erwachsenen dagegen nur mehr an der gekrümmten Seite eine der ursprünglichen Segmentirung entsprechende Randlappenbilduug aufweist. Ebenfalls bei jungen Exemplaren ist das Hinterleibsende ausgebuchtet, so dass die Endspitze desselben in den Grund zweier Hervorragungen zu liegen kommt, welch' letztere mit kleinen Chitinzäpfchen besetzt, als die Ueberreste der ehemaligen Schwanzgriffeln anzusehen sind. Die Antennen sind rudimentär; das vordere längere Paar nahezu parallel mit der Queraxe des Kopfes gerichtet, besteht aus je drei Gliedern, von denen das erste am umfangsreichsten ist und mit dem Alter Variationen in seiner Form zeigt. Das kleine Endglied trägt einige kurze Borsten. Die äusseren Antennen haben die Gestalt rundlicher Höcker, an denen man bisweilen ein Rudiment eines zweiten Gliedes wahrnehmen kann. Unterhalb der Basis dieses Fühlerpaares beginnt der Mundkegel, der mit seiner Spitze bis in den Zwischenraum innerhalb der Insertionsstellen der vorderen Antennen hinaufreicht. An den wie überall lebhaft auf- und abklappenden Kieferfüssen verläuft der Innenrand gerade; der Oberrand dagegen biegt sich allmälig gegen die Insertionsstelle hinab; ähnlich wie der Unterrand. Ein rundlicher Anhang an der Vorderecke fehlt hier, wohl aber hat die Platte unten einen abgegliederten Theil, der mit dem dreiseitigen der zuvor angeführten Art homolog anzusehen ist. Es folgen nun die Brustfüsse, deren beide ersten Glieder so ziemlich dieselbe Länge besitzen; das erste ist breit und seitlich zusammengedrückt; die beiden nächsten cylinderförmig; das vierte endet mit einem schwach gebogenen Dactylus. Zu erwähnen wäre noch, dass die beiden letzten Beinpaare am schmächtigsten sind. Sämmtliche Brut-

blätter sind dünn und häutig; das vorderste Paar fällt wieder durch bedeutende Flächenenttwicklung auf. In ihrer Form stimmen diese beiden Blätter nicht vollkommen überein. (Siehe Fig. 2, Taf. I, $Brp._1$.) Gestützt werden beide durch Chitinleisten, von denen die eine parallel mit dem Oberrande, die andere ebenso, nur etwas tiefer und bis in die untere Partie der Platte läuft. Die vier übrigen Paare sind kleine Lamellen, deren gezähnter Hinterrand kaum den Vorderrand der nächsten erreicht. Am kleinsten sind die beiden letzten Lamellen. Der Brutraum daher ist weder hinten noch seitlich, d. i. quer über den Thorax, abgegrenzt. Bei den meisten geschlechtsreifen Weibchen fand ich, wie schon erwähnt, eine beutelartige Aussackung unpaarig am fünften und sechsten Brustsegmente sich vorwölben; so oft dies der Fall war, gehörte sie immer der verkürzten, also kleineren Seite an. Ich glaube daher, dass sie dieser allein zur Vergrösserung der Leibeshöhle wegen des sich ausdehnenden Ovariums eigen sein wird. Bezüglich der Kiemen will ich nur erwähnen, dass die der gekrümmten Seite etwas grösser sind als jene der anderen; das vierte Paar ist sehr klein.

An Stelle der Augen beobachtet man regelmässig röthlich schwarze Pigmentflecke, bei alten Weibchen sind auch diese geschwunden. Uebrigens finden sich, wenn „Augen" vorkommen, ganz ähnliche Pigmentflecke auch an den Thorakalsegmenten vor, und zwar an analogen Stellen, daher ich jenen beiden keine besondere Bedeutung beilegen möchte. Sonst treten keine Pigmentanhäufungen auf und der Körper erscheint bei auffallendem Lichte weisslich.

Männchen. Dieselben ähneln ungemein denen von Bopyrus squillarum, sind aber schlanker und um Vieles kleiner; etwa 0·5—0·8 Mm. ist ihr Längenmass. Ihr Körper ist ebenfalls dorsal stark convex, sein vorderer Theil vermag sich nach Art der Rollasseln zu krümmen, wobei dann das länglich schmale Abdomen gegen den Kopf hin umgeschlagen ist. Zwei bis drei seitliche Kerbungen verrathen die frühere Segmentirung und zwei kleine Zäpfchen seitlich vom After die Schwanzgriffel des Hinterleibes. Der Kopftheil trägt die beiden Antennenpaare, von denen das erste über den in der Mitte sanft vertieften vorderen Kopfrand hervorragen kann. Diese Antennen sind dreigliedrig (Fig. 5, $An._1$). Das folgende Paar ist ganz rudimentär, eingliedrig, mit kurzen Spitzchen. Alles übrige Aeusserliche wie bei der früheren Art.

Da ich bei der Entwicklungsgeschichte der Gliedmassen ohnehin die Larven dieser Art im Auge hatte und beschrieben

habe, so will ich mich hier auf diese nicht mehr weiter einlassen, dagegen möchte ich noch einige Worte über das freischwimmende jugendliche Männchen sagen, welches ich dort nur flüchtig skizzirte.

In diesem Stadium ist der Kopftheil vorn scharf gerundet; der ganze Körper dorsal sehr stark convex, amphipodenähnlich, mit vollkommener Segmentirung des Thorax und des Abdomens. Ueber die Flanken der Brustringe schlagen sich die mächtig entwickelten Epimeren herab (Fig. 6 A).

Eigenthümlich gestaltet sind die vorderen Antennen (An_1); sie werden aus zwei scheibenartigen Basalgliedern und einem kurzen cylinderförmigen dritten Gliede (Fig. 6 Bc) gebildet, welchem drei dicht beisammenstehende Griffel und ein seitlich sich abneigender vierter aufstehen. Der mittelste der drei Griffel ist am längsten und läuft in eine lange Borste aus; die seitlichen, kürzeren, haben zwei Borsten, ganz ähnlich wie der vierte. Neben diesem trägt das Glied c ein Büschel nach abwärts und aussen gerichteter Haare oder zarter Borsten; welche ohne Zweifel als Spürorgane anzusehen sind (Sf). Von diesen Gebilden ragen blos die Borsten über den Stirnrand hervor. Die äusseren Antennen sind sehr lang, ihre einzelnen Glieder nehmen an Länge und Dünne zu. — An den Brustfüssen ist das erste und zweite Glied cylinderförmig und schmächtig; wie auf zartem Stiele balancirt das eiförmige Endglied mit seiner grossen sichelartigen Klaue. Eine Besonderheit zeigen die Schwimmfüsse; man unterscheidet ein gegen die Basis sich verschmälerndes, flaches und quer gestelltes Grundglied (Fig. 6, D : Bg), auf welches zwei neben einanderstehende Lamellen folgen. Von diesen ist die innere dreiseitig oder besser, hornartig nach aussen gekrümmt (Fig. 6, D : i); die äussere griffelförmig und derart gebogen, dass ihre convexe Seite in die concave äussere des benachbarten Gliedes passt. Dem Griffel kommt eine längere Borste zu, indess mehrere kürzere auf der inneren Seite des breiteren Gliedes herabsteigen. Die Schwanzgriffel endlich sind aus cylinderförmigen und mit Borsten endigenden Gliedern zusammengesetzt, von denen das Basalglied am dicksten, das Innenglied der beiden neben einander stehenden folgenden am kleinsten und dünnsten ist.

Diese Form findet man auf sehr jugendlichen, fast noch symmetrischen Weibchen, oder verirrt auf schon bemannten.

Gyge branchialis. Corn. et Panc.

Die Gattung Gyge wurde von Cornalia und Panceri 1857 auf Grund einer neu entdeckten Bopyridenart, welche sie Gyge branchialis nannten, aufgestellt, und ihre Arbeit über diesen Parasiten enthält eine sehr gute Beschreibung des Weibchens und Männchens, sowie Einiges über die Entwicklungsgeschichte. Ich kann mich daher in der Beschreibung dieser Art kurz fassen.

