

# Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler.

Von

Dr. R. KOSSMANN.

---

(Mit Tafel XVI bis XVIII.)

---

In den nachfolgenden Zeilen hoffe ich, die anatomischen Verhältnisse einer Thiergruppe einigermaßen aufzuklären, welche, so sehr sie bereits unsere bedeutendsten Naturforscher interessirt hat, doch, wohl in den meisten Fällen wegen der grossen Spärlichkeit des Materials, noch höchst ungenügend bekannt ist. Es ist dies die Gruppe der „Suctoria“ (*Lilljeborg*) oder „Rhizocephala“ (*Fritz Müller*). Eine lange Reihe von Forschern, und unter ihnen solche von sehr angesehenen Namen, haben diese Thiere studirt; *Cavolini, Thompson, Rathke, Diesing, Oscar Schmidt, Bell, Kröyer, Steenstrup, Lindström, Anderson, Leuckart, Lilljeborg, Hesse, Fritz Müller, Gerbe, P. J. und E. van Beneden* ihre Untersuchungen über diesen Gegenstand veröffentlicht. Aber wenn auch fast jeder unter ihnen einige neue Facta mittheilt, einige alte Irrthümer berichtigt, so hilft doch auch fast jeder dazu, andere Irrthümer zu befestigen und längst erkannte Wahrheiten zu unterdrücken. Namentlich für letztere Unsitte, für das Anstellen und Veröffentlichung eigener Untersuchungen ohne Kenntnissnahme von den bereits erschienenen Schriften über denselben Gegenstand bietet gerade die Literatur über unsere Suctorien die traurigsten Beispiele. Dass hierin ein französischer Schriftsteller, Herr *Hesse*, geradezu das Unglaublichste leistet, mag uns über unsere eigenen Fehler einigermaßen trösten; dieser Herr hat das nicht ganz unverdiente Unglück, dass alle seine, mit einem

gewissen Stolze veröffentlichten Entdeckungen der Mitwelt weniger neu erscheinen müssen, als ihm selbst: und so darf man denn wohl sagen, dass seine Publicationen trotz ihres nicht unbeträchtlichen Umfanges von allen denen vernachlässigt werden können, welche kein Interesse daran finden, schlecht diagnostisirte Species mit den horrendesten Namen ihrem Gedächtnisse einzuprägen.

Immerhin bleibt auch nach Abzug dieser Arbeiten noch eine so grosse Verwirrung und Unsicherheit in der Literatur über unsere Suctoria übrig, dass man bewundern muss, mit welchem Geschick *Gerstücker* in seiner Fortsetzung von *Bronn's* „Klassen und Ordnungen des Thierreichs“ die Aufgabe gelöst hat, diesen Wust zu sichten und die am besten beglaubigten Einzelheiten zu einem übersichtlichen Ganzen zu ordnen. Wenn ich den Versuch wage, an diese Darstellung noch hie und da die bessernde Hand anzulegen, so geschieht dies nicht, weil ich glaube, das schon vorhandene Material geschickter verwerthen zu können, sondern weil ich durch eine Reihe eigener Untersuchungen in den Stand gesetzt bin, neue Facta zu berichten und alte Fehler auszumerzen.

Zu diesen meinen Untersuchungen stand mir ein Material zu Gebote, wie es sicherlich keiner meiner Vorgänger besessen hat: eine Sammlung von 19 philippinischen, 1 javanischen und 1 balearischen Art in etwa 30 Exemplaren, welche Professor *Semper* fast alle selbst gesammelt und mir mit ausserordentlicher Liberalität zur Verfügung gestellt hat. Hiefür sowohl als auch für seinen hilfreichen Beistand bei meinen bezüglichen Arbeiten auf dem zoologischen Institute zu Würzburg fühle ich mich gedrungen, auch an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen. Eine nicht unwichtige Unterstützung für die glückliche Beendigung meiner Untersuchungen und vor allem für eine gründliche Nachprüfung der erhaltenen Resultate bot mir der Umstand, dass ich, freilich nach langem vergeblichen Suchen, bei Helgoland eine Klippe fand, auf welcher etwa jedes vierte Exemplar von *Carcinus maenas* 1, 2, ja eines sogar 3 Exemplare der bereits bekannten *Sacculina carcini* trug. Ich gelangte dadurch nach und nach in den Besitz von etwa 50 lebenden Exemplaren dieses Thieres.

Eine eingehendere Besprechung der Literatur über die Suctoria unterlasse ich, theils weil es mir leichter und kürzer erscheint, im Laufe meiner Darstellung an den passenden Orten darauf hinzuweisen, welche Autoritäten diese oder jene, irrige oder richtige Ansicht für sich hat; theils weil derjenige, der eine solche Geschichte der Literatur sucht, sie bei

van Beneden <sup>1)</sup>, allerdings ohne Berücksichtigung der allerneuesten Arbeiten findet. Mit diesen letzteren hoffe ich den Leser im Verlauf des nachfolgenden, wo nöthig, bekannt zu machen.

Wenden wir uns zunächst zur Besprechung der mannichfachen Ansichten, welche über die Stellung unserer Thiere im System geäußert worden sind; seitdem das System mehr und mehr der Ausdruck des Verwandtschaftsverhältnisses wird, ist die Frage, an welche Stelle des Systems der Gegenstand der Untersuchung gehört, auch bei anatomischen und embryologischen Arbeiten die nächstliegende. Und sie ist gerade hier interessant, weil die Antworten so unsicher waren, bis man endlich das richtige Criterium für die Entscheidung wählte: die Entwicklungsgeschichte. So lange diese unbekannt war, brachte die ausserordentlich weitgehende Rückbildung, welche sich an der erwachsenen *Sacculina* bemerklich macht, gänzliche Rathlosigkeit hervor: und man konnte sich nur in der heute noch so beliebten und oft unvermeidlichen Weise helfen: man warf diese problematischen Wesen in die grosse Rumpelkammer der Zoologen unter die Würmer. *Rathke* <sup>2)</sup>, der dies zuerst <sup>3)</sup> that, gesteht ein, dass seine Peltogastriden, *Peltogaster paguri* und *P. carcini*, sich so erheblich von den Trematoden unterscheiden, dass er es nicht wage, sie dazu zu stellen. <sup>4)</sup> Würmer aber sollten es sein, Ectoparasiten waren es offenbar, und so reihte sie *Diesing* denn — (was er später dann freilich widerrief) — unter dem Namen *Pachybdella* unter die Hirudineen ein.

Lange ehe noch der zweite Aufsatz von *Rathke* veröffentlicht worden war, schon ein Jahr nachdem man die thierische Natur des *Peltogaster* überhaupt erkannt hatte, bewies *Thompson*, dass das von ihm *Sacculina*

<sup>1)</sup> Recherches sur la faune littorale de Belgique par *P. J. van Beneden*. Crustacés. Présenté à l'académie royale de Belgique le 6. mai 1860. Bruxelles 1861. pag. 108 ff.

<sup>2)</sup> Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Königsberg 1835. Bd. III., Heft 4. VI. pag. 105. und:

*Nova Acta Ac. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. XX.*, Beiträge sur Fauna Norwegens pag. 244. Breslau und Bonn 1843.

<sup>3)</sup> Vor ihm hatte *Cavolini* (*Cavolini's* Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse, übersetzt von E. A. W. Zimmermann. Berlin 1792. pag. 161) die *Sacculinen* für pathologische Geschwulste gehalten, entstanden dadurch, dass andere Kruster den betreffenden Kurzschwänzer verwundet und in die Wunde ihre Eier gelegt hätten.

<sup>4)</sup> *P. J. von Beneden* behauptet irrthümlich, dass *Rathke* seinen *Peltogaster* für einen Tremataden gehalten habe. (l. c.)

genannte Thier ein Kruster sei und in die nächste Nähe der Cirripeden gehöre<sup>1)</sup>; er bildet sogar die Larven ab. Bis zum Jahre 1859 blieb dies unbeachtet. Inzwischen erschien (1842) *Rathke's* zweiter Aufsatz<sup>2)</sup> und *Diesing* führte das Genus *Pachybdella* (1850) unter den Hirudineen auf.<sup>3)</sup> Im Jahre 1858 veröffentlicht dann *Oscar Schmidt*<sup>4)</sup> seine Entdeckungen der Larven und verbreitet so zuerst die Ueberzeugung, dass man es mit Krustern zu thun habe. Im folgenden Jahr kommt *Steenstrup*<sup>5)</sup> nicht durch Auffinden der Larven, sondern durch Kenntnissnahme von den bezüglichen Bemerkungen *Cavolini's* und *Kroyer's* zu demselben Resultat. Da er aber den Weg der exacten Untersuchung nicht betritt, geräth er vollständig auf Irrwege. Er weist den Gedanken, unsere Thiere zu den Cirripeden zu stellen von sich („med Undtagelse af de fleste til Gruppen Cirripedes, og til disse vilde man vel neppe kunne ville henføre dem . . .“) und versucht, freilich mit allem Vorbehalte, ihre Verwandtschaft mit den Bopyriden plausibel zu machen.

Nicht ganz so weit ab von dem richtigen Wege lagen die Versuche, die Saccalinen zu Lernaeaden zu machen, oder doch in der Nähe der letzteren unterzubringen. Und in der That sind sie auch leicht genug zu erklären, wenn man die verhältnissmässig grosse Aehnlichkeit der Jugendformen und die Lebensweise beider Gruppen in Betracht zieht. Zu denen, welche diese Ansicht vertreten oder vertraten, gehört zunächst *Kroyer*<sup>6)</sup>, der dieselbe in einer gelegentlichen Notiz schon 1842, später nochmals ausführlicher im Jahre 1856 ausspricht.

---

1) Nicht zu den Lernaeaden, welche Behauptung der Jahresbericht des *Wiegmann'schen* Archiv's von 1837, pag. 248 dem Verfasser andichtet. Er sagt wörtlich: „ . . . Cirripedes; nevertheless its concealed affinity to these latter becomes evident on a comparison of the respective larvæ.“

*Thompson* in: „The Entomological Magazine Vol. III. London 1836 Article XLII.

2) l. c.

3) Im Systems Helminthum.

4) *Oscar Schmidt*. „Peltogaster“ in Zeitschrift f. d. ges. Naturwissensch. Jahrgang 1858. Bd. II. pag. 101 und in populären Blättern.

5) Bemaerkninger om Slaegterne *Pachybdella* Dies. og *Peltogaster* *Rathke*. Oversigt over det kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandlingar 1854. No. 3 og 4.

6) Monografisk Fremstilling af Slaegten *Hippolytes* nordiske Arter Et Par Bemaerkninger om Snyltedyr paa *Hippolyter* in Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Nat. og Math. Afhandl. p. 264. 1842. und:

Ueber *Pachybdella*, *Peltogaster* und *Sylon*, übersetzt von *Creplin* in „Zeitschrift f. d. g. Natw. von *Giebel*.“ Jahrgang 1856. Bd. VIII. pag. 419.

