

und in Folge dessen ein Untersinken. Der Reiz wirkt noch eine zeitlang nach. Dann aber strecken sich die Pseudopodien wieder vor und scheiden neue Tröpfchen in ihrem Plasma aus, die allmählich zu der definitiven Größe der Vakuolen heranwachsen. Dieses Wachsen der Vakuolen ist — soweit ich es zu übersehen vermag — nach den Gesetzen der Osmose nur dann verständlich, wenn eine Substanz von höherem Molekulargewicht als Seesalz vom Plasma zunächst abgetrennt wird (z. B. ein Stoffwechselprodukt), denn nur dadurch kann ein osmotischer Druck erzeugt und ein Zuströmen von Wasser von außen bewirkt werden.

Bei der großen Verbreitung dieses Mittels zur Herabsetzung des spezifischen Gewichtes bei Meerestieren ist die zunächst für koloniebildende Radiolarien gewonnene Einsicht von allgemeinerer Bedeutung. Es eröffnet sich aber zugleich die Aussicht, durch die osmotischen Gesetze auch das Schweben von Süßwasserorganismen (z. B. der Heliozoen) zu erklären und die physiologische Bedeutung der pulsierenden Vakuolen genauer als bisher zu ermitteln.

Kiel, 4. September 1895.

Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der Amphineuren.

Von J. Thiele.

Da ich die Fortsetzung meiner „Beiträge zur Kenntnis der Amphineuren“ einstweilen noch nicht beenden kann, um noch weiteres Material zu verarbeiten, so will ich vorläufig einige der hauptsächlichsten Punkte hervorheben, in denen meine bisherigen Untersuchungen von Chitoniden von den früheren Angaben abweichende Resultate ergeben haben, und meine Anschauungen über die Verwandtschaft der *Solenogastres* und Chitoniden in Kürze darlegen. Eine zusammenhängende Darstellung der Thatsachen und die ausführliche Begründung meiner Ansichten muss für die spätere Arbeit vorbehalten bleiben.

Das Nervensystem aller bisher studierten Arten, unter denen ich einige Lepidopleuriden (*Lepidopleurus cajetanus*¹⁾, *Leptochiton asellus*) nenne, zeigt jenes Verhalten, das ich zuerst bei *Callochiton rubicundus*²⁾ beobachtet habe, dass nämlich die Pedalstränge mit den Seiten-

1) Es sei bei dieser Gelegenheit bemerkt, dass die von mir [6 S. 388] unter dem Namen *Beanella Rissoi* beschriebene Radula auf eine nicht aufzuklärende Weise zu diesem Namen gekommen ist; die Radula dieser Art ist ganz verschieden, wie ich mich neuerdings überzeugt habe, und daher kann diese nicht mit *Ch. cajetanus* vereinigt werden. Die letztgenannte Art ist vielmehr der typische Vertreter der Gattung *Lepidopleurus*.

2) Die oben genannte Art vertritt *Callochiton laevis* Penn. im Mittelmeer und ist von dieser englischen Art wenig verschieden, daher ist sie derselben Gattung zuzurechnen. Was Haller und Blumrich als *Ch. laevis* bezeichnet haben, dürfte *corallinus Risso* sein, den ich bisher nicht untersuchen konnte.

strängen durch zahlreiche Konnektive zusammenhängen. Diese entsprechen in der Regel den Pedalkommissuren, doch finde ich gewöhnlich noch 2 paar Konnektive vor der ersten Kommissur. Auch dürfte es als Regel gelten, dass die Lateralstränge an den Vereinigungsstellen mit den Konnektiven Mantelnerven entsenden. Zwischen je zwei Schalenstücken geht von jedem Seitenstrange ein Nerv in dorsomedianer Richtung ab, wahrscheinlich zu den Aestheten und den Verbindungsmuskeln der Schale. An einigen Kiemennerven beobachtete ich je eine gangliöse Anschwellung, welche seitlich vom Lateralstrange liegt, und von welcher der Nerv an der Außenseite der Kiemenrhachis verläuft. Ferner muss ich betonen, dass ich niemals auch nur eine Spur von Magenganglien und solchen Nerven zu den Seitensträngen entdecken konnte, wie sie Béla Haller beschrieben hat, obwohl ich mir alle erdenkliche Mühe gegeben habe. Sollte Haller nicht ein paar Lateropedalkonnektive vor sich gehabt haben?! Ueberhaupt scheint mir, dass solche Konnektive bisher — wenigstens zum Teil — falsch gedeutet worden sind, weil sie nicht richtig bis zu beiden Enden verfolgt werden konnten, so werden möglicherweise die sog. Nierennerven und vielleicht auch die „Herznerven“ solche Konnektive sein.