Weibchen. Wieder haben wir einen plattgedrückten, breit eiförmigen Kiemenschmarotzer vor uns, der zwar asymmetrisch, aber doch ein regelmässigeres Aussehen als die beiden früheren Arten bewahrt; so sind namentlich die Grenzlinien der einzelnen Segmente weniger verzogen und die Breite der letzteren an den Seiten bietet eine minder augenfällige Differenz. Die Weibchen erreichen eine Länge von 10 bis 12 Mm. und eine Breite von 7—9 Mm., gehören daher zu den grössten der bekannten Bopyriden. Von den Thoracalsegmenten ist das dritte und vierte am breitesten. Vom mittleren Brustsegmente angefangen, erscheinen alle folgenden Körpersegmente flachwinkelig begrenzt, der Scheitel nach vorn gerichtet und in der Medianlinie liegend. Cornalia und Panceri geben die vorderen Antennen zweigliedrig, die hinteren dreigliedrig an, ich fand die ersteren dreigliedrig — die beiden ersten Glieder gross, das letzte sehr klein — die folgenden äusseren dagegen viergliedrig und mit kurzer fünfringeliger Geissel (Fig. 33, Taf. IV, An_1; An_2). Das vierte des Stammes, sowie die Geisselglieder sind mit kleinen Borsten am Rande versehen. Keines der Antennenpaare ragt über den Kopfrand hinaus und können ebenfalls unter einem Stirnrahmen eingelegt werden. An den Kieferfüssen fehlt der rundliche Anhang, wie wir ihn bei Bopyrus squillarum kennen. Die Beine ähneln denen der grossen Bopyrusart. Mit Ausnahme des ersten Brutplattenpaares sind die übrigen sehr zarte Blätter, die sich nicht nur an ihren oberen und unteren, sondern auch an ihren medialen Rändern decken und somit eine geschlossene Bruthöhle bilden. Der Hinter- und auch Innenrand ist mit Chitinborsten besetzt. Am letzten Thoracalsegment und an den ersten Thoracalsegmenten machen sich in Querreihen gestellte kleine Anhänge bemerkbar; es sind Cornalia's und Panceri's „eminenze", die eine Beziehung zur Respiration bekunden. Als eigentliche Respirationsorgane zählt man fünf Paare von quer ovalen Kiemen, die an Grösse nach abwärts abnehmen.

Männchen. Eine vollkommene Segmentirung des im Ganzen mehr abgeflachten Körpers lässt alle Leibesringe scharf gesondert

erscheinen; diese werden noch auffallender dadurch, dass ihre seitlichen Partien unter einander nicht verwachsen sind, so dass der Thorax, wie auch das Abdomen beiderseits tief gelappt sind. Der Kopfabschnitt besteht aus einer vorderen gerundeten und einer folgenden breiteren, seitlich gerundeten Region, welche mit dem wenig breiteren ersten Brustring articulirt. Die folgenden Ringe nehmen an Breite nach hinten zu, so dass die grösste Breite des Thorax auf die beiden letzten Segmente verlegt ist; rasch verschmälert sich dann das Abdomen. Vom vorletzten Brustsegmente angefangen haben die übrigen Glieder, besonders bei dorsaler Betrachtung, eine etwa halbmondförmige Contour, doch mit gerundeten Spitzen.

Ueber den Kopfrand ragen die beiden Antennenpaare vor; die des ersten Paares jedoch nur wenig, denn sie sind kurz und dreigliedrig; bedeutend mehr aber die äusseren, welche um das Dreifache länger und sechsgliedrig sind. Cornalia und Panceri fanden diese nur vier-, jene dreiringelig. Ueber die Beine lässt sich nichts Charakteristisches sagen; dagegen möchte ich aber der Kiemen erwähnen, die ich beim Männchen antraf, während sie von eben genannten Forschern vermisst wurden. Es sind fünf Paare unregelmässig geformter Läppchen, die gegen das Ende des Abdomens hin sich verschmälern und an Grösse abnehmen.

Das Männchen dieser Art ist grösser und breiter als jenes von Bopyrus squillarum; es erreicht eine Länge von kaum mehr als 2 Mm. Gyge branchialis kommt in der Bucht von Triest nur selten vor, denn Gebia litoralis ist daselbst nicht gemein. Heller fand diese Art in der Kiemenhöhle von Gebia litoralis bei Pirano. [1])

Phryxus abdominalis Kröyer.

Syn.: Bopyrus abdominalis Kröy, Phryxus Hippolytes Rathke.

Die eine grössere Anzahl von Arten enthaltende Gattung Phryxus ist von Rathke 1843 errichtet worden, als er zwei Bopyridenarten, die er am Abdomen von Decapoden der norwegischen Küste (Hippolyte lentigosa — Pagurus bernhardus) vorfand, beschrieb. Eine dieser Arten, Phryxus abdominalis, gehört auch der Adria an und hält sich im Winkel des Abdomens von Hippolyte und Virbus auf. Hier ist der Parasit in Falten des Integumentes eingebettet und liegt mit dem Rücken der Ventralfläche des Wirtthieres an. Das Weibchen zeichnet sich durch

[1]) C. Heller: Carcinolog. Beiträge zur Fauna des adriat. Meeres. Verhandl. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. T. XVI. 1866. pag. 749.

manche Absonderlichkeiten aus. Die eine Seite ist bedeutend umfangreicher; das Ovarium erlangt hier eine colossale Grösse; auf dieser Seite fehlen auch mit Ausnahme der beiden ersten alle übrigen Beine und statt der üblichen fünf, treten nur drei Brutblätter, aber von ganz ausserordentlicher Flächenentwicklung auf. Der Kopfabschnitt, dessen mittlerer Stirnrand etwas eingesenkt ist, so dass die seitlichen Partien vorragen, bildet mit dem ersten Thoracalsegment ein sich schärfer abhebendes Stück; auf der gekrümmten Seite springt das zweite Thoracalsegment auffallend vor und trägt auch hier ein Bein, welches Rathke und Spence Bate entgangen sein muss, da sie für diese Art auf dieser Seite nur das Vorhandensein eines einzigen Beines behaupten. Ebenso sind diesen Forschern die Antennen unbekannt geblieben. Das erste Antennenpaar steht am vorderen Stirnrand, hart darunter das zweite Paar; beide können gegen die Medianebene bewegt werden und unter Umständen sich der Ventralseite des Kopfes anlegen; dann ist es allerdings schwer, dieselben zu sehen. In ihrer Form stimmen beide Fühler überein; auf ein oben an der Innenseite gebauchtes Hauptstück folgt eine auswärts gerichtete sehr kurze und wenig gliedrige Geissel, die spärliche Borsten trägt. Die Kieferfüsse, abermals fast vierseitige Platten, haben unten den bekannten Einschnitt; die Muskulatur fiel schon Rathke auf, doch bezeichnet er sie als „eine scheibenförmige, runde, ziemlich grosse und nach unten mässig stark hervortretende Erhabenheit.“ [1]) Rathke zählt sie den Brutblättern ein und unterscheidet daher auf der verkürzten Seite sechs, auf der anderen drei, von denen die beiden ersten jenen der verkürzten Seite entsprechen, während das dritte sehr gross und aus drei Lappen gebildet sein soll. Es sind nicht Lappen, sondern drei vollkommen selbständige Brutblätter von ausserordentlichem Umfang, welche im Verein mit den übrigen eine sehr geräumige Höhle umschliessen, die mit Eiern oder Embryonen erfüllt, das Thier bis zur Unförmlichkeit entstellt. Die Abdominalsegmente sind unterscheidbar, und die vier ersten tragen, regelmässig gestellt, je ein Paar kleiner, lappenartiger Kiemen, die jedenfalls auf die modificirten Schwimmfüsse des Abdomens der Larven zurückzuführen sind. Ausser diesen Gebilden hat man noch vier Paare grosser rundlicher, auf der verkürzten Seite bisweilen länglicher Lappen, welche alle seitlich am Abdomen mit schmälerer Basis aufstehen, als Kiemenlamellen

[1]) Rathke: pag. 44 (in dem Aufsatz über Phryxus Hippolytes l. c.)

aufgefasst. Jene mit diesen vereint, wurden für diese Phryxusart als aus doppelten aber ungleich grossen Lamellen bestehende Kiemen beschrieben; in physiologischer Beziehung steht dieser Deutung auch Nichts im Wege; morphologisch halte ich diese grossen Lappen für Seitenlappen des Abdomens. Das Abdomen schliesst gerundet ab und vor seinem Ende besitzt es noch zwei zungenförmige Anhänge, welche physiologisch ebenfalls als Kiemen fungiren. Fig. 34, Taf. IV ist nach einem weniger deformirten und ohne Zweifel jüngeren Weibchen gezeichnet, die Kiemenlamellen S1 auf der verkürzten Seite sind länglich, bei anderen Exemplaren waren sie rundlich, daher auf derlei Gestaltungsverhältnisse kein besonderer Werth zu legen ist.