Auch *Leuckart* <sup>1)</sup>, welcher das Verdienst hat, zuerst wieder auf die *Thompson'sche* Abhandlung hingewiesen zu haben, stellt die *Sacculinen*, da er jene Abhandlung selbst nur aus dem schon erwähnten Jahresbericht kennt, zu den *Lernaeaden*. Seitdem aber hat man sich wohl allgemein dafür entschieden, sie zu den *Cirripedien* zu rechnen; zumal nachdem uns *Fritz Müller* mit der *Cypris-förrnigen* Puppe unserer Thiere bekannt gemacht hat <sup>2)</sup>. Es ist kaum der Mühe werth, zu erwähnen, dass allerdings *Herr Hesse* <sup>3)</sup>, der einen *Isopoden* auf demselben *Einsiedlerkrebs* gefunden hat, auf welchem auch ein *Peltogaster* sass, ersteren für das Männchen des letzteren hält, und deshalb die *Peltogastriden* zu *Bopyriden* macht, obwohl er den grössten Theil ihrer Entwicklungsstadien verfolgt hat; die *Sacculinen*, die kaum als *Genus* von den *Peltogastriden* unterschieden werden können, bleiben übrigens auch bei ihm *Cirripedien*.

Die geringen Zweifel, die noch darüber obwalten können, ob man hier *Cirripedien* vor sich hat, müssten sich auf geringe Verschiedenheiten der Larvenformen oder auf die von *Fritz Müller* verfochtene Behauptung stützen, dass *Peltogaster* getrennten Geschlechts sei. Was den ersten Punkt anbelangt, so kann ich beweisen, dass z. B. die Einäugigkeit der *Cyprisform* mindestens nicht durchgängige Regel ist; was den zweiten Punkt angeht, so ist *F. Müller's* Ansicht, wie ich ebenfalls beweisen werde, entschieden falsch.

Ueber die Eintheilung der hiergehörenden Thiere in die verschiedenen *Genera* kann ich wenig sagen. Der *Genusname* *Sylon*, welchen zu characterisiren *Kröyer* durch den Tod gehindert wurde, kann füglich aus unserer *Literatur* wieder verschwinden, zumal *K.* seine Exemplare, wie er selbst angibt, sämmtlich verarbeitet hat. *Clistosaccus*, *Apeltes* und *Lernaeodiscus* kenne ich nicht. *Pachybdella* muss als späteres *Synonym* für *Sacculina* aufgegeben werden. Es bleiben sonach für mich zu besprechen die *Genera* *Sacculina* und *Peltogaster*. So wenig auch wesentliche Unterschiede zwischen ihnen aufzufinden sind, so ermöglicht doch eine äussere *Formverschiedenheit* und der Umstand, dass *Peltogaster* nur auf *Einsiedler-*

<sup>1)</sup> *Carcinologisches. Einige Bemerkungen über Sacculina Thomps.* Archiv für Natgesch. Jahrgang XXV. Bd. I. 1859.

<sup>2)</sup> „Die zweite Entwicklungsstufe der Wurzelkrebse“ in Archiv für Natgesch. XXIX. Jahrgang. Bd. I. 1863.

<sup>3)</sup> *Crustacés nouveaux etc.* in Ann. d. sc. nat. Vsér. zool. tome VI. 1866. pag. 323.

krebsen vorzukommen scheint<sup>1)</sup>, das Auseinanderhalten der beiden Genera. Eine Zusammenstellung der Species verschiebe ich an den Schluss der Arbeit, da die grössere Zahl derselben bisher unbekannt war.

Als etwas sehr Unwesentliches will ich endlich nur mit kurzen Worten erwähnen, dass von den beiden Namen, welche für die ganze Gruppe existiren, der bisher weniger benutzte von *Liljeborg* herrührende: „Suctoria“ dem von *F. Müller* vorgeschlagenen „Rhizocephala“ vorzuziehen sein dürfte, erstens als der ältere, zweitens weil der letztere für das verbreitetste Genus, *Sacculina*, das keine Wurzeln besitzt,<sup>2)</sup> gar nicht zutrifft.

Gehen wir nach diesen, für die schnellere Orientirung vielleicht nicht ganz nutzlosen Bemerkungen nunmehr zu der Darstellung des anatomischen und histologischen Baues der Suctorien über, und zwar will ich, dem Gange meiner Untersuchungen folgend, mit *Sacculina* beginnen, um dann nur die geringen Abweichungen, die *Peltogaster* zeigt, zu erwähnen.

Man weiss, dass die Körperform der *Sacculina* etwa die eines Sackes ist und weder Gliedmassen, noch Sinnesorgane noch irgend ähnliche Auszeichnungen zeigt. Diese Sackform, welche zuweilen sehr unregelmässig und individuellen Schwankungen unterworfen ist, zeigt doch bei den meisten Arten gewisse Merkmale, die recht beständig sind, und nur in frühester Jugend oder wenn die Bruthöhle des Thieres von Eiern strotzt, nicht deutlich hervortreten. So kann schon die Gestalt vielfach als spezifisches Characteristicum dienen; ich verweise auf meine Abbildungen. Von manchen dieser Eigenthümlichkeiten sieht man freilich, dass sie der Schmarotzer, zwischen Sternum und Abdomen eingeklemmt, durch Anpassung an die Formen des Wobnthieres erworben hat; aber diese Anpassung ist keineswegs eine bloss individuelle, sondern sie ist innerhalb der Art erblich geworden, und die dadurch erworbenen Eigenthümlichkeiten finden sich auch da, wo mehrere Schmarotzer auf demselben Wobnthiere hausen. So fand ich, dass *Sacculina corculum* (Fig. 1) die beiden Eindrücke, welche den durch die Sutura getrennten Hervorwölbungen des Sternum beim Wobnthier (*Atergatis floridus*) entsprechen, auch da aufwies, wo sie in mehrfacher Zahl derselben Krabbe aufsass, so dass in diesem speciellen Falle von keiner Anpassung die Rede sein konnte.

<sup>1)</sup> An mehren Porcellanen und Langschwänzen habe ich äusserlich dem *Peltogaster* ähnliche schmarotzende Isopoden gefunden, worüber unten mehr.

<sup>2)</sup> Man darf sich durch *F. Müller's* gegenheilige Behauptung nicht irre machen lassen. Seine *Sacculina purpurea* ist in Wirklichkeit ein *Peltogaster*.

Fast immer zeigen diese Säcke in der Richtung des Druckes, den der gegen das Sternum umgeschlagene Schwanz der Krabbe ausübt, eine starke Compression, so dass man zwei Flächen unterscheiden kann, deren eine dem Thorax, deren andere dem Abdomen des Wirththieres zugekehrt ist. In dem Rande oder in der Kante, die mehr oder minder scharf diese beiden Flächen von einander scheidet, liegen die beiden Oeffnungen, welche das äussere Integument (den Mantel) durchbohren; die eine in den Körper des Wirththieres eingesenkte ist der von *Rathke* u. A. als Saugnapf angesehenene Mund, die andere, jener fast diametral gegenüberliegende (zuweilen rückt sie mehr auf die eine Fläche), nach *Rathke* der Mund, führt wie schon *Thompson* und nach ihm fast alle übrigen Untersucher entdeckt haben, in eine Bruthöhle.<sup>1)</sup>

Die in der angegebenen Weise unterscheidbaren zwei Flächen des Körpers sind nun aber nicht nur durch ihre Lage bestimmt, vielmehr bieten sie auch in den meisten Fällen erhebliche Verschiedenheiten in Grösse und Bildung der Oberfläche dar. Ich habe einige Arten, welche dies in auffallender Weise zeigen, von beiden Seiten gezeichnet (Fig. 1, 9, 17); aber auch bei den meisten anderen, von welchen ich nur eine, die auffallendere Seite dargestellt habe, zeigt sich eine Differenz. Oft rückt die Mund-, oder die Brutöffnung, oder beide auf eine der Flächen herüber (besonders auffallend bei *Sacculina papilio*, Fig. 7), oft besitzt die eine jene sonderbaren Eindrücke, wie sie sehr auffallend bei *S. bipunctata*. Fig. 14, den weiblichen Geschlechtsöffnungen gegenüberliegen<sup>2)</sup>, oft endlich besitzt das Integument der einen Fläche besondere Auszeichnungen vor dem der anderen, indem die dem Sternum zunächst liegende meist besser geschützt erscheint.

Diese grosse Unähnlichkeit der beiden Flächen hat stets dazu geführt, die ursprüngliche Symmetrie des Thieres zu verkennen, die eine Fläche als Rücken, die andere als Bauch anzusehen, zumal da eine secundäre, wenn ich so sagen darf, falsche Symmetrie die ursprüngliche maskiren hilft. Bei *Peltogaster* ist diese Verwischung der ursprünglichen Symmetrie nicht vorhanden. Dieser Schmarotzer, der ja auf dem Abdomen des *Pagurus* gegen

<sup>1)</sup> *P. J. v. Beneden* glaubt, dass sich diese Mantelöffnung erst bei reiferen Thieren bildet. Ich habe sie aber bereits bei ausserordentlich jungen, an Grösse eine Erbse nicht übertreffenden Exemplaren der *Sacculina carcini* vorgefunden.

<sup>2)</sup> Es wäre interessant, zu erfahren, ob diese offenbar durch Anpassung erworbene Eigenthümlichkeit constant ist, und sich auch auf Schmarotzern des Männchens findet. Ich hatte nur ein Exemplar, das auf einer weiblichen *Lupea*, sehr verwandt der *L. hastata* *M. Edw.*, lebte.