Bei *Lepidopleurus cajetanus* habe ich in der Kiemenhöhle eine große Zahl — etwa 35 jederseits — kleiner Sinnesbügel gefunden, die an der Innenwand des Mantelsaums liegen und nur hinten an die Decke der Kiemenhöhle rücken; dieselben haben große Aehnlichkeit mit den Seitenorganen von Rhipidoglossen, namentlich *Haliotis*, wo sie hauptsächlich an der Unterseite des Epipodiums gelegen sind. Bei einigen anderen Gattungen von Chitoniden habe ich solche Sinnesorgane, die ich als Seitenorgane bezeichnen will, nicht gefunden. Der Mantelsaum selbst ist regelmäßig von Sinnesepithel bekleidet.

Die nach vorn ausgebauchte Mundhöhle ist dem Vorderende der Radula gegenüber von einem hohen kutikularisierten Epithel bekleidet, dagegen fehlt ein aus Stäbchen zusammengesetzter „Kiefer“, wie er bei Rhipidoglossen vorkommt. Eigentliche Speicheldrüsen fehlen; was Haller als Buccaldrüsen bezeichnet hat, sind zwei von mukösem Epithel bekleidete Furchen, welche den „poches linguales“ Wegmann's von *Haliotis* entsprechen. Die unter der Zunge gelegene Tasche enthält bekanntlich in ihrem Grunde das von Haller als Subradularorgan bezeichnete Sinneswerkzeug. Dieses kann aus der Mundöffnung hervorgestülpt werden, wie ich an einigen konservierten Stücken finde.

Um das Sinnesepithel bei den Bewegungen der Zunge vor Verletzungen zu schützen, ist der Hinterteil der Subradulartasche von mukösem Epithel bekleidet, doch habe ich noch bei keiner Art eine besondere eingestülpte Drüse gefunden, wie Haller eine solche ge-

sehen haben will. Der vordere Teil der Subradulartasche trägt ein hohes Epithel mit einer Cuticula; von Geschmacksknospen habe ich bisher darin nichts bemerkt.

Das Stomodaeum dürfte unweit vor der Oeffnung der beiden „Zuckerdrüsen“ aufhören, wo sich mehr oder weniger deutlich ein queres Fältchen findet, daher sind diese Drüsensäcke entodermal und dürfen aus diesem Grunde nicht als Speicheldrüsen angesehen werden. Der weite Magen ist nicht nur Behälter für das Lebersekret, wie Haller behauptet, sondern enthält in der Regel pflanzliche Stoffe, manchmal in großer Menge, umgeben von einem feinkörnigen Sekret, ähnlich wie ich es auch bei *Haliotis* finde.

Bei Lepidopleuriden verengt sich der Magen ganz allmählich nach hinten, wo er in den Darm ausläuft. Bisher habe ich nur einen sich in den Magen öffnenden Lebergang wahrgenommen, ungefähr in der Verlängerung des Vorderdarms. Das Verhalten des Magens zeigt bei Chitoniden merkbliche Verschiedenheit, ebenso die Darmwindungen. Bei *Lepidopleurus* bildet der Darm, von kleinen Windungen abgesehen, zwei große nach vorn gewendete Schlingen, deren Vorderenden unmittelbar hinter einander rechts neben dem Magen gelegen sind. Die Leber wird in der Hauptsache vom Darm umgeben, der sich spiralig dreht, sodass die vorn rechts gelegenen Teile sich weiter rückwärts nach unten, links und oben verschieben. Die Leber reicht weit nach hinten, bis über die hinteren Darmschlingen hinaus. Der kurze Endteil des Darmes, welcher die Leibeshöhle durchsetzt, scheint ein Proctodaeum darzustellen.

Von einer Beschreibung der komplizierten Muskulatur sehe ich ab und betone nur, dass von einem Hautmuskelschlauch bei Chitoniden nicht die Rede sein kann; wahrscheinlich werden verschiedene Bestandteile aus einem solchen hervorgegangen sein, sind aber außerordentlich differenziert durch die Ausbildung des Fußes und die Anpassung an die Schale. Die Gürtelmuskulatur wird bei höheren Formen (*Acanthochiton*, *Chitonellus*, *Diarthrochiton*) äußerst kräftig; hier bietet dieselbe aber keine direkten Beziehungen zu einem Hautmuskelschlauche, wie ihn die *Solenogastres* besitzen.

Ueber die Nieren sei bemerkt, dass sie bei Lepidopleuriden kurz sind und dass ihre Vorderenden ziemlich genau dem vordersten Kiemenpaar entsprechen; sie umgeben weiter hinten vollständig den Darmtraktus.