Der Körper der Weibchen ist bei auffallendem Lichte rein weiss, die Cuticula ist hier überall sehr zart, so dass das Thier leicht verletzt wird. Die Grösse betrug im Maximum 5 Mm., doch scheint es noch grössere Exemplare zu geben, denn Rathke und Spence Bate's Angaben übertreffen diese.

Männchen. Das Männchen ist von gedrungenem Baue, der Rücken stark convex; die Thoracalglieder schliessen seitlich hart an einander und das unsegmentirte Abdomen ist verhältnissmässig kürzer als bei den Bopyrusmännchen. Bezüglich der Antennen trifft Rathke's Angabe zu, er sagt:[1]) „Jedes äussere Fühlhorn besteht aus sechs Gliedern, und hatdie Form eines kurzen Pfriemens; jedes innere aber, das etwa nur zum vierten Theile so lang ist, als das dicht neben ihm stehende äussere, besteht nur aus zwei oder vielleicht aus drei Gliedern, und hat die Form eines kurzen Kegels." Ich fand ebenfalls die äusseren sechsgliedrig, das innere Paar sehr deutlich dreigliedrig; die obere Aussenkante des Basalgliedes besass wie gewöhnlich einige kurze Chitinzäpfchen und das Endglied mehrere Borsten. Diese Antenne war jedoch mindestens ein Drittel so lang als die nachstehende. Derartige Schwankungen innerhalb geringerer Grenzen sind nichts Auffälliges und erklären sich hier daraus, dass bei zunehmendem Alter und nach öfteren Häutungen die Zahl und Grösse der Antennenglieder abnehmen kann. Die Länge eines Männchens, das ich gemessen, betrug 1·5 Mm., hierbei möchte ich noch erwähnen, dass ich die Massbestimmungen immer an lebenden, und nicht an etwa in Alkohol gehärteten Thieren vornahm. — Obwohl die Wirtthiere dieses Parasiten im Hafen von Triest in grosser Zahl vorkommen, ist diese Phryxusart

[1]) Rathke, l. c. pag. 43. Zeile 5.

doch höchst selten, und ich konnte sie leider nur einige wenige Male für meine Untersuchungen verwerthen.

Endlich gehört der Adria noch Jone Thoracica Mont. an, als Fundort gibt nämlich Heller[1]) an: „In der Kiemenhöhle von Calianassa subterranea. Lesina."

Literatur.

Den Organismus der Bopyriden behandeln:

H. Rathke: De Bopyro et Nereide. Rigae et Dorpat, 1837.

Rathke: Beiträge zur Fauna Norwegens. Nova Acta acad. caes Leop. Car. naturae curiosorum Tom XX. p. 40 und 57. 1843.

Auch: Zur Morphologie. Abhdlg. III. 2. Riga und Leipzig, 1837.

E. Cornalia e Panceri: Osservazioni zoologico - anatomiche sopra un nuovo genere di crostacei isopodi sedentarii. Turino 1858.

Fr. Müller: Bruchstücke zur Naturgeschichte der Bopyriden. Jen. Zeitschft. für Naturwissenschaft. Tom. VI.

Mit Bezug auf Artbeschreibungen und Systematik der Bopyriden, nebst obigen:

Latreille: Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Tom. VII.

Milne Edwards: Histoire naturelle des Crustacés. 1840. Tom. III.

Duvernoy: Sur un nouveau genre de l'ordre des Crustacés Isopodes etc. (Képone Type.) Annales Sc. Natur. II. Sér. Tom. XV. pag. 110.

H. Kröyer: Diverse Schriften.

M. Hesse: Mémoire sur deux nouveaux genre de l'ordre des crustacés isopodes sedentaires cet. . . Ann. des Sc. Natur. IV. Sér. Tom. XV.

Recherches sur les crustacés rares ou nouveaux. Ann. des Sc. Natur. V. Sér. Tom. II. 1865.

Auch Ann. des Sc. Natur. III. Sér. Tom. III.

C. Spence Bate und J. O. Westwood: A History of the British sessile-eyed crustacea. Tom. II. 1868.

P. Fraisse: Entoniscus Cavolinii n. sp. nebst Bemerkungen über die Umwandlung und Systematik der Bopyriden. Würzburg 1870.

Wien, Februar 1881.

[1]) C. Heller, l. c. pag. 750.

Tafelerklärungen.

Allgemein bezeichnen:

An$_1$ Vordere Antennen.	C Cuticula.
An$_2$ Hintere Antennen.	Mt Matrix
Mn Mandibeln.	D Darm; Md = Mitteldarm; Ed = Enddarm.
Thb 1—7 Thoracalbeine.	
K Kiemen.	Lbs Leberschläuche.
Brp Brutplatten.	Ms Muskel.
Ths Thoracalsegmente.	Bg Bindegewebe.
Abs Abdominalsegmente.	Ar Arterie.

Taf. I.

Sämmtliche Figuren dieser Tafel wurden mit der Cam. luc. nach lebenden Thieren gezeichnet.

Fig. 1. Weibchen von Bopyrus virbii von der Dorsalseite gesehen 36malige Vergrösserung. H hornartig ausgezogene Seitenecke des Kopfabschnittes. Mk Mundkegel in der Tiefe, Vm Vormagen. Dms dorsale Muskeln. Pf Pigmentflecke (Augen). Chr Chitinreifen. Ov Ovarien. Bgst Bindegewebsstränge zur Befestigung der Seitenlappen der Ov. Hz Herz, Sp Spalten desselben. Kl Klappen. Aoc. Aorta cephalica (Arterien nicht eingezeichnet). Flk rechte Flanke d. Th. Pcs Pericardialsinus.

Fig. 2. Weibchen von Bopyrus virbii, Bauchseite; dieselbe Vergr. Ul Unterlippe. Kf Kieferfüsse. Chst Chitinstützen des ersten Brutplattenpaares. Vlms Ventrale Längsmuskulatur. Vsms Schiefe Seitenmuskeln. Bv Beutelförmige Vorwölbung des Integumentes zur Vergrösserung der Leibeshöhle bei trächtigen Weibchen. Vchr Ventrale Chitinreifen. H Horn wie früher.

Fig. 3. A. Junge Larve derselben Art. Ol Anlage der Oberlippe. A$_1$m angelegte Mandibeln. A$_2$ Anlage eines Paares von Mundtheilen (Paragnathen?). Ft Fettkugeln.

Fig. 3. B. Freischwimmende Larve. Vkr vorderer Kopfrand. Ul Unterlippe. Mn Mandibeln. Smf Schwimmfüsse. Szg Schwanzgriffel. Die Ventralfläche des Thorax liegt etwas tiefer als der vordere Abschnitt derselben des Abdomens.

Fig. 4. Vorderkörper eines sehr jungen, beinahe noch symmetrischen Weibchens von Bopyrus virbii. Ul Unterlippe. Kf die sich eben entwickelnden Kieferfüsse. Brp 1—2 hervorragende Brustblätter. Vergr. ungf. 120.

Fig. 5. Vorderkörper eines Männchens v. Bopyrus virbii. Ol Oberlippe. Utl Unterlippe. E Erweiterung des Munddarmes = Vormagen. A Auge.

Fig. 6. A. Jugendstadium des Männchens derselben Art. A Auge. Smf Schwimmfüsse Szg Schwanzgriffel. — B Vordere Antenne. Chb Chitinborsten. Sf Spürfäden oder Haare. — C. Brustfuss des ersten Paares. F Femur; T Tibia; C Carpus; Mc Matacarpus; D Dactylus. — D. Erstes und drittes Schwimmbein. Bg Basalglied; i inneres; a äusseres Glied.