äussere Einwirkungen, namentlich Druck sehr geschützt ist, entwickelt sich zu einem wurstförmigen Körper, dessen Rückenlinie die der grössten Concavität ist.<sup>1)</sup> Auch *Lernaeodiscus*, der bis jetzt nur von *F. Müller* auf Porcellanen gefunden worden ist, scheint von dem durchaus nicht immer an das Sternum gezogenen Abdomen des Wohnthieres nur eine geringe *Dorsoventralcompression* zu erleiden, und demgemäss symmetrisch zu bleiben; es muss dies wenigstens angenommen werden, bevor nicht durch neue Untersuchungen etwa ein ähnlicher Irrthum *Müller's* bezüglich des *Lernaeodiscus* constatirt wird, wie er bisher über *Sacculina* verbreitet war. Dieses Thier scheint einer *Dorsoventralcompression*, vielleicht weil es den Druck des Abdomens schon im *Cyprisstadium* erfährt, zuviel Widerstand zu leisten, und unterliegt daher stets einer *seitlichen* Zusammendrückung. Die hieraus folgende Verschiedenheit der beiden Seitenflächen ist erwähnt. Da nun aber Sternum und Abdomen des Brachyuren seitlich symmetrisch sind, so entsteht durch Anpassung eine oft sehr weitgehende Symmetrie zwischen Rücken und Bauch des Schmarotzers, die allerdings, wie wir sehen werden, eigentlich nur den Mantel betrifft. Diese Symmetrie von Bauch und Rücken und die Asymmetrie der beiden Seitenflächen erklärt den bisherigen Irrthum. Das Oeffnen des Mantels aber genügt, das wahre Verhältniss darzulegen; denn der darin liegende Körper (*corpus carnosum*, *ovarium*, *testicular gland* etc.) zeigt die ursprüngliche Symmetrie auf's deutlichste: man sieht, dass alle Organe des Thieres ihre symmetrische Lage beibehalten haben, und überzeugt sich, dass die beiden Flächen wirklich Seitenflächen, die Kante, welche dieselbe trennt, in der einen Hälfte Rückenlinie, in der andern Bauchlinie ist. Nur in der ersteren hängt das äussere Integument mit dem Körper zusammen (Taf. XVII. L.); sonst überall hebt es sich als Mantel von demselben ab, und bildet so eine Bruthöhle, zu welcher nur jene schon erwähnte Oeffnung, nach *Rathke* der Mund, Zutritt gewährt. Meistens reicht der Zusammenhang zwischen Mantel und Körper vorn etwas über den Mund hinaus und tritt hinten bis an die Mantelöffnung, nicht selten aber erreicht er letztere nicht, und bei zwei Arten, *S. hians* und *S. papilio* (Taf. XVII., Fig 2 u. 4) ist er überhaupt so kurz, und läuft vom Munde aus nach vorn und hinten so gleich weit, dass man bei der ersteren nur aus anderen Verhältnissen,

---

<sup>1)</sup> Wenn einzeln vorhanden, sitzt P. immer an derjenigen Stelle, wo er sowohl vor äusseren Angriffen, als auch vor der Gefahr, vom Einsiedler gegen das Schneckengehäuse gedrückt zu werden, sicher ist: in der jüngsten Windung des letzteren und auf der Convexität des gekrümmten Abdomen.



bei letzterer gar nicht entscheiden kann, welches Rücken, welches Bauch ist.

Der Körper, welcher, nur durch diese oft dünne Brücke (*l*) mit dem Mantel (*p*) verbunden in der (in den schematischen Zeichnungen durch eine bläuliche Färbung und den Buchstaben *c* angedeuteten) Bruthöhle liegt, hat meist eine bohnenförmige oder doch ähnliche Gestalt, wie sie in den Figuren 2, 3, 4, 5, 6 und 7 der XVII. Tafel durch schematische Längs- und Querschnitte dargestellt ist. Nur bei einer Sacculina, welche ich in etlichen Exemplaren besass, der Sacculina flexuosa zeigte sich stets eine die Symmetrie ein wenig störende Faltung des Körpers, wie sie Fig. 1*b* darstellt. Wenn dieser Fund mich anfangs einigermassen aufhielt, (es war die erste von mir untersuchte Sacculina), so war er mir später, als ich zur Untersuchung des Peltogaster übergeng, um so werthvoller. Sacculina flexuosa ist die beste Mittelform zwischen ihren Verwandten aus demselben Genus und dem Genus Peltogaster. Denn abgesehen von der Verschiedenheit der äusseren Gestalt ist es vorzugsweise die sehr weit gehende Faltung des Körpers, welche das letztere characterisirt (siehe die 3 schematischen Querschnitte Taf XVII. Fig. 8 *b*, *c*, *d*.) Es scheint, dass der Körper hier nicht sowohl seitlich, als vielmehr dorsoventral zusammengedrückt ist, so dass statt eines freien Randes zwei solche vorhanden sind. Diese beiden freien Ränder aber sind dann nach dem Munde zu eingerollt, und zwar soweit, dass sie zwei ziemlich cylindrische Kammern der Bruthöhle von dieser beinahe, aber doch nicht gänzlich abschliessen. Dieser Umstand bewirkt bei nicht eingehender Untersuchung, dass die Anatomie des Peltogaster von der der Sacculina sehr verschieden erscheint; er hat *Lilljeborg* in seiner ersten Arbeit über dies Thema verführt, jene Kammern, die mit den abgelegten Eiern gefüllt waren, für zwei cylindrische Ovarien und den Körper selbst für eine opaque Hülle derselben zu halten<sup>1)</sup>; und mich hat vor einem ähnlichen Irrthum vielleicht nur der vorhergegangene Fund der Sacculina flexuosa und meine Untersuchungsmethode, diejenige an Querschnitten nämlich, bewahrt.

1) Les Genres *Liriope* et *Peltogaster*. Ann. sc. nat. 5 me sér. tome II. 1864. pag. 312.

Im Supplement freilich widerruft er das Obige, doch scheint mir das Neue, das er hier bringt, nicht sehr klar. Er scheint hier vom Mantel alles, bis auf die innere Cuticula abgezogen, und so gewissermassen die Bruthöhle präparirt zu haben. Diese setzt er den aneinandergelagerten Eiern („tubes ovifères“) der Sacculina als „sac ovifère“ gleich, und unterscheidet ausserdem einen „sac ovarien“ der dem „corpus carnosum“ entspricht. — Seine ursprüngliche Auffassung theilt er mit *Bathke* (Neueste Schriften etc. siehe oben).

Ich habe in den obigen Zeilen statt aller jener Bezeichnungen, wie *corpus carnosum*, *ovarium*, *testicular gland* stets nur das Wort Körper benutzt. Abgesehen nämlich von meiner Ueberzeugung, dass der mit diesen Worten bezeichnete Theil des Thieres entwicklungsgeschichtlich der eigentliche Körper ist, während der Mantel wahrscheinlich aus der Schale der Cyprislarvenform entsteht, passen auch alle jene Bezeichnungen schon deshalb nicht, weil sie viel zu speciell sind. Dieser Körper ist weder ein *ovarium*, wie so viele wollen, noch ein „enormous testicular gland“, wie *Thompson* meint, sondern er enthält beide Organe in doppelter Zahl und ausserdem noch manches andere, nur nicht Chitinleisten.<sup>1)</sup>

Nachdem so die nothwendigsten Bezeichnungen: Rücken, Bauch, Körper, Mantel, Bruthöhle, Mund- und Mantelöffnung und ihre Bedeutung festgestellt sind, gehe ich auf die verschiedenen Organe näher ein; und zwar zunächst auf diejenigen, welche die Hauptmasse des erwachsenen Thieres bilden: die Generationsorgane.

Trotz aller anderslautenden Behauptungen sind die Suctorien entschieden Zwitter: darüber hat mich, nachdem schon die histiologische Untersuchung der Hoden mir kaum einen Zweifel gelassen hatte, der Fund der Spermatozoen innerhalb der männlichen Geschlechtsdrüsen definitiv aufgeklärt; und damit dürften denn auch *Steenstrups*<sup>2)</sup> Zweifel an dem Hermaphroditismus und der Verwandtschaft mit den Cirripoden gehoben sein.

Wie ich glaube, werden sich mit dieser Bestätigung einer schon mehrfach aufgestellten Hypothese auch die verschiedenen Behauptungen einer geschlechtlichen Differenzirung der Larven erledigen, wie sie *Gerbe*<sup>3)</sup> und namentlich *F. Müller*<sup>4)</sup> ausgesprochen haben. Der erstere unterstützt dieselbe ohnedies weder durch eine Beschreibung noch durch eine Abbildung, der letztere schliesst eigentlich nur auf eine Begattung des degenerirten Weibchens durch das cyprisförmige Männchen aus dem Umstande, dass er leere Häute der cyprisförmigen Larve in der Nähe der Mantelöffnung einem Peltogaster aufsitzend gefunden hat. Mir scheint aber ein solcher Fund nichts zu beweisen, als dass eine cyprisförmige Larvenform, die sich auf einem erwachsenen Peltogaster festsetzt, dort gerade so gut zu Grunde geht, wie überall sonst, ausgenommen auf dem Abdomen eines Pagurus.

<sup>1)</sup> *Leuckart* (l. c.)

<sup>2)</sup> l. c.

<sup>3)</sup> Bulletin de l'ac. royale de Belgique. 2. sér. tome XIII. 1862. pag. 340.

<sup>4)</sup> „Die zweite Entwicklungsstufe etc.“ (siehe oben). Nachtrag.

Die Hoden, sowohl von *Sacculina*, als auch von *Peltogaster*, sind jene beiden Organe, welche, bei den bisher untersuchten Thieren (*S. carcini* u. *P. paguri*) cylinderförmig in der Nähe des Rüssels liegen, und von *Lilljeborg*<sup>1)</sup> richtig, aber ohne überzeugende Gründe, als die männlichen Geschlechtsdrüsen gedeutet sind. Vielfach hat man es versucht, sie als Kittdrüsen den von *Darwin* sogenannten Cementdrüsen der übrigen Cirripeden entsprechend zu deuten; auch wohl, ihnen die gleichzeitige Absonderung der Geschlechtsstoffe und des Cements zuzuschreiben<sup>2)</sup>: beides Hypothesen, für welche nichts spricht, und die sich sofort als unrichtig herausstellen, wenn man die Mündungen der fraglichen Drüsen aufsucht. Dieselben liegen in der Nähe des Rüssels, innerhalb der Bruthöhle, symmetrisch rechts und links von der Bauch-Rückenlinie, bald etwas höher, bald etwas tiefer (Taf. XVII. n), das Secret kann sich durch sie durchaus nur in die Bruthöhle ergiessen.<sup>3)</sup> Die Drüse selbst (Taf. XVII. g)<sup>4)</sup> liegt bei den meisten Arten ebenfalls in der Nähe des Mundes, meistens mehr gegen den Rücken hin, doch oft auch ventral von der Mündung ihres Ausführungsganges. In einigen Fällen (z. B. T. XVII. Fig. 2 und 5) liegt sie auch mehr oder minder weit entfernt von der Mündung, mitten im Körper, eingehüllt von den Verästelungen der Ovarien. Ihre Form ist bald mehr cylindrisch, bald mehr birn- oder selbst kugelförmig. Meistens existirten zwei völlig getrennte Hoden: doch kommen auch (wie schon ihre Annäherung in der Mittellinie des Körpers erwarten liess) Verwachsungen vor, derart, dass sich eine unpaare Drüse mit zwei Mündungen, oder auch zwei Drüsen mit gemeinschaftlicher Mündung finden.

Bei sehr jungen Exemplaren ist der Hoden, wie ich mich an einer kaum erbsengrossen *Sacculina carcini* überzeugt habe, noch wenig entwickelt. Eine Mündung ist überhaupt noch nicht vorhanden, und auch eine Anlage des Ausführungsganges in keiner Weise zu unterscheiden. Das ganze Organ tritt als eine noch völlig solide Masse von Zellen auf,

<sup>1)</sup> Ann. sc. nat. 5 me sér. tome II. 1864. pag. 311.

<sup>2)</sup> *Anderson*, on the Anatomy of *Sacculina*. Annals and Magazine of nat. hist. 3 Ser. IX.

<sup>3)</sup> Daraus folgt durchaus nicht, dass die Befruchtung der Eier erst in der Bruthöhle erfolgen kann: das Sperma kann sehr wohl durch die Mündung der Ovarien in diese eintreten, und diese Annahme ist sogar nothwendig, da die Eier bei den meisten Arten nach ihrem Austritt in eine Kittsubstanz eingeschlossen sind.