Wichtig ist endlich, dass nach meinen Befunden die Eingeweide lediglich von Bluträumen durchsetzt und umgeben sind, daher ist eine sekundäre Leibeshöhle bei Chitoniden ebensowenig vorhanden wie bei Lamellibranchiern und den ältesten Gastropoden. Haller, der bei den letzteren und bei Chitoniden eine sekundäre Leibeshöhle gefunden

haben will, bemerkte in den fraglichen Räumen Blutzellen, deren Vorkommen ihm, wie es scheint, nicht recht erklärlich war ¹⁾.

Nach diesen kurzen Berichtigungen, die immerhin für Vergleiche mit anderen Tiergruppen von einiger Bedeutung sind, will ich die Verwandtschaftsbeziehungen der Chitoniden erörtern. Wenngleich ihre Zugehörigkeit zu den Mollusken heute kaum mehr bezweifelt wird, so ist doch noch nicht ein eingehender Vergleich ihrer Organisation mit der der ältesten Formen aus den verschiedenen Molluskenklassen durchgeführt worden. Hier sei Folgendes hervorgehoben.

Obwohl schon verschiedentlich betont worden ist, dass der die Schale erzeugende Molluskenmantel dem mit Schüppchen, Borsten etc. bedeckten Körperrande der Chitoniden nicht homolog sein kann, wird doch noch in der Regel eine solche Homologie angenommen. In der That sind nicht nur diese Falten, sondern auch die von ihnen bedeckten Räume und die in diesen gelegenen Kiemen nicht homolog. Der Molluskenmantel kann nur der „Mantelkante“ von Chitoniden homologisiert werden, während der Gürtel jedenfalls mit dem Epipodium der Rhipidoglossen auf eine gemeinsame Anlage zurückgeführt werden muss. Dafür spricht vor Allem die Innervierung: die mit den Pedalsträngen durch zahlreiche Konnektive verbundenen Seitenstränge können weder mit der Visceralkommissur, noch mit den Mantelnerven der Mollusken homologisiert werden, sondern einzig und allein mit dem Nervensystem im Epipodium; ich habe das schon früher behauptet und denke, dass das regelmäßige Vorhandensein der Lateropedalkonnektive nur in diesem Sinne gedeutet werden darf. Auch die Seitenorgane von *Lepidopleurus* und die Zirkulationsverhältnisse sprechen für meine Auffassung. Eine Visceralkommissur fehlt bei Chitoniden;

1) Béla Haller hat, durch meine Kritik seiner Arbeiten (Biol. Centralblatt, XV, Nr. 6) geärgert (was ich ihm nicht weiter verdenken will), gesucht, dieselbe in einer Anmerkung zu seiner jüngst erschienenen Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Morphologie von *Nautilus pompilius*“ (in Zoolog. Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel von R. Semon) mit einigen äußerst schroffen Bemerkungen allgemeiner und persönlicher Art abzuthun, was bei der hinlänglich bekannten Weise, wie dieser Herr mit der ihm unbequemen Litteratur umzuspringen pflegt, nicht wunderbar ist und jedenfalls von mir erwartet werden durfte. Ich meinerseits bemerke darauf nur, dass ich überall, wo ich Kritik übte, mich auf eigene Untersuchungen stützen konnte, die ich eingehend zu veröffentlichen gedenke, sobald ich die Zeit dazu finden werde. Ehe nicht Haller in sachlicher Weise meine Einwürfe widerlegen wird, was ihm zumeist schwer fallen dürfte, muss ich dieselben in vollem Maße aufrecht halten. Mag der Herr Graf meine „Beobachtungsgabe“ so hoch oder so niedrig stellen, wie es ihm beliebt, ich werde mich durch solche Art von „wissenschaftlicher“ Beurteilung nicht abhalten lassen, meine Befunde darzulegen, auch wenn sie mit den seinigen nicht übereinstimmen. Spätere Nachuntersuchung wird dann ja entscheiden, wer der bessere Beobachter gewesen ist!

Pelseneer wollte die von Haller beschriebenen, von den Seitensträngen ausgehenden Magenerven als eine solche deuten¹⁾, ohne sich klar zu machen, dass das Verhalten in beiden Fällen völlig verschieden sein würde — ich habe aber, wie bemerkt, von diesen Nerven und Ganglien überhaupt nichts gesehen.