Fig. 7. A Antennen und die Mundgliedmassen eines Weibchens derselben Art. Kr Kopfrand. Str Stirnrand. Mh Mundhöhle. Oe Oesophagus. Die Unterlippe zeigt oben den Ausschnitt, aus welchem die Enden der Mundhöhle hervorragen. Qms Quermuskel. Hf Hohlfalten. I Integument. Kf Kieferfüsse; Unl untere Lappen derselben. Schms schiefer Retractor oberhalb des Quermuskels. — B Mandibel von Bopyrus squillarum, isolirt

Taf. II.

Fig. 8. Sagittalschnitt, nahe der Medianebene, durch den Mundkegel von Bopyrus squillarum. ♀ Ol Oberlippe. Ul Unterlippe. Mn Querschnitt durch den

obersten Theil einer Mandibel. Mh Mundhöhle. Oe Oesophagus. Vm Anfang des mit Zipfeln (Z) besetzten Vormagens. Dm medialer Dilator der Mundhöhle. Umm Unterer (paariger) Mundhöhlenmuskel. Soem Seitlicher Muskel am Anfang des Oesophagus. F Fettzellen. Pz zufällig auftretende Pigmentzellen. Bgs Bindegewebsseptum zur Befestigung des Vormagens. Qms querdurchschnittener Quermuskel, derselbe auf Fig. 8. Br Blutraum. Bk Blutkörperchen. Alkohol, Beale'sche Carm. Nelk. Syst. V. Oc. III. ausgez. Tub.

Fig. 9. Querschnitt durch die Uebergangsstelle von Vormagen in den Mitteldarm von Gyge branchialis ♀ w Wülste vom Vormagen; in der Tiefe beginnt das gefaltete Darmrohr: Fl. Syst. VIII. Oc. III. Htnk. (Es ist ein sehr dicker Schnitt.)

Fig. 10 bis Fig. 13. Querschnitte durch den Darmcanal von Gyge branchialis. Fig. 10 aus dem vordern Theile des Mitteldarmes. Dw gefaltete Darmwand, Tp Tunica propria, Rm Ringmuskelfasern. Dbg und Vbg dorsale und ventrale Septen zur Befestigung des Darmes. Lz Leberzellen. Syst. VIII. Oc. 3, ausgez. Tub.

Fig. 11. Aus dem hintersten Theile des Thorax. Bg Querschnitt der beiden hinteren Arterien. E Eier. Alle anderen Bezeichnungen wie früher. Syst. VIII. Oc. 3, ausgez. Tub.

Fig. 12. A aus dem Anfang des Enddarmes, B aus dem Ende desselben. Dl Dilatoren des Enddarmes, quergetroffen. Bezeichnungen derselben. Syst. VIII. Oc. 3, ausgez. Tub.

Fig. 13. Querschnitt durch den Mitteldarm von Phryxus abdominalis. Lw die in Leisten vorspringende Darmwand. Rm Ringmuskulatur; E Eier. Syst. VIII. Oc. 3, ausgez. Tub. Alkohol — Beale's Carmin-Nelkenölpräparat.

Fig. 14. A Querschnitt durch einen Lappen der Leberschläuche von Gyge branchialis, L Lumen desselben; Ep Epithel; Tp Tunica propria. B Epithel von der Fläche. Syst. V. Oc. III. ausgez. Tub. C Ein Stück des Leberschlauches des Männchens von Bopyrus virbii. Rms die Ringmuskelfaser, Lms Längsmuskelfasern. Tp Tunica pr. Dei Muskeln befinden sich im Zustande der Contraction. Nach einem lebenden Thier gez. Syst. IX. imm. Oc. 3.

Fig. 15. A. Thoracalbein 3 von Bopyrus squillarum mit der Muskulatur. Ad Adductoren, Ab Abductoren. F Femur; T (t) Tibia, C (c) Carpus; Mc Metacarpus. D (d) Dactylus. f Fortsätze zum Ansatz der Muskeln. Syst. IV. Oc. III.

B. Ansatzstelle des Adduct. dactyli von Bopyrus squillarum. Ad. dact. I Integument (Cuticula und Matrix).

C. Dem Körper anliegende Hautlamelle (Hl), die sich zwischen den Insertionsstellen (Is) der Kieferfüsse ausspannt. Hz Hautzipfel. Loupenvergr.

D. Kieferfuss, ebenfalls von Bopyrus squillarum. Obl Oberer tasterähnlicher Lappen. Unl unterer dreieckiger Lappen. msp Muskelpolster im Haupttheile der Extremität. Pz verästelte Pigmentzellen. Schwache Loupenvergr.

Fig. 16. Matrixzellen eines Stückchen thoracalen Integumentes von Gyge branchialis. Tinct. Beale'sches Carm. Syst. IX, imm. Oc. III.

Fig. 17. Art der Ansatzstellen für Muskeln. Di dorsales Integument. Vc eine Verdickung der Cuticula als obere Ansatzstelle eines seitlichen Muskels (Ms). Vi ventrales Integument; es sendet die beiden mächtig cuticularisirten Fortsätze F_1 F_2 nach innen, die eine Ansatzstelle für Ms bieten. Querschnittfragment durch Gyge branchialis. Die Cuticula ist hier wie überall fein streifig.

Taf. III.

Fig. 18 und 19 sollen die Anordnung der Organe und den Bau eines Bopyridenkörpers übersichtlich darstellen. Fig. 18. Vm Vormagen, Oesophagus.

Z Zipfel des Vormagens. Lh Leibeshöhle. Fz Fettgewebe. Dra Drüsenähnliche Bildung. F Fasern. Dieser Querschnitt geht durch den Kopftheil von Gyge branchialis, und zwar etwas weniger unterhalb der äusseren Antennen. Beale's Carm. Terp.-Oel Dam. Lack. Syst. IV. Oc. III. Hrtnk.

Fig. 19. Ein Querschnitt durch die oberste Schichte des ersten Thoracalsegmentes. Vm der mit Zipfeln Z besetzte Vormagen. Tp seine Tunica pr. C Commissur. Fz Fettgewebe. Je ventrale Einstülpung des Integumentes, welche an dem inneren Ende die halbmondförmige Chitinverdickung (Ch) entstehen lässt. E Eier. Lbg zellig aussehendes, massiges Bindegewebe. Beale's Carm. Terpent. Dam.-Lack. Syst. IV. Oc. 2.

Fig. 20. A. Wand des Vormagens, ein Zipfel von der Fläche und dessen Rand am optischen Durchschnitt (Zl), sowie optischen Querschnitt (Zqu) gesehen. Bopyrus squillarum. Ep Cylinderepithel; Epf Epithel von der Fläche. Die Cuticula ist meist abgehoben und zeigt auf der Flächenansicht Falten. Beale'sches Carm. Alk. abs. Nelköl. Dam.-Lack. Syst. VIII. Oc. 3. — B. Einige Epithelzellen der Wand. Syst. IX. imm. Oc. 3.

Fig. 21. Epithelzellen des drüsenähnlichen Gebildes Dra auf Fig. 18.

Fig. 22. Das Nervensystem eines Bopyriden (Bopyrus virbii). C Commissur; Bgp Brustganglienplatte-Bauchstrang. Pn peripherische Nerven; Na, Nerven des Abdomens. Vm Contour des Vormagens. Osmiums. Picrocarm. Nelköl.

Fig. 23. A. Ein Stück des verschmolzenen Bauchstranges von Bopyrus virbii mit dem Belag von Ganglienzellen. ML Mediales Lager. LL Laterales Lager. Bh Bindegewebshülle. Pn Peripherischer Nerv zum zweiten Thoracalsegment, er ist etwas zu hoch gezeichnet.

B. Nervenzellen von Gyge branchialis. R Riesenzelle.

A. Syst. IX. imm. Oc. 3. ausgez. Tub., ebenso B.

Fig. 24. Ein Muskelbündel von Gyge branchialis. Das Bündel ist am Querschnitt in einige Fasern aufgelöst. Mk Muskelkerne. Zwischen den Bowmann'schen Discs bemerkt man die Krause'sche Quermembran (KQ). Syst. IX. imm. Oc. 3.

Taf. IV.

Fig. 25. Weibliche Genitalöffnung (G) Oviduct, Ovd u. Eierstock (Est) von Bopyrus squillarum; nach einem lebenden Thier gez.