<sup>4)</sup> *Hesse* fragt in seinem *embarras de richesse*: „Que fera-t-on de ces organes depuis la découverte que nous avons faite du mâle?“ *Annales des sc. nat.* V me sér. tome VI. pag. 356 note.

eingehüllt in eine bindegewebige Tunica, welche später an der ausgebildeten Drüse weit dicker ist. Die mehr peripherischen Zellen gleichen ganz denen des gewöhnlichen embryonalen Gewebes; sie haben Kerne, Kernkörperchen, einen klaren Inhalt, sind rundlich, und etwa 0,008 mm. im Durchmesser gross. Nach dem Centrum hin nehmen sie bedeutend an Grösse zu, und zwar bis zu 0,04 mm. und werden mehr polygonal; ihre Kerne erreichen 0,015, ihre Kernkörperchen 0,003 mm. Durchmesser. Gleichzeitig treten, jedoch nicht sehr massenhaft, in ihrem Innern Körperchen auf, welche stark lichtbrechend sind und die Grösse der Kernkörperchen wenig übersteigend einen Durchmesser von 0,004 mm. haben. (Taf. XVII. Fig. 11.) Einen ziemlich ähnlichen Anblick bietet ein Längsschnitt durch das hinterste, blinde Ende des ausgebildeten Hoden; dieselben kleinen peripherischen Zellen, welche in der bezüglichen Zeichnung (T. XVII. Fig. 10) gegen das Centrum hin nur bis 0,025 mm. im Durchmesser anwachsen. Zu bemerken ist das Fehlen der Kerne (welche in allen Zellen des erwachsenen Thieres nicht nachweisbar zu sein scheinen) und der glänzenden Körperchen. In derselben Drüse jedoch finden sich letztere in grossen Massen weiter gegen den Ausführungsgang hin. Die mehr centralen Zellen (im eigentlichen Centrum findet sich natürlich ein Lumen) steigen bis zu der ausserordentlichen Grösse von 0,06 mm. im Durchmesser, und namentlich sind sie völlig gefüllt mit jenen Körperchen von 0,004 mm. Durchmesser (Taf. XVII. Fig. 12).

Gegen das Lumen hin findet man hin und wider Zellen, deren Membran unvollständig erscheint, und welche ihren Inhalt theilweise entleert haben. Schon hienach ist kaum zu bezweifeln, dass jene Körperchen die noch unausgebildeten Samenelemente sind. — Untersucht man nun die Samenflüssigkeit selbst in frischem Zustande, so findet man darin leicht die verschiedenen Entwicklungsstadien jener Elemente. Erstens kugelförmige Körperchen, mit Kern, welche ganz den Character einer Zelle besitzen, ihrer Grösse und ihrem glänzenden Aussehen nach aber entschieden mit den oben geschilderten Körperchen identisch sind (0,007 die grössten); daneben ähnliche, welche an zwei Polen gleichsam schwanzartige, kurze Haare tragen; und von diesem Stadium an alle Uebergänge bis zu einem etwa 0,025 mm. langen Faden, welcher in seiner Mitte eine geringe Anschwellung trägt. In allen Stadien, auch in den zuletzt geschilderten, fand ich einen Kern. Zwischen diesen Formen fanden sich auch solche, welche die Anschwellung an einem Ende trugen und spindelförmige Zellen ohne haarförmige Verlängerungen. Ob ich übrigens in den erwähnten Elementen die ganze Entwicklungsreihe der Spermatozoen gefunden habe, oder ob es vielleicht noch spätere Stadien gibt, vermag ich nicht zu sagen.

Dass die Samenproduction eine ununterbrochene, gleichmässige sei, ist kaum anzunehmen, da die Befruchtung wohl nur periodisch, einige Zeit nach Ausstossung der früher befruchteten und reifen Eier, erfolgen kann<sup>1)</sup>; daher wäre es nicht unmöglich, dass ich kein Exemplar mit den definitiv entwickelten Spermatozoen geunden hätte. Wie dem auch sei, Samenelemente sind die abgebildeten Körper (Taf. XVII. Fig. 14) wohl jedenfalls.

Es bleibt schliesslich noch übrig, den Ausführungsgang der Hoden zu besprechen. Derselbe besitzt eine ausserordentlich verschiedene Länge und krümmt sich bei *S. corculum* (Taf. XVII. Fig. 5) von dem in der Mitte des Körpers gelegenen Hoden in grossem Bogen gegen den Rücken, um noch unterhalb des Rüssels zu münden, während er bei *S. Benedeni* (Taf. XVII. Fig. 3) ganz ausserordentlich kurz ist. Häufig macht er Krümmungen, bei *S. flexuosa* (Taf. XVII. Fig. 1) bildet er ein Hufeisen, das gegen den Rüssel geöffnet ist; auch erscheint er (*S. papilio*, Taf. XVII. Fig. 4) spiralig gewunden, und wo das nicht der Fall ist, kommt es vor, dass sein Lumen wenigstens, entweder der ganzen Länge nach (*S. carcini*) oder an einzelnen Stellen, die sich äusserlich schon als Anschwellungen bemerklich machen, in spiraligen Windungen das cylindrische Rohr durchzieht. Die schematische Zeichnung Taf. XVII. Fig. 13 stellt einen Längsschnitt durch Hoden und Ausführungsgang bei *S. carcini* dar; hier nimmt das Bindegewebe Theil an der Bildung der Leisten, welche die spiralige Windung des Lumens hervorbringen. Fig. 9 zeigt einen schiefen Schnitt durch eine Anschwellung des Ausführungsganges bei *S. corculum* an dessen Hauptkrümmung: hier bestehen die Leisten nur aus dem Drüsenparenchym. Histologisch ist der Bau des Ausführungsganges in den peripherischen Schichten dem des Hodens gleich. Doch gehen die Zellen gegen das Lumen hin in ein entschiedenes Cylinderepithel über; leider bin ich ausser Stande, zu entscheiden, ob dieses nicht vielleicht im frischen Zustande Cilien trägt. Musculatur besitzt das Organ selbst nicht; wenn keine Cilien vorhanden sind, kann daher die Ausstossung des Samens nur durch Contraction der Körpermusculatur stattfinden. Die Zellen des Cylinderepithels besitzen eine Länge von 0,028 mm., eine Breite von 0,008 mm. (*S.* Taf. XVII. Fig. 9).

Die weiblichen Geschlechtsorgane nehmen fast den ganzen Körper der Suctorien ein, ohne indess bei diesen Thieren jemals bis in den Mantel

---

<sup>1)</sup> Dass dasselbe Thier mehrfach hintereinander Nachkommenschaft producirt, ist zweifellos. Fast jedes Exemplar zeigt ausser den noch in den Ovarien enthaltenen Eiern, solche, welche in die Bruthöhle abgelegt sind.

einzutreten. Die Hauptmasse der Organe wird von eigentlichen Ovarien gebildet, zwei Drüsen, welche jederseits etwa in der Mitte des Körpers (der Punkt liegt nicht bei allen Species ganz gleich) in die Bruthöhle münden; sie sind sehr stark verästelt, die einzelnen Aeste aber durchsetzen und umwinden die Muskelbündel, die den Körper durchziehen, dergestalt, dass es bei der grösseren Festigkeit der letzteren unmöglich scheint, die Ovarien freizupräpariren. Doch sieht man auf Querschnitten, dass dieselben aus einer gleichförmigen Zellenmasse bestehen, welche von einer, wie mir schien, homogenen Hülle umschlossen wird; ein besonderes Epithel ist nicht zu unterscheiden. Nach *E. van Beneden's* <sup>1)</sup> Beobachtungen findet die Umwandlung dieser Zellen in die Eier in der Weise statt, dass sich die Zelle einschnürt, und die eine Hälfte sehr bedeutend wächst, während gleichzeitig in ihrem Innern die stark lichtbrechenden Körperchen des Dotters auftreten. Während die Grösse des so sich bildenden Eies mehr und mehr zunimmt, bleibt jene andere Hälfte der Mutterzelle unverändert, schnürt sich allmählig ab, und trennt sich von dem Ei, welches seiner weiteren Entwicklung entgegengeht.

In dem Momente, in welchem die Eier die oben erwähnten Mündungen der Ovarien (Taf. XVII. *m*) passiren, werden sie von einer Kittmasse eingebüllt und zu langen Ketten vereinigt. Man hat vielfach den Versuch gemacht, diese Ketten oder Blätter (denn auch solche, ganz denen der Lepaden ähnlich, finden sich) für die Ovarien auszugeben; natürlich mit grossem Unrecht. Es erscheint mir unnütz, alle die Irrthümer, die über diesen Punkt existirt haben, einzeln zu besprechen. Es genügt, darauf hinzuweisen, dass der die Eier vereinigende Stoff offenbar homogen ist und von Musculatur und dergleichen durchaus nichts darin zu finden ist. Mit der fortschreitenden Entwicklung der Eier wird diese Kittmasse, wohl durch die Dehnung immer schwerer bemerkbar und beim Ausschlüpfen ist sie entweder aufgelöst oder doch in so kleine, durchsichtige Fetzen zerrissen, dass ich sie nicht aufzufinden vermochte.

Diese Kittsubstanz wird, wie kaum zu bezweifeln ist, von zwei Drüsen abgesondert, von denen je eine um jede Mündung der Ovarien gelagert ist, und, wie man deutlich sehen kann, in letztere einmündet. Diese Kittdrüse besteht aus einer Rosette stark verästelter Schläuche. Schon *Leuckart* scheint sie gefunden zu haben; seine Angabe indessen, dass ihre Schläuche

---

<sup>1)</sup> *Ed. van Beneden, Recherches sur l'embryogénie des crustacés. III. Développement de l'oeuf et de l'embryon des Sacculines. Bull. de l'ac. royale de l'Ac. de Belgique. 2 me sér. tome XXIX. No. 2. 1870. pag. 99.*

die der Ovarien überall begleiten, ist ungenau. Bei allen von mir untersuchten Arten, auch derjenigen, welche wahrscheinlich *Leuckart* vorlag, ist die Drüse eine etwas platte, oberflächlich, dicht unter dem Integumente des Körpers liegende Masse von verhältnissmässig geringem Umfange (Taf. XVII. d), erkennbar durch ihre weissliche Färbung (der übrige Körper ist mehr gelblich), und durch die ziemlich in ihrem Centrum befindliche punktartige Ovarienmündung. Bei einigen Arten fehlt diese Drüse, und ich fand dann stets die Eier unverkittet, lose in der Bruthöhle liegend. So verhielt es sich unter anderen auch bei dem von mir untersuchten *Peltoaster* und da auch *Lilljeborg* bei *Peltoaster paguri* keine Eiketten gefunden hat, so dürfte *E. van Beneden's*<sup>1)</sup> Behauptung, dass *Lilljeborg* jene Drüsen beschrieben und abgebildet habe, auf einer Verwechslung beruhen.<sup>2)</sup> Dagegen corrigirt *van Beneden* ganz richtig *Leuckart's* Ausdruck Cylinderepithel für die Zellenbegleitung dieser Drüse; (immer vorausgesetzt natürlich, dass *L.* eben diese auch gemeint hat). Das Epithel ist ein einschichtiges, und besteht aus conischen Zellen, welche ihre Spitze gegen das Lumen kehren. Sie besaßen auch in den peripherischen Verästelungen der Drüse noch eine Länge von 0,017, an der Basis einen Durchmesser von 0,008 mm. Kerne und einen körnigen Inhalt habe ich in diesen Zellen nicht gefunden. Da *v. Beneden* sie aber gesehen hat, muss man wohl annehmen, dass ihr Vorhandensein oder Fehlen in Zusammenhang mit dem Auftreten oder Nachlassen der Secretion steht. Die Schläuche selbst haben einen Durchmesser von c. 0,05 mm., und sind auf der Aussenseite mit einer eigenthümlichen Zeichnung versehen, die offenbar dadurch ihren Ursprung nehmen, dass sich die Zellgrenzen als ausserordentlich starke, leistenartige Verdickungen markiren. (S. Taf. XVII. Fig. 15.)