Der Darmtractus der Chitoniden ist ganz nach dem Molluskentypus gebaut, was sich in dem Verhalten des ektodermalen Anfangsteiles, der eine geräumige Mundhöhle mit großer Zunge und einer gut entwickelten Radula darstellt, in dem Vorhandensein einer Vorderdarmdrüse und eines Magens mit einer Leber, sowie in dem gewundenen Darm ausdrückt. Indessen sind doch einige Merkmale für den Darm der Chitoniden charakteristisch: das Fehlen eines Kiefers, der Mangel an Speicheldrüsen, die besondere Ausbildung der Radula, die Drehung des Magens und die Ausmündung der Leber. Das Subradularorgan ist den Rhipidoglossen verloren gegangen, es findet sich aber bei Scaphopoden und ist jedenfalls dem unter der Radula gelegenen „Geschmacksorgan“ von Cephalopoden homolog.

Die Muskulatur ist insofern ähnlich wie bei anderen Mollusken, als sie überall durch Anpassung an die Schale modifiziert ist; ein Hautmuskelschlauch existiert nur noch an wenigen Stellen in deutlich erkennbarer Form. Die Transversalmuskulatur ist verschieden ausgebildet. Die Verbindungsmuskeln der Schalenstücke sind natürlich eine besondere Eigentümlichkeit der Chitoniden.

Das Pericardium hängt, wie ursprünglich jedenfalls bei allen Molluskenklassen, mit den Nieren zusammen. Das Herz hat zwei Vorhöfe. Die Nieren sind acinös, wie die rechte von *Haliotis*. Eine Eigentümlichkeit der Chitoniden ist die völlige Trennung der Geschlechtsorgane vom Tractus renopericardialis, die sonst bei Mollusken erst in einzelnen Klassen in verschiedener Weise zu Stande kommt.

Eine sekundäre Leibeshöhle fehlt, wie erwähnt, den Chitoniden ebenso wie den meisten anderen Mollusken. Von einer Deutung desjenigen Raumes, der bei Cephalopoden als sekundäre Leibeshöhle bezeichnet wird, muss ich absehen, da ich darüber bisher keine Untersuchung anstellen konnte, doch ist es meines Erachtens nicht zweifelhaft, dass dieser Raum durch Erweiterung eines Teiles des Tractus renopericardialis entstanden und daher nicht eine Bildung ist, für die es bei anderen Mollusken kein Äquivalent gibt.

Nach alledem ist es in der That nicht möglich, die Chitoniden für etwas Anderes zu erklären als für Mollusken. Indessen stehen sie allen anderen Mollusken gegenüber durch eine Anzahl sehr wichtiger Unterschiede. Am meisten fällt in die Augen die achteilige Schale mit ihren Verbindungsmuskeln, ohne deutliche Mantelduplikatur, der mit Schuppen, Stacheln oder Borsten bedeckte Körperand und

1) Zool. Centralblatt 1, S. 778, Anm.

die Vielzahl der Kiemen. Ferner haben die Chitonen, allein von dem Subradularorgan abgesehen, keines der für die eigentlichen Mollusken charakteristischen Sinnesorgane, weder Augen, noch Otocysten, noch Tentakel, noch Spengel'sche Organe. Ihnen fehlen im Nervensystem sowohl die Mantelnerven, als auch die Visceralkommissur. Am Verdauungstrakt fehlt der Kiefer und das Verhältnis der Leber zum Magen ist abweichend. Endlich fehlt den Chitonen eine hintere Aorta.

Daher müssen ohne Zweifel die Placophoren allen übrigen Mollusken im System gegenüber gestellt werden, wie das Hatschek gethan hat [2], indem er jene als *Aculifera*, diese als *Conchifera* bezeichnete. Soweit das die Chitonen betrifft — Hatschek hat auch die *Solenogastres* dazu gerechnet — stimme ich bei und nehme auch die Namen an, die ich für zweckmäßig halte.

Nicht anschließen kann ich mich dagegen der von Pelseneer (4, S. 6—9) ausgesprochenen Ansicht, dass die Cephalopoden allen übrigen Mollusken einschließlich der Amphineuren gegenüber zu stellen sind. Es ist zwar nicht zweifelhaft, dass die Cephalopoden einige Eigentümlichkeiten erworben haben, die den übrigen Mollusken er-mangeln, so vor Allem die Arme, aber diese Erwerbungen hängen zumeist mit der den ältesten Cephalopoden eigenen schwimmenden Lebensweise zusammen und sind zum großen Teil nur Weiterbildungen von Organen, die auch sonst sich bei Mollusken finden. In allen oben aufgeführten Punkten, in denen sich die Placophoren abweichend verhalten, schließen sich die Cephalopoden an die anderen Mollusken an und stellen nur die höchste Ausbildung des Stammes dar. Mit Saug-näpfen versehene Fangarme — die freilich denen von Cephalopoden nicht homolog sind — haben sich bekanntlich bei *Pneumoderma* entwickelt, gleichfalls in Anpassung an die schwimmende Lebensweise. Eine Kammerung der Schale ist auch sonst hin und wieder angedeutet, z. B. bei *Coecum* u. a. Der Dotterreichtum der Eier ist doch auch nur eine Weiterbildung, die keinen hinreichenden Grund zur Gegenüberstellung abgibt. Darum ist es meiner Ansicht nach unmöglich, mit Pelseneer anzunehmen, die Cephalopoden hätten sich früher als die Amphineuren von den anderen Mollusken abgetrennt.