Fig. 26. Medianschnitt durch das Ovarium von Bopyrus squillarum. Kl Keimlinie, Protoplasma mit einlagernden Kernen. Je jüngste Eizellen Ke kleine Eichen, in welchen sich Dottermaterial anzusammeln beginnt. E hüllenlose Eier, reich an Dotter. Os Ovarialschlauch, rechts unproductiver Theil (ventral) mit kleinen Kernen im Epithel. Alkohol abs. Beale'sch Carm. Nelköl. Lack. Syst. V. Oc. 3, ausgez. Tub.

Fig. 27. Männliche Genitalöffnungen an der Basis des 7. Thbp und Hodenschläuche; darüber lagern die Lebers. As_1 1. Abdominalsegm. Nach dem lebenden Thier (Bopyrus virbii). Syst. VIII. Oc. III. Hrtnk.

Fig. 28. Ein Stück eines nur theilweise ausgeführten Querschnittes durch den Hodenschlauch (mittlere Partie) von Bopyrus squillarum. Sp Spermatoblasten, JSp noch kleinere Spermatoblasten gegen die medial-dorsale Keimstätte zu. Zs Zoospermien; dunkle Kernchen, in denen ein hellerer Punkt aufleuchtet. Gr S Grenze der Spermatoblasten. Gr Z innere Grenze der Zoospermien. W die zarte Wand des Hodenschlauches. Vergr. IX. imm. Oc 4, ausgez. Tub.

Fig. 29. Querschnitt d. d. Männchen von Gyge branchialis. M Matrix, meist von der Cuticula C abgehoben. L Lamelle unter dem Darme. Est Diagonal durchschnittene integumentale Einstülpung, der Rand stark chitinisirt. Vms und Dms

ventrale und dorsale Muskulatur (sehr gequollen). Zs Zoospermien, Spt Spermatoblasten, Picrinsäure, Beale's Carm. Alk. abs. Terpent. Lack. Cam. luc. gez. Verg. à 90.

Fig. 30. A. Querschnitt durch den Fettkörper von Gyge branchialis. B von Bopyrus squillarum.

Fig. 31. Eine besondere Form von Bindegewebe in dem subintegumentalen Gewebe von Bopyrus virbii. Alkohol. Beale'sches Carm. Terp. Lack. Syst. V. Oc. III, ausgez. Tub.

Fig. 32. Hinterleib des Männchens von Gyge branchialis (Ventralseite), Vms Ventralmuskulatur (Flexoren). H Herz.

Nach dem lebenden Thiere mit d. Cam. luc. gezeichnet. Schwächere Vergr.

Fig. 33. Vordere und hintere Antennen des Weibchens von Gyge branchialis.

Fig 34. Weibchen von Phryxus abdominalis (Dorsalseite); das linke kleinere Ovarium ist in der Zeichnung hinweggelassen. Sl_1—Sl_4 grosse Seitenlamellen; ka kiemenartige Anhänge am Hinterleibsende. Ext Extensoren des Abdomens. Nach einem frischen Thiere mit der Cam. luc. gez. Vergr. ca 20mal.

Fig. 35. Dieselbe Phryxusart, Ventralansicht zur Veranschaulichung der grossen Brutblätter; dieses Weibchen war bezüglich des obigen nach der entgegengesetzten Richtung unsymmetrisch. Lupenvergr.

Berichtigung Prof. Kossmann's Artikel II. der Studien über Bopyriden

Von

Rudolf Walz.

Da ich meine Arbeit „Ueber die Familie der Bopyriden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna der Adria" im Februar 1881 hinsichtlich des Textes und der Tafeln beendigt hatte, äusserer Ursachen wegen aber nicht sogleich zur Veröffentlichung bringen konnte, so beschloss ich in einem Auszuge[1]) derselben meine Untersuchungsresultate, die Frucht zweijähriger und sorgfältiger Studien, im Zoologischen Anzeiger zuvor bekannt zu geben. Dies gewiss berechtigte und ja häufig befolgte Vorgehen wird mir wohl kaum Jemand verübelt haben. Dass zwei, selbst mehrere Forscher in der Bearbeitung eines und desselben oder sehr nahe verwandter Themen thätig sind, gehört heute nicht zu den Seltenheiten, und wenn dann die bezüglichen Publicationen successive erfolgen, wird die des Nachfolgenden auch nur selten ein Ungehaltensein hindurchblicken lassen.

Bevor noch vorliegendes, meine Arbeit enthaltendes Heft der „Arbeiten aus dem k. k. zoolog. vergl. anatom. Institute in Wien" herausgegeben war, kamen zwei Aufsätze von Prof. R. Kossmann, „Studien über Bopyriden"[2]) betitelt, von welchen Nr. II.

[1]) Derselbe als vorläufige Mittheilung „Ueber den Organismus der Bopyriden", in 79 (28. März 1881) des Zoolog. Anzeigers.

[2]) Zeitschrift für wiss. Zoologie. Tom 35. Pag. 652 und 666.

eine abermalige Charakterisirung des Bopyrus virbii (resp. Bopyrina nach Kossmann) und einige Fragmente über Anatomie und Metamorphose über Bopyriden — fast ausschliesslich über Bopyrina virbii — enthält und mehrere Punkte meiner Resultate berührt. Leider nöthigt mich die Art und Weise, in der dies geschieht, noch folgende Bemerkungen als eine Verwahrung ab, zu deren Begründung nur Thatsachen sprechen sollen.

Ich will daher auch nicht weiter auf den Umstand eingehen, dass mein in Kürze und allgemein gefasstes Resumé im Sinne einer vollständigen Arbeit behandelt und demselben, sobald das von mir Gesagte nach dem Sinne Prof. Kossmann's nicht auf die von ihm, sagen wir noch mituntersuchte Art (Bopyrina virbii) vollständig passte, Ungenauigkeit oder Verallgemeinerung (z.B. Leber, Herzlage) vorgeworfen wurde. Einer möglichst kurzen Darstellung gegenüber ist dies gewiss leicht; für die Arbeit fallen jene Vorwürfe fort.

Näher aber darf ich die in Aufsatz II. sich bemerkbar machende Logik beleuchten. Beispielsweise heisst es am Schlusse, wo die schleunige Publication das Maximum der Eile erreicht zu haben scheint, wörtlich: „Walz's Angabe, dass die Weibchen der von ihm angeführten Bopyriden (Bopyrus, Bopyrina, Gyge, Phryxus) Zeitlebens bemannt seien, ist durchaus unrichtig." Denn die jugendlichen Weibchen fand Prof. Kossmann unbemannt!! Nun, ich denke, dem Stadium des Bemanntseins muss das des Unbemanntseins nothwendig vorausgehen; bevor ein Männchen sein Weibchen nicht gefunden hat, wird man von Bemanntsein niemals sprechen. Daher schliesst der Satz: die Weibchen bleiben zeitlebens bemannt, die Existenz jugendlicher, unbemannter Weibchen implicite ein.

Ferner, die Abdominalfüsse „Kiemen zu nennen, wie dies Walz thut, liegt bei Bopyrina auch kaum eine Berechtigung vor". 14 Zeilen später heisst es: „Dass sie dabei nebenher auch eine Respirationsfunction ausüben, soll darum nicht geleugnet werden; stellen sie doch immer eine stärkere, oft sehr bedeutende Oberflächenvergrösserung dar und werden sie doch selbstverständlich auch von einem Blutstrom durchzogen."

Indess, abgesehen von Kossmann's Versuch, eine Erklärung der Abdominalanhänge der Bopyriden zu geben, ist die Bedeutung dieser Organe durch meine und besonders Delage's eingehende Arbeit über das Gefässsystem bei Isopoden und Amphipoden als eine vorwiegend respiratorische, wie bei

Arthrostraken so häufig, ohnehin erkannt, daher die Berechtigung zur Bezeichnung Kiemen unantastbar. Aus dem Umstande, dass ich 6 Paare von Seitennerven des Bauchmarkes in einer bestimmten Anordnung zu demselben beobachtete, während Kossmann 7 Paare nachweisen zu können glaubte, welche Zahl jedenfalls von vornherein mehr Anspruch auf Wahrscheinlichkeit an sich hat, wird die gänzliche Unrichtigkeit meiner Angabe gefolgert.