Wie die Verästelung der durch das Secret der Drüsen gebildeten Eiketten entsteht, kann zweifelhaft erscheinen. Ich bin sehr geneigt zu glauben, dass die Kittsubstanz die austretenden Eier nur als eine klebrige, später erstarrende Hülle umgiebt und dass es Bewegungen, Faltenbildungen des Mantels sind, welche die Kettenbildung verursachen. Die Verästelung an sich ist nicht characteristisch: bei *S. hians* fand ich nur unverästelte Schnüre; dass die Kittsubstanz nach dem Austritt der Eier noch klebrig ist, beweist der Umstand, dass die Schnüre häufig mit dem einen Ende in der Falte zwischen Körper und Mantel festhaften; endlich habe

1) Bulletin del A. de Belgique loc. cit. pag. 102.

2) *Lilljeborg's* Arbeit ist mir im Moment nicht zur Hand. Doch findet sich auch in meinen Excerpten daraus nichts von einer Beschreibung der Kittdrüse.

ich bei derselben Art, *S. corculum* die Eier, je nachdem der Mantel den Körper fester oder loser umschloss, zu Schnüren oder Blättern verklebt gefunden.

Der Raum zwischen den bisher geschilderten, dem Geschlechtsapparat angehörenden Organen wird, abgesehen von dem interstitiellen Bindegewebe, von Bündeln deutlich quergestreifter Musculatur ausgefüllt, welche den Körper fast ausschliesslich in der Richtung von einer Seite zur andern durchsetzen, und ihm daher auf Querschnitten ein H-fächeriges Aussehen verleihen. Indessen finden sich auch Muskelmassen, die oberflächlich dicht unter der Epidermis liegen. Endlich verbreitet sich noch durch den ganzen Körper ein Lacunensystem, welches dem Verdauungsapparat angehört. Auf diesen können wir indessen den Umständen nach nicht eingehen, ohne vorher den Bau des Mantels beschrieben zu haben.

Es ist bereits gesagt, dass der Mantel in der Rückenlinie mit dem Körper des Thieres zusammenhängt, und da er eine Oeffnung besitzt, welche den Brutraum mit der Aussenwelt in Verbindung setzt, so lässt sich schon hieraus schliessen, und die Untersuchung bestätigt es, dass das Integument (Cuticula und Epidermis) die äussere Oberfläche des Mantels, seine innere Oberfläche, und die des Körpers ohne Unterbrechung und im Wesentlichen gleichartig überzieht. Die Cuticula der Bruthöhle, also die des Körpers und der inneren Manteloberfläche ist glatt und sehr dünn; an der Mantelöffnung verdickt sie sich meistens bedeutend, und überzieht die Falten, welche zu besserem Verschlusse der Oeffnung in dieselbe vorspringen, häufig mit einer so harten Schicht, dass man zahnartige Bildungen vor sich zu haben glauben kann (*S. dentata*). Auf der äusseren Manteloberfläche wird dann die Cuticula der verschiedenen Arten sehr mannigfaltig. Je nach der Gefahr, wie es scheint, die dem Thiere von aussen her droht, findet man ganz zarte, fast glatte Cuticularbildungen neben allen Uebergangsstufen, bis zu den complicirtesten Schutzvorrichtungen. Gewöhnlich zeigt sich, dass diejenige Seite, welche dem Sternum anliegt, weniger geschützt ist, als die dem Abdomen zunächst gelegene. Namentlich auf dieser, aber auch nur weniger entwickelt, auf jener, findet man perlartige Verdickungen, Borsten, gekrümmte Dornen (die theilweise eine bedeutende Grösse erreichen) und Aehnliches. Besonders zierlich sind Bildungen, wie die bei *S. carinata* (Fig. 20, Taf. XVI.), flaschenförmige Verdickungen mit einem Hohlraum, der ganz von Schmutz und Algen gefüllt ist, oder wie die bei *S. crucifera*, wo sich über einer Schicht ausserordentlich langer Stacheln noch eine glatte Cuticula lose ausspannt, so dass dadurch eine Art von Polster gebildet wird. Specielleres über diesen Punkt, der für die Diagnose der Arten sehr wichtig ist, findet man weiter unten.



Unter der Cuticula liegt überall eine einschichtige Epidermis von Cylinderzellen; oder richtiger gesagt von conischen Zellen, deren Basis die Cuticula absondert, während die Spitze sich zu einem langen, fast fadenförmigen Gebilde auszieht. Der Durchmesser der Basis dieser Zellen, wie ich ihn bei *S. Cartieri* und *S. carcini* gemessen habe, beträgt 0,005—0,008 mm. Die Länge ist mir zweifelhaft; wenn der ganze fadenförmige Anhang mit zu der conischen Zelle gehört, so erreicht sie eine Länge von selbst 0,02 mm. Nicht unmöglich ist es indessen, dass sich mit den Spitzen der betreffenden Zellen Bindegewebsfasern in einen schwer zu lösenden Zusammenhang setzen. Jedenfalls sind, in der Weise, wie Fig. 21 u. 22 auf Taf. XVI dies zeigen, die fadenförmigen Anhänge der Zellen sowohl der inneren als der äusseren Mantelepidermis bündelweise mit einander vereinigt, und je ein solches Bündel der äusseren und inneren Epidermis begegnen sich und verschmelzen miteinander. So entstehen also Brücken von dem äussern zum innern Mantelintegument, welche vielleicht in ihrem mittleren Theile aus Bindegewebsfasern bestehen, und welche zwischen sich beträchtlichen Raum leer lassen. Dieser Raum ist nun theilweise erfüllt von einer massenhaften quergestreiften Musculatur, welche in zwei Schichten von sich kreuzender Richtung sich um jene Brücken flicht. Bei den beiden Species, nach welchen die obengenannten Zeichnungen angefertigt sind (*S. corculum* u. *S. crucifera*) hat die innere Muskelschicht eine vom Mund zur Mantelöffnung verlaufende, die äussere eine dazu senkrechte Richtung. In der Umgebung der Mantelöffnung verdickt sich die Musculatur zu einem Sphincter, welcher abwechselnd mit der übrigen Musculatur das Schliessen und Oeffnen der Bruthöhle und damit den Wasserwechsel hervorbringt.

Es bleibt so schliesslich noch ein System von Hohlräumen (*h*) im Mantel, zwischen der Musculatur und der inneren Epidermis übrig; und dieses zusammen mit dem den Körper durchziehenden Lacunensystem dient zur Nahrungsaufnahme.

Mögen die späteren Larvenformen einen differenzirten Darm mit After besitzen oder nicht (constatirt ist das bisher nicht), den erwachsenen Formen fehlt beides. Nur bei einer Art, der *Sacculina hians* (Taf. XVII., Fig. 2) fand ich einen den Körper durchziehenden Canal, welcher hinten in der Dorsallinie in die Mantelhöhle mündete (*a*). Die Lage dieses Canal's macht es wahrscheinlich, dass es ein Darm ist; da ich aber bei dem einzigen mir vorliegenden Exemplar den Körper vom Mantel getrennt hatte, konnte ich den Zusammenhang des Canals mit der Mundöffnung leider nicht nachweisen. Dass jenes Lacunensystem mit der Mundöffnung wirklich communicirt, habe ich aber, nachdem meine Schnitte mich bereits

davon überzeugt hatten, noch durch das Experiment festgestellt. Es gelang mir nämlich die Lacunen (wenigstens des Mantels) durch eine Eintreibung von Injectionsmasse in den Darm des Wohntieres zu füllen. Ein Irrthum erscheint mir hierin unmöglich, da die Injectionspritze mit dem Schmarotzer gar nicht in Berührung kam, und Extravasate durchaus nicht vorhanden waren. Eigene Wandungen besitzen diese Lacunen nicht.

Es bleibt endlich noch übrig, einiges über den Rüssel unseres Thieres zu sagen. Derselbe ist, wie bekannt, in das Integument des Wohntieres eing bohrt, und an seinem äussersten Ende ist seine Cuticula stark verdickt („er ist durch einen Chitinring gestützt“). Der Rüssel besitzt ein weites Lumen, welches sich mit weitem Munde öffnet; nach dem Innern des Körpers communicirt es mit dem geschilderten Lacunensystem. Der Raum zwischen Mund, äusserer Epidermis und männlichen Geschlechtstheilen ist mit fibrillärem Bindegewebe erfüllt.

Im Umkreise des Mundes geht das äussere Integument bei *Peltogaster* in lange, wurzelartige Fortsätze über, die sich im Körper des Wohntieres verbreiten. Auch bei *Lernaeodiscus* hat *F. Müller* dieselbe nachgewiesen. Da der dazwischen liegende Mund, wie mir mein Präparat von *Peltogaster* und *Müller's* betreffende Zeichnung von *Lernaeodiscus* beweisen, in gar keiner Communication mit diesen Wurzeln steht<sup>1)</sup>, auch ein Hohlraum in ihrem Innern mir nicht zu Gesicht gekommen ist, kann ich mich nicht entschliessen, sie für Organe zu halten, welche der Nahrungsaufnahme dienen. Ich sehe sie vielmehr als blosser Haftorgane an, und dies um so mehr, als weder mir noch einem meiner Vorgänger in diesen Untersuchungen je gelungen ist, dieselben bei irgend einer *Sacculina* nachzuweisen<sup>2)</sup>; höchstens findet man bei diesen geringe, lappenartige Ausbuchtungen des Randes.

Ein Nervensystem bei den Suctorien zu finden, ist auch mir nicht gelungen. Im Rüssel einer sehr grossen *Sacculinide*, *S. flexuosa*, fand ich allerdings zwei Gruppen grosser Zellen, welche an Ganglienzellen erinnern; eine der Gruppen lag dorsal vom Munde, die andere ventral. Doch scheint es mir viel zu gewagt, diese Zellengruppen ohne weiteres für Ganglien anzusehn, und ich mache diese Notiz nur, um die Aufmerksamkeit der Fachgenossen darauf hinzulenken.