Wesentlich anders als bei den Chitoniden liegen nun aber die Verhältnisse bei den *Solenogastres*. Es scheint neuerdings ein Dogma geworden zu sein, dass auch sie richtige Mollusken sind, hat doch Pelseneer [3] sogar die Ansicht ausgesprochen, sie wären aus Placophoren hervorgegangen, eine Ansicht, die auch sonst Zustimmung gefunden hat. Es galt dabei *Chitonellus* (= *Cryptoplax*) als Zwischenform zwischen beiden Tiergruppen. Es muss nun zunächst hervor-gehoben werden, dass diese Gattung durchaus nicht primitiv ist ver-glichen mit anderen Chitoniden, das hat Pilsbry in seinem System ganz richtig ausgedrückt, das hat Haddon [1] betont, indem er die

Aehnlichkeit der Stacheln mit denen von *Acanthochiton* hervorhob, und das habe auch ich angedeutet [6, S. 399], indem ich auf die große Aehnlichkeit der Radula mit der der letztgenannten Gattung hinwies. Es muss also als einzig wahrscheinlich gelten, dass *Cryptoplax* sich an *Acanthochiton* anschließt.

Als eine Zwischenform zwischen den älteren Chitoniden und den Aplacophoren könnte *Cryptoplax* nur unter der Annahme gelten, dass die Aplacophoren wirklich phylogenetisch aus Chitoniden hervorgegangen sind, indessen ist diese Annahme völlig unmöglich, da dieselben unzweifelhaft und unbestritten in den meisten Organen primitiver sind als die letzteren. Sie haben einen vollständigen Hautmuskelschlauch, der gleichzeitig als ein zwingender Beweis gelten muss, dass sie niemals eine Schale besessen haben; sie haben einen primitiveren Darmtraktus und durchaus primitive Verhältnisse in den Geschlechtsorganen und ihren Ausleitungswegen. Es ist daher mit allem Nachdruck zu betonen, dass die *Solenogastres* nicht Abkömmlinge von Chitoniden sein können.

Weiter ist die Frage, ob die *Solenogastres* in der That Mollusken sind, von Neuem aufzuwerfen und zu erörtern, nachdem in den letzten Jahren die Kenntnis ihrer Organisation bedeutend erweitert worden ist. Wenn sie Mollusken sein sollen, so müssen sie unzweifelhaft deren typische Charaktere besitzen. Will man diese feststellen, so wird man meines Erachtens die Chitonen bei Seite lassen dürfen, da sie wesentliche Differenzen zeigen und die ältesten Formen aus den Klassen der *Conchifera* mit einander vergleichen. So erhält man für die Mollusken einerseits und die *Solenogastres* andererseits etwa folgende typische Merkmale.

Bei *Mollusken* ist der Körper sehr gedrungen, die Bauchfläche nimmt ein großer saugnapfförmiger Fuß ein, dessen starke Retraktoren sich an eine einheitliche dorsale Kalkschale anheften. Diese besteht aus mehreren, über einander liegenden Schichten; in der Regel sind es deren drei: Periostracum, Ostracum und Hypostracum, von denen das letzte als Hautskelett dient. Der Hautmuskelschlauch ist zum Teil rückgebildet, zum Teil durch Anpassung an die Schale und die Formveränderung sehr modifiziert. Das Nervensystem besteht aus einem Ringe um den Schlund mit seitlichen Verdickungen, die jederseits zwei Konnektive zu den Pedalsträngen entsenden; von diesen geht

Bei *Solenogastres* ist der Körper im Querschnitt rundlich, langgestreckt, ein deutlicher Fuß fehlt; ein Mantel und eine Kalkschale fehlen. Der Hautmuskelschlauch ist vollständig erhalten, die Transversalmuskulatur regelmäßig angeordnet, schwach. Im Nervensystem fehlt eine untere Schlundringhälfte, die Cerebralganglien liegen dicht zusammen über dem Schlunde; sie entsenden zu den ventralen Längsstämmen, welche durch zahlreiche Verbindungen mit den hinten über dem Darm gelegenen Seitenstämmen zusammenhängen, ein paar Konnektive. Eine Visceralkommissur fehlt.