Noch gibt es einige Punkte, deren Abwehr mir meine sorgfältigst vorgenommenen Untersuchungen und der Besitz einiger besserer Präparate erlauben. Der Vorwurf, den Mundkegel in seiner Einrichtung falsch aufgefasst zu haben, kann verstummen bei Zuhilfenahme meiner vollständigen Arbeit. Wenn Kossmann diese Einrichtung vermisst, so zeigt es nur, dass er sie nicht erkannt und verstanden hat.

Die Skizzen vom Bauchmark auf Kossmann's Tafel 35, Fig. 1 und 3, erwecken in mir ein bekanntes Bild, ich will gleich jetzt hinzufügen, dass sie bis auf das Abdominalganglion nach den entsprechenden Präparaten richtig gezeichnet sein mögen. Wie ich schon kurz im Auszuge, in der Arbeit — wenn ich mich recht erinnere — ausführlicher angebe, ist das Bauchmark von Bindegewebe dicht umgeben, das nach Herausnahme des Nervensystems abpräparirt werden muss. Hierbei, anderseits auch durch Druck, ist es in vielen Fällen ganz unvermeidlich, dass mit den äusseren Hüllen das peritoneale Bindegewebe und selbst die Scheide des Bauchmarks theilweise oder gänzlich mit abgelöst wird. Dann aber erhält man die einzelnen Ganglien in seitlich zusammenhangloser Form; die Ganglienplatte erscheint secundär, durch mechanische Eingriffe seitlich wie gespalten, was Bilder veranlasst, wie sie in oben erwähnten Skizzen z. B. zu sehen sind. Ich besitze noch gegenwärtig eine und die andere Zeichnung, welche die Ganglienplatte in ganz ähnlicher Weise wiedergibt und habe in guter Erinnerung, wie viele Präparate mir verdarben, bis es mir gelang, möglichst intacte zu erhalten.

Eine unverletzte Ganglienplatte mit der ihr eigenthümlichen Anordnung der Seitennerven, welche ich nochmals betont haben möchte, hat Kossmann nicht gesehen; doch ist anzunehmen, dass derselbe bei sorgfältigerem Manipuliren jedenfalls zu anderen, besseren Befunden über jenen Abschnitt des Nervensystems gelangen wird. Das Gehirn fiel in der Skizze 1 (Taf. 35) etwas zu gross aus. Betrachtet man auf derselben Tafel Fig. 1 und 4,

so muss man folgern, dass Kossmann noch keine klare Vorstellung über die Lage und Dimensionen des Nervensystems gewonnen hat. Dimension und Lage kann durch sehr flüchtige Skizzen immerhin angedeutet sein, sonst sind letztere zwecklos.

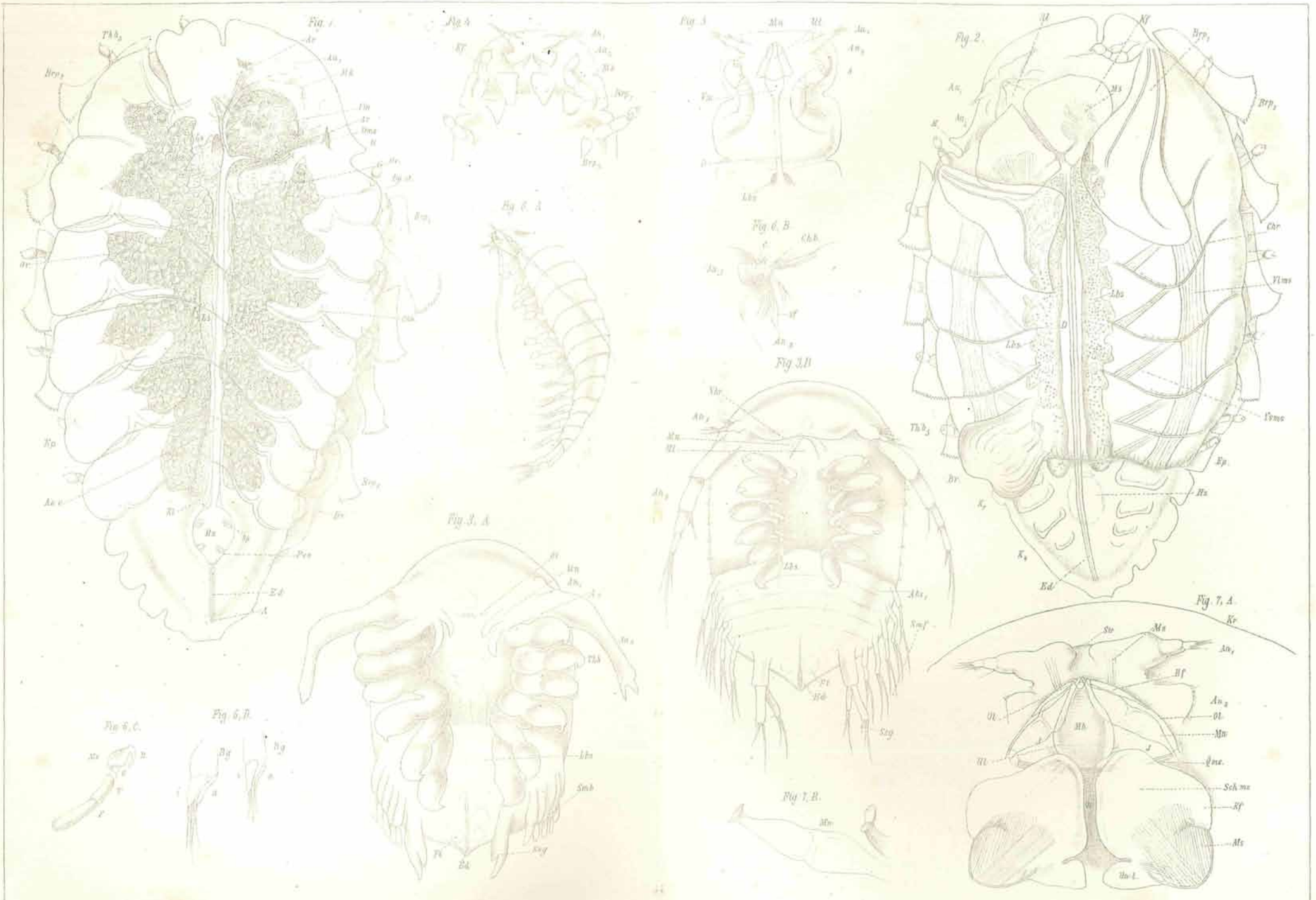
Ebenso ist der Umriss des Herzens (Fig. 1 ibid.) verfehlt gezeichnet; man sehe hierüber meine Arbeit und jene von Delage. Die seitlichen Zipfel an Herzen in Fig. 1 kann ich mir nach selbst Gesehenem durch Bindegewebsligamente erklären.

Wenn Kossmann sagt, dass er auf seinen Präparaten die venösen Ostien vermisst, so geht hieraus neuerdings und zwar mit ganz unläugbarer Sicherheit hervor, dass er diese Angabe auf unzulängliche Präparate stützt. Die Spaltöffnungen, sowie das Klappenpaar am Grunde der Aorta zur Hintanhaltung der Zurückströmung des Blutes, sind indess bei Bopyrus virbii schon am lebenden Thiere ganz gut erkennbar, besonders bei durchsichtigeren Exemplaren. Neuestens ist auch das Vorhandensein zweier Ostienpaare am Bopyridenherz durch Delage bestätigt worden. (Siehe Delage's und meine Arbeit.)