1) *Hesse's* Behauptung, dass diese Wurzeln in den Mund zurückziehbar seien, beruht auf dem Umstande, dass er 28 Exemplaren *Peltogaster* von den 29, die ihm vorlagen, die Wurzeln abgerissen hat.

2) *Sacculina purpurea Müll.* ist, wie gesagt, ein *Peltogaster*.

Um diese allgemeine Uebersicht einigermaßen abzuschliessen, muss ich noch auf die Entwicklung zu sprechen kommen.

Was die Entwicklung im Ei angeht, so ist dieselbe von *Ed. van Beneden* in dem bereits citirten Aufsätze sehr genau geschildert worden; eine Revision seiner Untersuchungen vorzunehmen, verhinderte die aus persönlichen Rücksichten hervorgegangene Beschränkung der Zeit. Vielleicht kann ich später nochmals auf dies Thema zurtückkommen: für jetzt muss ich die ganze Entwicklungsgeschichte noch fast so lückenhaft lassen, als sie bisher war.

Bis zur Lösung des Eies hatten wir bereits oben die Entwicklung verfolgt. Von da bis zum Ausschlüpfen des Embryo's ist der Entwicklungsgang nach *E. van Beneden* kurz folgender: Der aus stark lichtbrechenden Kugeln bestehende Inhalt theilt sich in zwei Hälften; die Spaltungsebene legt sich durch die kürzere Axe (0,054 mm.), senkrecht zur längeren (0,07 mm.). Sodann erscheint eine zweite Spaltungsebene, welche durch die lange Axe gelegt ist. In den 4 so entstandenen Kugelsegmenten sondern sich die protoplasmatischen Bestandtheile vom Nahrungsdotter, und treten als vier Zellen mit Kern rings um den einen Pol der beiden Theilungsebenen gemeinsamen Axe auf. Sie isoliren sich mehr und mehr von den 4 Dottersegmenten, welche wieder in einander fließen; mehren sich durch Theilung und bilden so eine Calotte auf der Dotterkugel; diese Calotte wächst und hüllt bald den ganzen Dotter als eine einschichtige Zellhaut (*membrane blastodermique*) ein; endlich verdickt sich auf der einen (Bauch-) Seite diese Zellhaut, wird mehrschichtig, es tritt eine dem Embryo angehörige *cuticule blastodermique* auf, Gliedmassen und Auge differenziren sich, und der Embryo schlüpft, noch mit einem grossen Dotterballen im Innern des Körpers, aus.

Die verschiedenen Zeichnungen, die wir von diesem Stadium haben, scheinen mir manche Ungenauigkeit zu enthalten, auch die neueste von *E. van Beneden*. Ich füge daher eine solche von dem Nauplius der *S. carcini* hinzu (Fig. 1, Taf. XVIII), und mache auf folgende Punkte aufmerksam:

Die Naupliuslarve besitzt in diesem Stadium eine Länge von 0,2 mm., gemessen von dem vorderen Rande bis zur Spitze der Schwanzanhänge, eine Breite von 0,145 mm., gemessen von der einen Hornspitze zur anderen. Die Hörner selbst messen 0,02 mm., die Schwanzanhänge, welche bei den verschiedensten Species ganz die aus der Zeichnung ersichtliche

Gestalt haben, ebenfalls 0,02 mm. Es ist nur ein Stirnauge vorhanden.<sup>1)</sup> Die Gliedmassen bestehen aus einem vorderen Paar einfacher, und zwei Paaren gespaltener Beine. Dieselben sind mit Borsten besetzt, von denen die grosse Mehrzahl die halbe Körperlänge, 0,1 mm. hat; daneben finden sich aber auch andere, weit kürzere. Da es nicht unmöglich ist, dass die Zahl oder Vertheilung dieser Borsten bei verschiedenen Arten verschieden ist, habe ich mich der Mühe unterzogen, dieselben genau zu zählen, was mir allerdings nur bei den lebenden Larven der *S. carciui* so gelungen ist, dass ich das Resultat als unbedingt richtig hinstellen kann. Hier besitzt das Endglied des ersten Paares 2 lange und eine kürzere Borste; das vorletzte Glied 2 ganz kurze Borsten. Das zweite Fusspaar trägt an dem einen Ast 5, an dem anderen 3 gleich lange, das dritte Fusspaar an dem einen Ast 4, an dem anderen 2 gleichlange Borsten.

Andere Organe, Mund, Darm, After, Geschlechtsorgane oder irgend etwas dergleichen, habe ich an diesem Stadium nie entdecken können. Das ganze Innere ist noch gefüllt mit den glänzenden Kügelchen des Nahrungsdotter's, während die ganze Rinde noch aus den Zellen der „membrane blastodermique“ besteht.

Bereits etwa nach einem Tage macht der so gestaltete Nauplius eine Häutung durch, nach welcher er in seiner Form etwas verändert erscheint. Während er nämlich die frühere Breite behält, hat seine Länge zugenommen; er misst von der Stirn zur Spitze der Schwanzstacheln 0,0265 mm. Neben dem Auge sind 2 Borsten („frontal bristles“) aufgetreten. Die Fusspaare sind denen des ersten Stadium's gleichgeblieben, nur dass die Borsten je auf einer fast fingerähnlichen Abzweigung des Beins stehen (das einfache Bein schien mir eine kurze Borste weniger zu haben [?]). Die Hörner haben sich ebenfalls geändert: bei einigen Exemplaren schienen sie mir zweispitzig geworden zu sein, bei andern sah es aus, als wären sie zweigliedrig und als sprossete eben ein drittes Glied hervor. Ich kann nicht entscheiden, ob eins dieser beiden Bilder eine Täuschung war, oder ob es etwa auf einander folgende Entwicklungsstadien waren. Die Schwanzanhänge sind bedeutend gewachsen (0,045 mm.); während sie früher breit und platt waren, sind sie jetzt stachelförmig geworden, und haben zwei Glieder; das Endglied ist mit feinen Härchen besetzt.

---

<sup>1)</sup> Soll bei *P. purpureus* nach *F. Müller* fehlen. Meistens scheint sein Pigment schwarz zu sein. Bei *S. carcini* ist es roth, und so kommt es, dass Thiere, deren Mantelhöhle mit fast reifen Eiern gefüllt ist, röthlich aussehen.

Im Innern des Körpers beginnt zu dieser Zeit eine Differenzirung der Organe. Der Dotter, aus weit weniger zahlreichen, grösseren Kugeln bestehend, ist in das hintere Leibesende zurückgedrängt. Das Vorderende ist gefüllt mit einer braunen körnigen Masse; rechts und links in der Gegend zwischen der zweiten und dritten Extremität findet sich je ein undurchsichtiger, stark glänzender Körper, vielleicht die Anlage der Augen der Cyprislarvenform; endlich bemerkt man noch zwei bandartige Massen von dunkelrother Farbe zwischen diesen Körpern. Welche Organe aus diesen beginnenden Differenzirungen später entstehen, kann ich nicht angeben, da es mir bisher nicht gelungen ist, die Larven über dieses Stadium hinaus am Lehen zu erhalten. Dass es aber zwischen diesem Stadium und der Cyprisform noch Uebergänge gibt, scheint mir unzweifelhaft. Nur dürften sie sich weniger durch Verschiedenheiten der äusseren Form, als vielmehr durch die Entwicklung innerer Organe unterscheiden. Auf diese hat leider *Fritz Müller*, der die ganze Entwicklung von *Lernaeodiscus* bis in's Cyprisstadium verfolgte, wenig oder gar nicht geachtet. Die von *Hesse* <sup>1)</sup> beschriebenen und gezeichneten Zwischenstadien sind ganz unglaubwürdig; er hat zwei dieser Thiere unter den gewöhnlichen Naupliusformen in der Bruthöhle einer *Sacculina* gefunden, wohin, wie ich mich selbst überzeugt habe, nicht selten andere Larvenformen mit dem Wasser gelangen, welches das Thier von Zeit zu Zeit hineinpumpt. Da nun diese beiden Formen 10mal so gross sein sollen, als das vorübergehende Stadium, so scheint mir auch schon damit der Beweis geliefert zu sein, dass es fremde Eindringlinge waren. Hier also findet sich die erste Lücke in der Entwicklungsgeschichte der Suctorien. Aber auch das nun wieder folgende bekannte Entwicklungsstadium, die Cyprisform, ist ungenau beschrieben. Bisher sind nur die Untersuchungen von *Fritz Müller* darüber veröffentlicht: diese beziehen sich auf die äussere Gestalt und die Gliedmassen der Cyprisform, also auf Dinge, die weniger wichtig erscheinen müssen, zumal hier nur geringe Verschiedenheiten von dem Cyprisstadium der übrigen Cirripeden vorliegen. <sup>2)</sup> Ueber die innere Organisation der Cyprisform existiren nur die schon erwähnten Vermuthungen, die geschichtliche

---

<sup>1)</sup> Ann. sc. nat. V sér. tome II. 1864. p. 353. Pl. 12 f. g. Wenn ich auf die von Unrichtigkeiten und — Sorglosigkeiten wimmelnden Arbeiten *Hesse's* hie und da eingehe, so möge man mir dies verzeihen. Dieselben haben mich so oft in die Irre geführt und aufgehalten, dass ich wenigstens wünschte, Andre vor gleichem Zeitverluste zu bewahren.

<sup>2)</sup> Die zweite Entwicklungsstufe der Wurzelkrebse. *Troschel's Archiv* 1863. Bd. I. pag. 24.

Differenzirung betreffend. Ich selbst habe nur in einem Präparate des Herrn Professor *Semper* eine Cyprisform zu Gesicht bekommen, welche aus der Bruthöhle einer Suctorie stammt, die sich mehrfach von *Sacculina* unterscheidet, namentlich dadurch, dass sie, wie *Clistosaccus*, keine Mantelöffnung besitzt. Die in Damarfirniss eingelegten Larven sind nicht so conservirt, dass sich ihre innere Organisation erkennen lässt: jedenfalls aber besitzen sie, wie die der nicht schmarotzenden Cirripedien zwei Augen. Ich gebe in Fig. 5 u. 6 Taf. XVIII. eine von *Semper* selbst herrührende früher schon publicirte <sup>1)</sup> Zeichnung dieser Form. Bei *Sacculina* scheint sich, wie erwähnt, ebenfalls ein Paar von Augen schon während der ersten Häutung anzulegen; und selbst bei *Lernaeodiscus* scheint die von *F. Müller* herrührende Zeichnung fast gegen seine Angabe zu sprechen, dass die Cyprisform einäugig sei.