Sämtliche Sinnesorgane der Mollusken fehlen; statt ihrer finden sich

vorne eine Visceralkommissur aus, ferner Nerven zum Mantel und außer zahlreichen Fußnerven eine Anzahl von Nerven zum Epipodium. Von Sinnesorganen sind ein paar Augen, ein paar Otocysten, Kiemensinnesorgane, zahlreiche Tentakel am Epipodium, Kopf und Mantel, zahlreiche Seitenorgane, endlich ein Subradularorgan zu nennen. Die Mundöffnung liegt in einem rüsselartigen Vorsprunge; die Mundhöhle ist weit, mit einer großen Zunge, diese wird von einer Reibplatte bedeckt, die aus einer starken einheitlichen Membran mit zahlreichen hakenförmigen Zähnnchen besteht. Die Zungenmuskulatur ist sehr entwickelt. In der Zunge liegen zwei Knorpel als zusammenhängende Massen. Der Radula gegenüber liegt ein aus Stäbchen zusammengesetzter Kiefer. Ob ursprünglich entwickelte Speicheldrüsen vorhanden sind, ist unsicher; wenn solche vorkommen, so sind ihre drüsigen Elemente epithelial gelagert. Der entodermale Mitteldarm ist bis auf den Magen eng, lang und daher in Schlingen zusammengelegt, mit zwei großen Drüsen, dem Kropf oder der Vorderdarmdrüse und der Leber. Das Vorhandensein eines ektodermalen Enddarms (Proctodäum) ist zweifelhaft. Ein paar Nephridien fungieren als Nieren, auch im Perikardium ist ein Teil des Epithels exkretorisch thätig; die Nieren hängen mit dem Herzbeutel zusammen. Das Herz hat zwei seitliche Vorhöfe und entsendet eine vordere und eine hintere Aorta; das Blut enthält amöboide Zellen. Die paarige Keimdrüse ist getrennt geschlechtlich, ihre Produkte werden in die Nieren und durch sie nach außen entleert, daher fehlen alle accessorischen Organe (Schalendrüse u. dergl.) sowie Kopulationswerkzeuge gänzlich.

Sinnesorgane in der sog. Mundhöhle und eine hintere dorsale Grube. Ein solches Sinnesepithel, wie es diese Grube und die Mundcirren bekleidet, ist bei Mollusken nicht zu finden.

Die eigentliche Mundöffnung liegt gewöhnlich in einer Einsenkung, der sogen. Mundhöhle; der ektodermale Schlund ist relativ lang, meist von subepithelialen Drüsenmassen mehr oder weniger umgeben; im hintern Teile kann eine kleine Radula liegen, der eine einheitliche Basalmembran fehlt, so dass die Zähnnchen dem Epithel direkt aufsitzen. Ein zungenähnlicher Vorsprung ist höchstens angedeutet, Knorpel sind kaum als zusammenhängende Massen vorhanden; eine eigene Zungenmuskulatur ist kaum entwickelt. Ein Kiefer fehlt. Der Mitteldarm ist gerade, weit, meist mit vorderem Blindsack versehen, ohne abgesetzten Kropf und verzweigte Leber, zeigt gewöhnlich seitliche Ausbuchtungen; sein Hinterende ist verengt, kurz und mündet in eine weite ektodermale Höhle (Proctodäum). Die Keimstoffe gelangen aus den Keimdrüsen durch besondere Gänge in das Perikardium, von dem zwei am Ende vereinigte Gänge ausgehen, die in ihrer äußeren Hälfte als Schalendrüse fungieren, sie führen gewöhnlich in die Afterhöhle. Das mit einem hinteren Vorhof versehene Herz läuft in eine vordere Aorta aus; im Blute sind außer amöboiden Zellen rote Blutkörperchen vorhanden. Die Keimdrüsen sind zwittrig, Anhangsorgane kommen häufig vor und als Hilfsmittel bei der Kopulation dienen umgewandelte Hautstacheln; die Penisstacheln und die Vagina mit schwellbarem Kopulationsorgan bei *Neomenia* stellen hierin die höchste Form dar.

Geht man diese Zusammenstellung durch, so findet man durchweg sehr bedeutende Unterschiede und kaum eine wesentliche Uebereinstimmung. Auch das Wenige, was wir bisher von der Ontogenie von

Solenogastres wissen, ist von der Entwicklung typischer Mollusken sehr verschieden. Pruvot sagt [5, S. 1214]: Des faits qui précèdent-on doit conclure que le développement des Néoméniens s'éloigne considérablement de celui des Mollusques; mais montre, par contre, dans l'évolution des feuilletts au moins, d'étroites ressemblances avec celui des Annélides inférieurs, les Hirudinées, et peut même se comparer, dans une certaine mesure, à la formation de la Némerte dans le *Pilidium*.