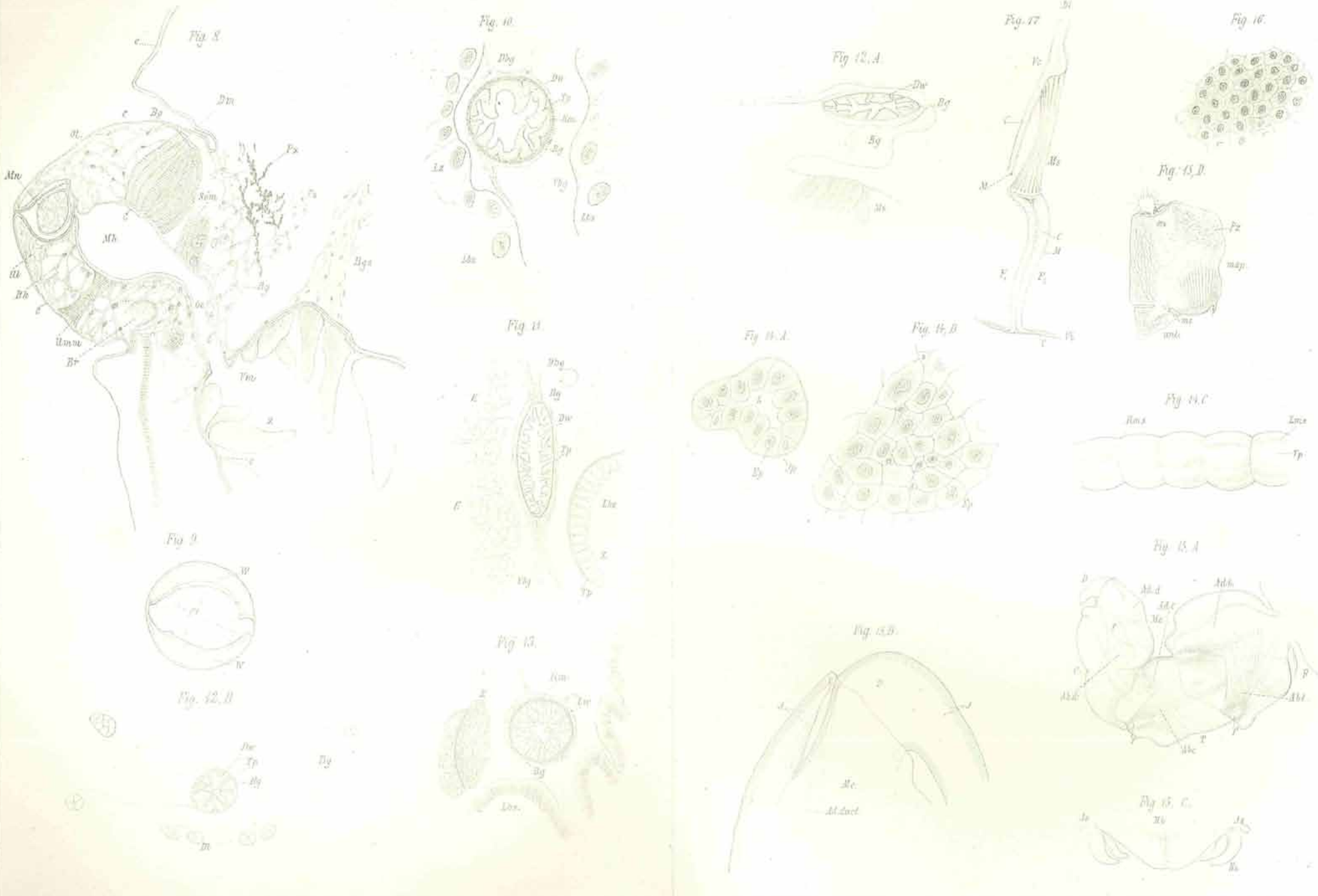
Wien, am 3. Juli 1881.

N. B. Die Correctur des Nachtrages bietet mir die erwünschte Gelegenheit zur Einschaltung einer Note, in der ich die Aeusserung, dass über den von mir Bopyrus virbii n. sp. genannten Parasiten bislang keine Angabe vorliege, corrigiren möchte. Auf Czerniawsky's Artikel über die Varietät von Bopyrus ocellatus (= Bopyrus virbii) wurde ich erst durch die „Berichtigung" im Zoolog. Anzeiger aufmerksam. Der betreffende Artikel in Materialia ad zoographiam ponticam comparatam (Labores Congr. I. Natur. Rossic. Petropoli. 1868) ist mir unbekannt.

Selbst wenn ich die Angabe Gerstaecker's (im Archiv für Naturgesch. 1869): „Bopyrus ocellatus Cerniawsky (Mater. ad zoograph. Pontic. comp. pag. 63, Taf. 6, Fig. 1—3) u. A. aus dem Schwarzen Meer" gelesen hätte, hätte ich nichts zur Identificirung des Bopyrus ocellatus Cern. mit Bopyrus virbii entnehmen können, zumal nicht einmal das Wirtthier angegeben ist. Auch andere neuere Arbeiten über Bopyriden enthalten über Bopyrus ocellatus keine Notiz. Rudolf Walz.



Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



Gez. v. Walz. lith. v. Dr. J. Heitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Kornwarth, Wien.

Fig. 18.

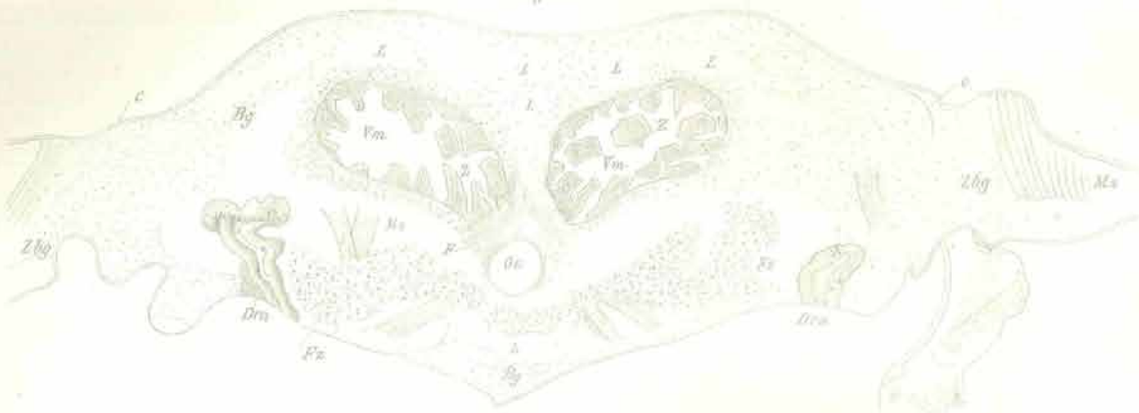


Fig. 19

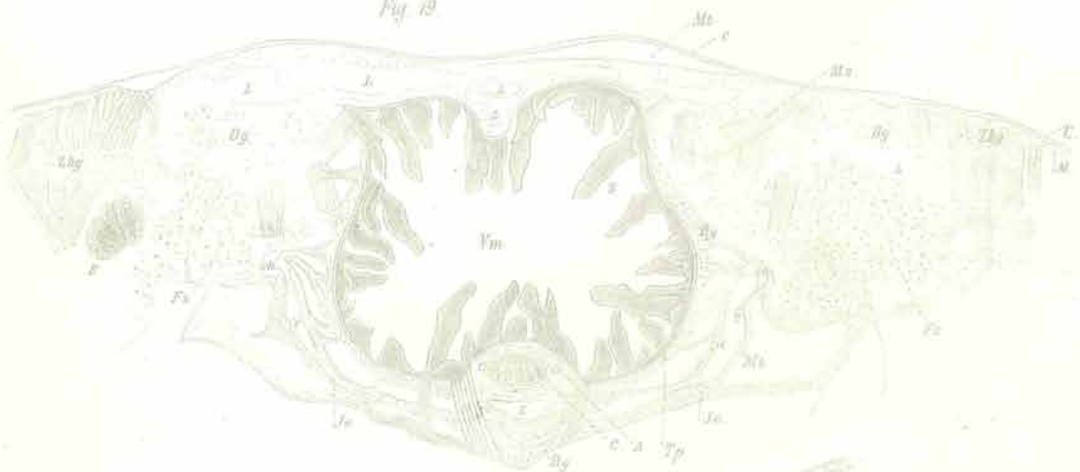


Fig. 20 A.

Fig. 20 B.

Fig. 22.