Wie nun endlich aus der Cyprisform die erwachsene *Sacculina* entsteht, ist nie beobachtet worden. Aus dem anatomischen Bau der letzteren würde ich auf folgende Entwicklung schliessen. Die cyprisförmige Larve setzt sich am Wohnthiere fest, und zwar, wie die übrigen Cirripedien, mittels der Haftfüher. Der mittlere Theil der Schalenränder verwächst am Bauche, wie dies durch *Claus* <sup>2)</sup> Beobachtungen von einigen Lepadenpuppen bekannt ist. So bildet die Schale eine Umhüllung des Körpers, welche nur zwei Zugänge zu diesem übrig lässt; die vordere Oeffnung bohrt sich mit ihren scharfen Rändern in den Körper des Wohnthieres, und bildet verwachsen mit den Mundtheilen des Thieres, wahrscheinlich unter Reduction der Haftfüher den Rüssel der erwachsenen *Sacculina*; die hintere Oeffnung persistirt als Mantelöffnung. Der Mantel selbst ist aus der Schale entstanden, und hängt, wie diese, in der Rückenlinie mit dem Körper des Thieres zusammen. Dieser hat Augen und Gliedmassen verloren.

Ob und in wie weit diese nur aus den anatomischen Verhältnissen abstrahirte Entwicklungsgeschichte in der Wirklichkeit vorhanden ist, muss die Zukunft lehren. Ich würde nicht gewagt haben, eine solche Hypothese ohne Beweismittel aufzustellen, wenn ich nicht glaubte, dadurch am besten zu erläutern, in welcher Weise sich nach meiner Auffassung die Suctorien mit den Balaniden und Lepaden vergleichen lassen.

Nachdem ich in den vorstehenden Zeilen meine Untersuchungen über den Bau der Suctoria im Allgemeinen dargelegt habe, muss ich zu einer speciellen Schilderung der zahlreichen Arten übergehen, welche mir

<sup>1)</sup> Reisebericht. Z. f. w. Z. Bd. 13. 1863. p. 560 T. XXXVIII. Fig. 3 a, b.

<sup>2)</sup> Die cypris-ähnliche Larve der Cirripedien 1869. pag. 4.

vorgelegen haben, und welche bis auf eine einzige neu sind. Bevor ich aber an diese Diagnose gehe, ist es eigentlich unumgänglich nothwendig, die Diagnose der grösseren Abtheilungen, wie sie sich nach meiner Anschauung ergibt, vorausszuschicken. Ich thue dies um so lieber, als ich damit den Inhalt meiner Arbeit in wenigen Zeilen recapitulire; und es ist selbstverständlich, wenn ich in das von Darwin gegebene System mit den Ergänzungen Gerstücker's nur die nothwendigen Aenderungen eintrage.

Eine solche scheint mir nun zunächst die, dass man die Suctoria, statt sie als die am tiefsten stehenden Cirripedien aufzufassen, zwischen die Ordnungen (oder Subordnungen) der Thoracica und Abdominalia einreihet, so dass das System lauten würde: Classis: *Crustacea*. Subclassis (Ordo); *Cirripedia*. Subordo: I. Thoracica. II. Suctoria. III. Abdominalia. IV. Apoda. Wenngleich die Suctoria nicht jene Segmentirung zeigen, von welcher bei den Abdominalia und Apoda Spuren vorhanden sind, so ist dieser Mangel doch offenbar die Folge einer Rückbildung durch Parasitismus; die Larvenformen dagegen stehen so hoch über denen des Cryptophialus, des Vertreters des Abdominalia, und gleichen in beiden Stadien so sehr denen der Thoracica, dass sie auf eine nahe Verwandtschaft mit diesen schliessen lassen. Auch die Rückbildung geht übrigens nicht so weit, als die der Proteolepas, was wenigstens den Mantel angeht. Die Diagnose selbst würde lauten:

Unterordnung *Suctoria* Lilljeborg (Rhizocephala F. Müller).

Wohlentwickelter, muskulöser Mantel ohne Verkalkungen, meist mit einer durch einen Sphincter verschliessbaren Oeffnung. Körper ohne alle Segmentirung. Gestalt sack- oder wurstförmig. Larvenfühler nicht persistirend, Gliedmassen vollständig fehlend. Mund rüsselförmig, zuweilen ringsum mit wurzelartig verästelten Fortsätzen besetzt. Ein selbstständiges Verdauungsrohr fehlt meistens, als solches fungirt ein den Körper und Mantel durchziehendes Lacunensystem. Die meist paarigen Hoden hinter der Mundöffnung gelegen, ihre Ausführungsgänge in die Bruthöhle ausmündend. Hermaphroditische Individuen. — Erstes Larvenstadium (Naupliusform) mit kurz zweispitzigem Hinterleibsende, darm- und mundlos durch mehrere Zwischenstadien in die Cyprisform übergehend. — Ectoparasiten höherer Crustaceen (Decapoden), an deren Abdomen sie angeheftet sitzen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ob sie sich wirklich von Blutflüssigkeit, und nicht vielmehr vom Darminhalt des Wirththieres nähren, ist mir, seit meinem Injectionsbefund, mindestens zweifelhaft.

Eine Trennung der vorhandenen Gattungen in Familien kann ich nicht vornehmen, da mir *Apeltes*, *Clistosaccus* und *Lernaeodiscus* nicht vorgelegen haben, und die vorhandenen Diagnosen der ersteren beiden Gattungen ungenügend sind. Wenn *Müller's* Beschreibung von *Lernaeodiscus* richtig ist, so kann man vielleicht die im Allgemeinen dorsoventrale Compression des Körpers von *Lernaeodiscus* und *Peltogaster* der lateralen von *Sacculina* entgegensetzen. Doch wäre es immerhin noch möglich, dass bei *Lernaeodiscus* eine ähnliche Verkennung der ursprünglichen Symmetrie vorliegt, wie bei *Sacculina*. Ich gehe zur Diagnose der Gattungen *Sacculina* und *Peltogaster* über.

Gattung. *Peltogaster Rathke*. Der Mantel bildet einen langgestreckten, drehrunden, wurstförmigen, ein wenig gekrümmten Sack, dessen grösste Concavität der Rücken ist. Am Hinterende liegt die Mantelöffnung, in der Rückenlinie<sup>1)</sup> der Rüssel mit der Mundöffnung, deren Ränder in wurzelförmige Haftorgane ausgezogen sind. Der Körper ist in der Dorsoventralrichtung zusammengedrückt, und seine Seitenränder nach dem Rücken zu eingerollt. Hode paarig. Kittdrüse fehlend, daher die Eier lose in der Mantelhöhle angehäuft. — Schmarotzend auf dem Abdomen von Pagurusarten.

#### SPECIES:

*Peltogaster paguri*. *Rathke* auf *Pagurus pubescens*, *chiracanthus*, *Bernhardus* und *Cuanensis*.<sup>2)</sup> *Peltogaster sulcatus*. *Lilljeborg* auf *Pagurus chiracanthus* und *cuanensis*. *Peltogaster microstoma*. *Lilljeborg* auf *Pagurus chiracanthus* und *laevis*. *Peltogaster albidus*. *Hesse* auf *Pagurus* ohne Speciesangabe. *Peltogaster purpureus Müller* und *Peltogaster socialis Müller* auf *Pag. sp.* Alle sechs Arten sind ungenügend characterisirt, da die Färbung je nach dem Inhalte der Bruthöhle oder je nach der Vegetation, die sich häufig auf dem Mantel findet, wechselt, und Grössenunterschiede womöglich noch weniger Bedeutung haben. Die einzige brauchbare Angabe ist vielleicht die für *Peltogaster microstoma*, dass sein Mantel borstig sei. Da ich keine der genannten Arten vor Augen gehabt habe, so kann ich auch für die von mir untersuchte philippinische Art, die ich *Peltogaster philippinensis* nennen will, keine andere Diagnose aufstellen, als die der Gattung. Nur will ich hinzufügen, dass ihr Mantel glatt sei. Mit

1) Genau genommen kann man den Rücken nur die Linie vom Rüssel bis zur Mantelöffnung nennen. Der Zusammenhang des Körpers mit dem Mantel geht aber vorn mehr oder weniger über den Mund hinaus.

2) Der von *Kröyer* auf *Hippolyte pusiola* gefundene Parasit ist wahrscheinlich ein Isopode gewesen. Siehe unter meinen Nachtrag.



Einschluss dieser neuen zählt dann die ganze Gattung 7 schlecht diagnostirte Arten, von welchen vielleicht manche wieder cassirt werden wird, wie denn *Peltogaster tau* von *Hesse* selbst bereits aufgegeben ist.

Gattung: *Sacculina*. *Thompson*. Der Mantel bildet einen seitlich plattgedrückten Sack, dessen mehr oder minder scharfer Rand die Mittellinie des Rückens und Bauches darstellt. In dieser Linie liegt vorn der Rüssel, welcher niemals wurzelförmige Ausläufer trägt, ihm ziemlich genau gegenüber die Mantelöffnung. Die ursprüngliche seitliche Symmetrie ist schwer erkennbar, dagegen eine durch Anpassung an das Wohnthier entstandene Symmetrie zwischen Bauch und Rücken sichtbar. Der Körper ist seitlich comprimirt, und bewahrt die seitliche Symmetrie; doch kommt auch Faltung des Körpers vor. Hode meist paarig. Kittdrüse selten fehlend; die Eier meist in Schnüren oder Blättern miteinander verklebt. Schmarotzend auf dem Abdomen von Brachyuren und Porcellanen.

#### - SPECIES:

1. *Sacculina inflata* *Leuck.* auf *Hyas aranea*.
2. *S. biangularis* auf *Platycarcinus pagurus*.
3. *S. Herbstiae* *Hesse* auf *Herbstia nodosa*.
4. *S. Gibsii* *Hesse* auf *Pisa Gibsii*.

Alle vier eigentlich nur durch das Wohnthier charakterisirt.

5. *S. spec.* (*Gerstücker*) auf *Melissa fragaria*, unbeschrieben.
6. *S. carcini* *Thompson*.

Gestalt abgeplattet ovoid; an den Polen der langen Axe ist der Mantel etwa wie bei einer Citrone in je eine stumpfe Spitze ausgezogen. Bei sehr jungen Thieren fehlen diese Spitzen; bei solchen, deren Mantelhöhle von Eiern strotzt, ist die Gestalt mehr unregelmässig. Eine Abbildung des Thieres habe ich nicht beigegeben, weil solche schon mehrfach vorhanden sind; die Umrisse kann man übrigens aus dem Schema Fig. 7 auf Taf. XVII. erkennen. Mund rüsselförmig verlängert; Mantelöffnung mässig gross, nicht hervorstehend. Länge von Mund zu Mantelöffnung ca. 12, Höhe von Rücken zu Bauch ca. 18 mm.<sup>1)</sup> Die Cuticula des Mantels ist von unerheblicher Dicke, fast völlig glatt (sie zeigt nur sehr kleine punktförmige Erhabenheiten). Der Körper selbst ist stark

---

<sup>1)</sup> Diese Maasse sind natürlich sehr wechselnd; die seitliche Dicke namentlich ganz abhängig vom Füllungsstande der Mantelhöhle. Meine Angaben beziehen sich, wo eine Auswahl möglich war, auf erwachsene Thiere nach Entleerung der Bruthöhle.

seitlich comprimirt und symmetrisch, auf der ganzen Rückenlinie vom Munde bis zur Mantelöffnung mit dem Mantel verwachsen. Die Mündung der Ovarien liegt beiderseits ziemlich nahe der Mantelöffnung, und zwar so, dass sie den Mittelpunkt des nach hinten gerichteten convexen Randes der etwa halbmondförmigen Eikittdrüse einnimmt. Die cylindrischen beiden Hoden liegen dicht neben einander in der Rückenlinie oberhalb des Mundes, dicht am Mantel; ihr langer Ausführungsgang mit spiraligem Lumen mündet etwas unterhalb des Mundes in die Bruthöhle.