Ganz ungerechtfertigt ist es, die Rückenschuppen der Larve von *Dondersia* mit der Schale der Chitonen zu homologisieren; erst wäre der Beweis erforderlich, dass diese Schüppchen etwas Anderes sind als die des erwachsenen Tieres und dass dieselben richtige Schalenstücke sind, die einen Vergleich mit denen von Chitonen gestatten — und dieser Beweis wird jedenfalls nie erbracht werden.

Aus dieser ganzen Ueberlegung kann ich nur einen Schluss ziehen, nämlich diesen: Die *Solenogastres* sind keine Mollusken, weil sie die typischen Molluskenmerkmale nicht besitzen.

Pelseener wollte aus der Rückbildung von Schale, Fuß, Radula und Kiemen bei *Solenogastres* schließen, dass diese hoch differenzierte Mollusken waren, ähnlich einigen Opisthobranchiern. Solche negative Merkmale sind doch recht zweifelhafte Beweisgründe! Warum schloss Pelseener aus dem gleichzeitigen Mangel (oder der rudimentären Ausbildung) dieser Organe nicht vielmehr, dass die *Solenogastres* gar keine Mollusken sind? Bei solchen höheren Formen, wie sie Pelseener zum Vergleich heranzieht, bleiben doch immer einige unzweifelhafte Molluskenmerkmale erhalten, wie etwa die Otoeysten und mindestens eine Niere. Die Muskulatur schalenloser Gastropoden ist vom Hautmuskelschlauche der *Solenogastres* ganz verschieden. Sind zwittrige Keimdrüsen vorhanden, wie namentlich bei euthyneuren Gastropoden, so sind ihre Mündungsverhältnisse völlig anders als die der *Solenogastres*, ebenso die Kopulationsorgane höherer Gastropoden.

Wenn demnach die *Solenogastres* von den Mollusken ausgeschlossen werden müssen, so entsteht die Frage, wohin sie zu stellen sind. Es ist ohne Weiteres klar, dass sie dann nur bei den Würmern untergebracht werden können, und zwar haben sie Beziehungen hauptsächlich zu den Gruppen der Turbellarien und Nemertinen, Nematoden und Anneliden. Schon die Körperform der *Solenogastres* ist entschieden wurmartig, ihre flimmernde Bauchrinne findet ein Äquivalent bei *Protodrilus* und tubikolen Polychäten, während die Haut im Uebrigen cuticularisiert ist und aus einzelnen Zellen stachelartige Gebilde erzeugt (Chätopoden). Der Hautmuskelschlauch verhält sich besonders dem von Nemertinen ähnlich und die Transversalmuskeln sind allen genannten Würmern eigen. Im Nervensystem treffen wir sowohl zu Turbellarien wie zu Polychäten Beziehungen. Subepitheliale

Drüsen am Vorderdarm finden sich sowohl bei Turbellarien wie bei Anneliden; die sehr eigenartige Einmündung des Vorderdarms in den Mitteldarm von der Unterseite, während der letztere über jenem weiter nach vorn reicht, ist bei Turbellarien wieder anzutreffen. Regelmäßige seitliche Ausbuchtungen des Mitteldarms haben die *Solenogastres* mit Turbellarien, Nemertinen und Anneliden gemeinsam. Ein dorsales Längsgefäß, in welchem das Blut nach vorn strömt, mag bei *Solenogastres* und Anneliden homolog sein. Zwitterige Keimdrüsen haben nicht nur die Turbellarien, sondern auch manche Anneliden, wie *Protodrilus*, *Ophriotrocha* etc. Eine sehr ähnliche Ausmündung der Keimdrüsen in eine Kloake finden wir bei männlichen Nematoden, deren Spicula auch lebhaft an die von *Neomenia* erinnern.

So zeigen die *Solenogastres* in fast allen Organen eine Ausbildung, die sich auch bei anderen Würmern wiederfindet. Nur einige Punkte scheinen dem zu widersprechen, und da gerade diese sehr einseitig in den Vordergrund geschoben worden sind, so muss ich auch ihrer gedenken. Hauptsächlich ist es die Radula einiger *Solenogastres*, die als Molluskencharakter angesehen wird. Ich habe schon hervorgehoben, dass die Radula der Mollusken immer aus einer Grundmembran besteht, welche die Zähne trägt, eine solche fehlt aber bei *Solenogastres*; dieser Mundbewaffnung wird man ebensowohl die gewisser Polychäten an die Seite stellen dürfen. Dass ein Teil der Geschlechtsdrüsenhöhle zu einem Perikard umgebildet ist, mag gleichfalls als Molluskencharakter gelten, indessen münden bei Mollusken die Keimdrüsen nicht, wie bei *Solenogastres*, durch besondere Gänge in das Perikardium, sondern öffnen sich in die Nieren, ein sehr wichtiger Unterschied; dahingegen ist auch bei Würmern manchmal ein ähnlicher Raum (Uterus) vorhanden, der freilich keine Beziehung zu einem Herzen hat, weil ein solches allen bezeichneten Würmern — mit Ausnahme von Anneliden — fehlt.