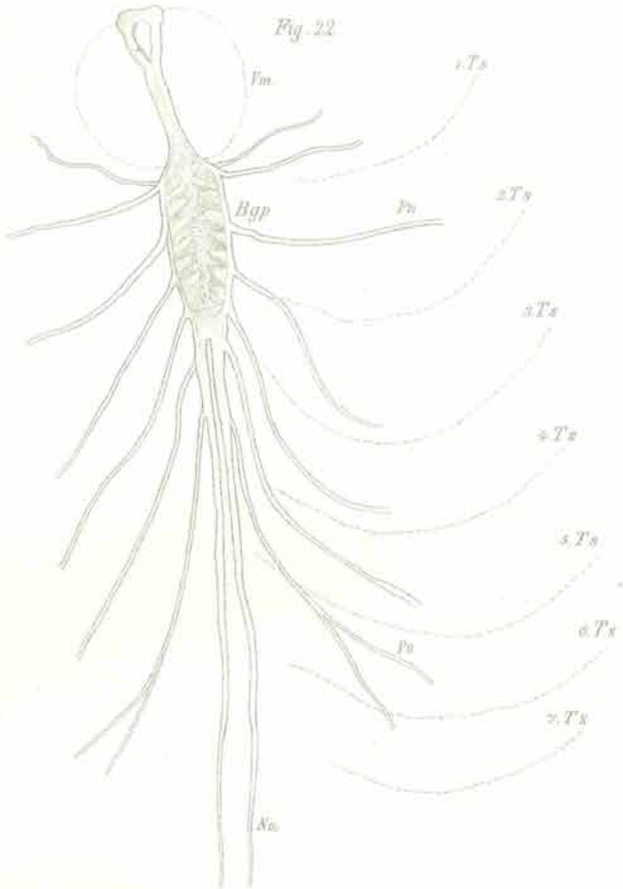
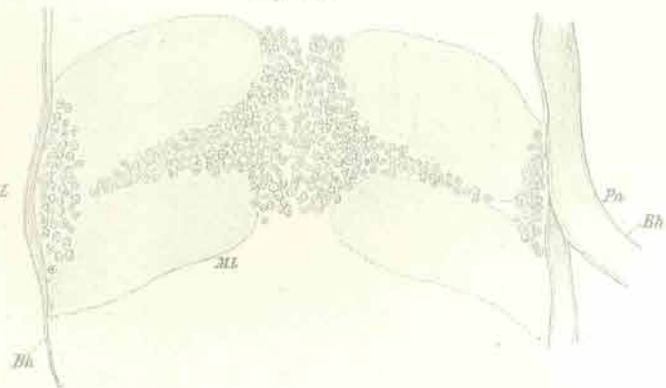


Fig. 24.

Fig. 23 B.

Fig. 21.

Fig. 23 A.



Ges. v. Walz, lith. v. C. J. Bornmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

Lith. Inst. v. C. J. Bornmann, Wien.

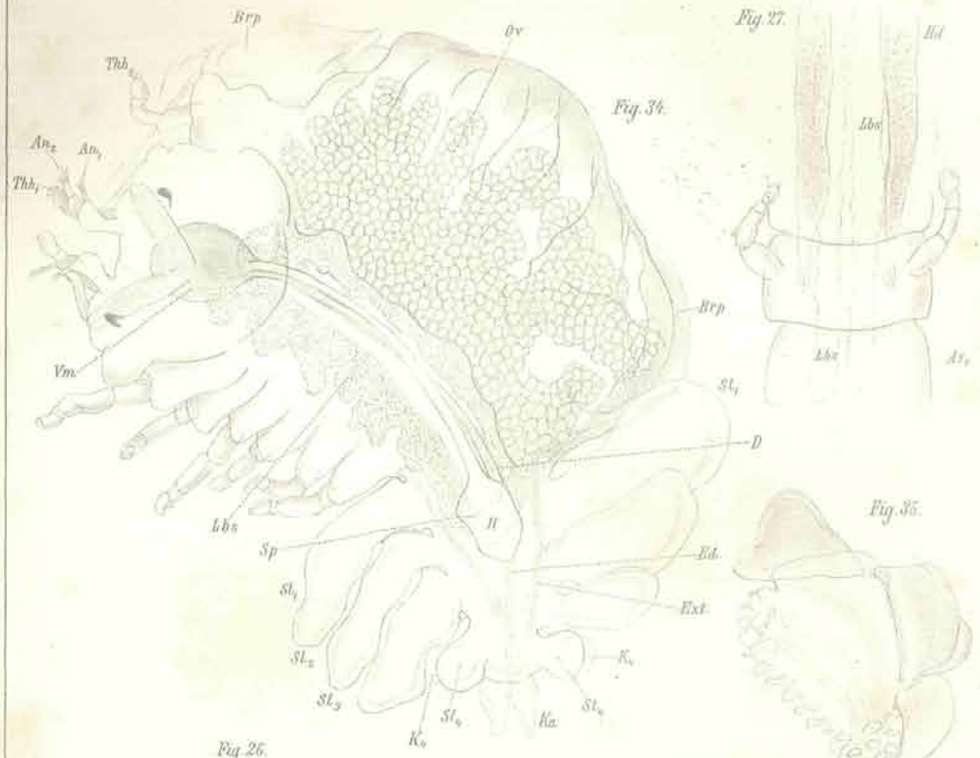
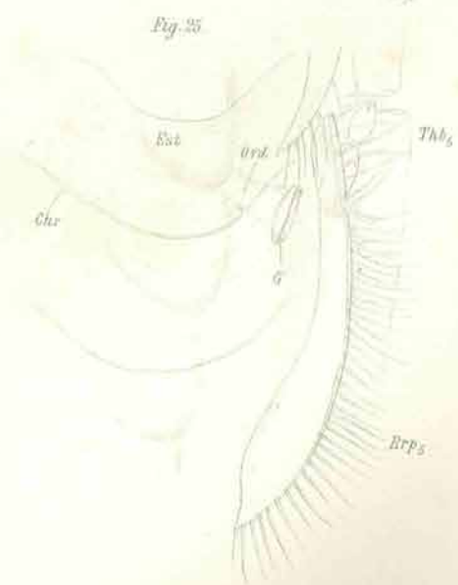
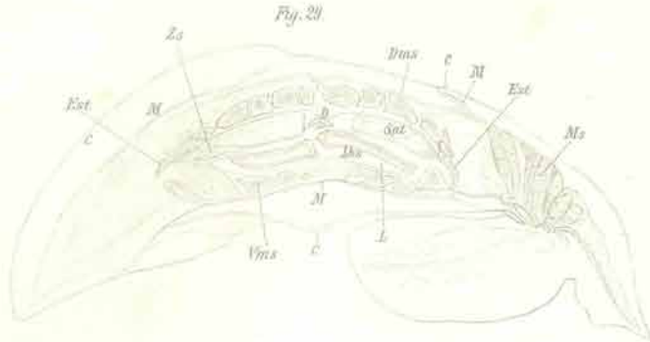
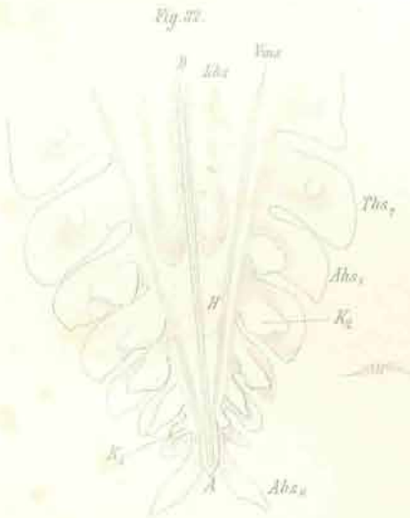
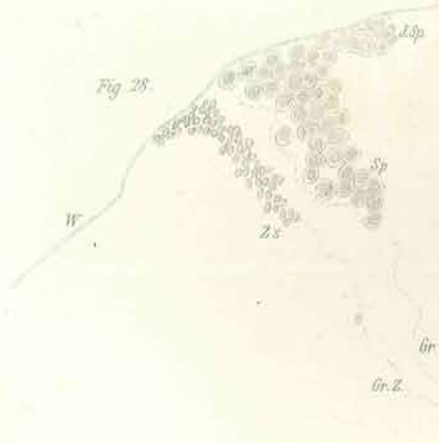


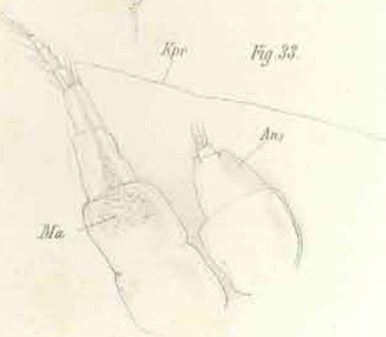
Fig. 34.











Gez. v. Watz, lith. v. W. J. Reitzmann.

Verlag v. Alfred Hölder, k.k Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 4_2

Autor(en)/Author(s): Walz Rudolf

Artikel/Article: Ueber die Familie der Bopyriden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna der Adria. (Mit 4 Tafeln) 125-200