Endlich sind zwei Organe von *Chaetoderma* für Homologa solcher von Mollusken gehalten worden, nämlich die beiden Kiemen und die Mitteldarmdrüse. Da ist zunächst zu betonen, dass *Chaetoderma* nach seiner ganzen Organisation die am meisten abweichend differenzierte Form unter den *Solenogastres* ist, sodann dass die Kloake sicher nicht der Mantelhöhle von Mollusken homolog sein kann und ebensowenig die Kiemen denen der letzteren entsprechen. Ebenso ist das unpaare Drüsenrohr am Darm von *Chaetoderma* keineswegs eine der paarigen, verzweigten Leber der Mollusken gleichwertige Bildung, sondern vermutlich in ähnlicher Art wie der Nebendarm gewisser Polychäten gebildet. Beide Organe von *Chaetoderma* sind auf andere Weise entstanden als die entsprechenden der Mollusken und daher diesen nicht homolog.

Wenn es demnach für mich feststeht, dass die *Solenogastres* keine

Mollusken sind, so ist es doch klar, dass sie mit diesen eine gewisse Verwandtschaft besitzen, etwa so wie die Anneliden mit den Arthropoden, und selbstverständlich sind die Chitoniden ihre nächsten Verwandten. Vor Allem spricht dafür das Nervensystem, sodann die Bedeckung der Haut durch eine ähnliche Cuticula mit Kalkstacheln oder Schuppen wie auf dem Rande der Placophoren, die Radula (besonders von *Proncomenia*) und das Perikardium, sowie die Lage der Aorta. Ebenso wenig aber wie die Onychophoren und Myriapoden mit den Anneliden im System vereinigt werden, ebenso wenig dürfen die *Solenogastres* mit den Chitoniden zu einer Gruppe zusammengestellt werden. Daher ist die „Klasse“ der Amphineuren aufzulösen und die Placophoren bei den Mollusken (*Aculifera-Conchifera*), die *Solenogastres* (die Bezeichnung Aplacophoren ist dann zwecklos) dagegen bei den Würmern unterzubringen als eine den Anneliden, Nematoden etc. gleichwertige Gruppe.

Straßburg, im August 1895.

Litteratur.

- [1] Haddon, Challenger Report. *Polyplacophora*.
- [2] Hatschek, Vorbemerkung zu Blumrich, Das Integument der Chitoniden. *Zeitshr. f. wiss. Zool.*, 52.
- [3] Pelseneer, Sur le pied de *Chitonellus* et des *Aplacophora*. *Bull. sc. Fr. Belg.*, 22.
- [4] Derselbe, La classification générale des Mollusques. *ibid.* 24.
- [5] Pruvot, Sur l'embryogénie d'une *Proncomenia*. *Comptes rend.*, 114.
- [6] Troschel-Thiele, Das Gebiss der Schnecken. *Lepidoglossa*.

Th. Barrois, Fauna der Gewässer Syriens.

Aegypten und Syrien, insbesondere das Wassergebiet des toten Meeres, des Jordan sind in Lage und Temperaturverhältnissen eigenartig und Forschungsberichte über ihre Tierwelt von hervorragendem Interesse.

Im Jahre 1890, Mai-Juni, machte Barrois eine wissenschaftliche Missionsreise im Auftrage seines Ministeriums des öffentlichen Unterrichts in das Gebiet des Libanon und des Antilibanon.

Das sehr wertvolle Ergebnis ist in:

Contribution à l'étude de quelques lacs de Syrie, und einer Reihe faunistisch-monographischer Arbeiten unter Mitwirkung folgender Autoren, niedergelegt:

1892. Barrois, *Phyllopora*. Topsent, *Spongia*, *Potamolepis Barroisi* n. sp.
1893. Topsent, *Spongia*, *Ephydatia*. Barrois, *Decapoda*. Régimbart, *Insecta*. Richard, *Copepoda*. Drouët, *Mollusca*, *Unio* 2 n. sp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Thiele Johann [Johannes] Karl Emil Hermann

Artikel/Article: [Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der Amphineuren. 859-869](#)