Die Zahl der von mir untersuchten Exemplare ist sehr erheblich. Die Jugendformen sind oben, soweit möglich, beschrieben. Wohnthiere sind *Carcinus maenas* und nach den Angaben Anderer: *Portunus marmoreus* und *hirtellus*, *Xantho floridus*, *Galathea squamifera* und *Hya saranea*.<sup>1)</sup> Fundort der von mir untersuchten Exemplare eine Klippe an der Düne von Helgoland, der sog. Kalberdanz.

7. *S. corculum* nov. sp. (Taf. XVI, Fig. 1 a und b).

Umriß im Profil breit herzförmig mit abgerundeter Spitze. Die dem Sternum zugewendete Seite zeigt stets, auch wenn mehre Exemplare auf einem Wohnthiere hausen, zwei seichte ovale Eindrücke, die durch eine stumpfe Leiste geschieden werden. Lebt das Thier solitär, so legt sich diese Leiste in die Längsfurche des Sternums, in deren Grund sich die Sutura befindet; die beiden Eindrücke werden von den Hervorwölbungen des Sternum's ausgefüllt. Die dem Abdomen zugewendete Seite zeigt eine hufeisenförmige, mit der Convexität des Bogens nach hinten gerichtete Wölbung. Die Vertiefung, welche die beiden Schenkel des Hufeisens trennt, entpricht, wenn der Schmarotzer solitär ist, dem auf der Unterseite des Abdomens stark hervortretenden Enddarme des Wohnthieres. Der Mund ist rüsselartig verlängert, während die Mantelöffnung ganz flach inmitten eines sphärischen Dreiecks liegt, das man sich durch die Abstumpfung der Herzspitze entstanden denken kann. Länge vom Mund zur Mantelöffnung 12 mm., Höhe 15 mm.

---

<sup>1)</sup> Dieses Verzeichniss von Wohnthieren ist mir sehr zweifelhaft. Ich selbst habe nie eine Art auf zwei Wohnthieren verschiedener Art gefunden. Auf dem Kalberdanz bei Helgoland kommen neben *Carcinus maenas* noch *Hya araneus* und *Portunus hirtellus* vor. Aber während von jener Art jedes vierte Exemplar eine *Sacculina* trug, waren die beiden letzteren gänzlich davon verschont. Derselbe Grund bewegt mich für die Selbständigkeit von *Leuckart's* Art *S. inflata* einzutreten. Auf eben jenem Kalberdanz, wo *S. carcini* so häufig war, habe ich hunderte von Exemplaren von *Platycarcinus pagurus* vergeblich auf *Sacculina* untersucht.

Die Cuticula des Mantels ist von theilweise ziemlich erheblicher Dicke, namentlich auf der Abdominalseite und am meisten in der Umgebung der Mantelöffnung (0,04—0,1 mm., wobei die Verdickung am Rüssel unberücksichtigt geblieben ist). Ueber die ganze Oberfläche des Mantels verstreut finden sich Dornen, welche, auf der Sternalseite in der Nähe des Mundes fast unmerklich, auf der Abdominalseite, und namentlich in der Gegend der Mantelöffnung eine sehr bedeutende Grösse erreichen (Dicke an der Basis bis zu 0,13 mm., Länge bis zu 0,27 m.). S. Taf. XVI. Fig. 21. Der Körper ist seitlich comprimirt und symmetrisch (S. Taf. XVII. Fig. 5 a u. b). Die Verwachsung von Mantel und Körper geht vorn ziemlich weit über den Mund hinaus, hinten bis zur Mantelöffnung. Die Mündungen der Ovarien (*m*) finden sich beiderseits ziemlich in der Mitte der Seitenfläche des Körpers, sind verhältnissmässig gross mit etwas wulstigem Rande, und liegen am hintern Rande der etwas zweilappigen Eikittdrüse (*d*). Die paarigen kugligen Hoden (*g*) liegen fast in der Mitte des Körpers, etwas dorsal von den Eikittdrüsen, doch nicht oberflächlich, wie diese. Ihre Ausführungsgänge ziehen in grossem Bogen, zunächst gegen den Rücken bis an den Mantel, dann gegen den Mund hin und etwas über ihn hinaus, wo sie, ein wenig central vom Munde, in die Bruthöhle münden. Das Lumen der Ausführungsgänge ist spiralig; in einer Anschwellung der letzteren da, wo sie den Mantel erreichen, sind die Windungen am dichtesten.

Zahl der untersuchten Exemplare 5, von welchen zwei zusammen auf demselben Wohnthiere. Sämmtliche enthielten in der Bruthöhle Eier in niedrigen Stadien. Wohnthier: *Atergatis floridus* (*de Haan*). Fundort: Bohol (Archipel der Philippinen).

8. *S. dentata* nov. sp. (Taf. XVI., Fig. 2.)

Umriss im Profil annähernd dem einer Bratsche ähnlich, doch plumper. Die beiden Seitenflächen sind einander fast völlig symmetrisch. Der Mund ist rüsselartig verlängert, die Mantelöffnung besitzt einen stark wulstigen Rand, und starke, papillenförmig hervorragende Falten; da diese von einer dicken Cuticula überzogen sind, so haben sie fast das Aussehen von Zähnen. Länge vom Mund bis zur Mantelöffnung 10 mm, Höhe 18 mm.

Die Cuticula des Mantels ist von mässiger Dicke (c. 0,07 mm.) und trägt warzenförmige Verdickungen von etwa 0,028 mm. im Durchmesser; diese Warzen ihrerseits besitzen Fortsätze, wie dies etwa Taf. I. Fig. 24 darstellt: doch stehen hier deren weit zahlreichere (c. 25) dicht aneinandergedrängt auf einer Warze. Der Durchmesser der Fortsätze ist am Grunde etwa 0,005 mm. Der Körper ist seitlich comprimirt und symmetrisch; seine

Verwachsung mit dem Mantel geht vorn etwas über den Mund hinaus, hinten bis zur Mantelöffnung. Die Oeffnungen der Ovarien liegen in der Mitte der Seitenflächen des Körpers und zugleich mitten in der kreisförmigen Eikittdrüse. Die paarigen kugelförmigen Hoden liegen dicht am Rüssel und haben einen kurzen, gegen seine Mündung hin stark anschwellenden Ausführungsgang. (S. Taf. XVII. Fig. 6.)

Zahl der untersuchten Exemplare 4. Wohnthier: *Portunus* sp. Fundort: Canal von Lapinig, Bohol, Archip. der Philippinen.

9. *S. bursa pastoris* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 3.)

Umriß im Profil dem der Frucht von *Thlaspi bursa pastoris* sehr ähnlich. Die seitliche Compression ist bei letzterem jedoch bedeutend stärker. Die beiden Seitenflächen dieser *Sacculina* sind einander symmetrisch. Der Rüssel ist ausserordentlich kurz und schwach, die Mantelöffnung besitzt keinen auffallend wulstigen Rand. Länge vom Munde bis zur Mantelöffnung 6 mm., Höhe 9 mm. Die Cuticula ist mit stumpfen Wäzchen bedeckt. Der Körper ist sehr wenig seitlich comprimirt. Da der Erhaltungszustand der mir zu Gebote stehenden Exemplare nicht tadellos war, so kann ich über die Lage der Ovarialöffnungen und das Vorhandensein von Eikittdrüsen nichts erwähnen. Die Hoden gleichen an Gestalt und Lage denen von *S. carcini*; nur liegen sie nicht so dicht neben einander.

Zahl der untersuchten Exemplare 4. Wohnthier: *Lambrus turriger* Ad. and. Wh. Fundort: Pandanon 35 Faden, Cabulan 15 Faden, Canal von Lapinig 6—10 Faden.

10. *S. pisiformis* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 4.)

Gestalt annähernd kugelförmig; ein Eindruck in der Mundgegend, eine ganz seichte Furche auf der Abdominalseite, etwas abgeplattet auf der Sternalseite. Mund in einen sehr schwachen Rüssel verlängert; die Mantelöffnung findet sich gleichfalls am Ende eines kurzen Rüssels. Länge 5 mm., Höhe: 5 mm.

Die Cuticula zeigt keine erheblichen Eigenthümlichkeiten. Der Erhaltungszustand war schlecht, doch liessen sich die beiden Hoden und die Eikittdrüsen unterscheiden. Die ganze Mantelhöhle war gefüllt mit der Brut eines parasitischen Isopoden, welcher sich gleichfalls in drei Exemplaren, einem weiblichen und zwei Männchen, darin vorfand (s. u.)

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Chorinus aries*. Fundort: Canal von Lapinig zwischen 6 und 10 Faden.

11. *S. pilosa* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 5.)

Gestalt etwa nieren- oder bohnenförmig. Der Mund kaum rüsselför-

mig hervortretend, liegt in der Concavität, die Mantelöffnung ganz flach in der Convexität. Die Länge beträgt 4,5 mm., die Höhe: 8 mm.

Die Cuticula des Mantels zeichnet sich dadurch aus, dass sie mit langen Haaren bedeckt erscheint. Je 5—7 derselben nehmen ihren Ursprung aus einer gemeinsamen Wurzel, wie dies Fig. 23 auf Taf. XVI. darstellt. Der Durchmesser dieser Wurzeln beträgt etwa 0,032 mm., die Länge der Haare incl. der Wurzel 0,85 mm. Der Körper ist mässig, seitlich comprimirt und symmetrisch. Die Oeffnungen der Ovarien und die Eikittdrüsen liegen sehr weit nach hinten; die männlichen Sexualorgane gleichen in Lage und Gestalt ziemlich genau denen der *S. dentata*.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: Pisa n. sp. (Prof. Semper beabsichtigt, diese Art in Kurzem unter dem Namen *Pisa triquetra* bekannt zu machen.) Fundort: Bohol, Strandregion.

12. *S. crucifera* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 6.)

Gestalt kugelförmig. Mund stark rüsselförmig ausgezogen, Mantelöffnung ein gleichschenkelig kreuzförmiger Einschnitt innerhalb eines kreisrunden, wenig hervortretenden Wulstes. Länge: 7,5 mm., Höhe: 6,5 mm.

Die Cuticula (s. Taf. XVI. Fig. 22) ist, wo sie den Rüssel, seine nächste Umgebung und den kreisförmigen Wulst der Mantelöffnung umgibt, glatt und einfach. An der ganzen übrigen Manteloberfläche aber hebt sich diese glatte Cuticula frei von den darunter liegenden Schichten ab, und macht so Raum für ein dichtes, sammtartiges Polster starrer und spitziger Cuticularstacheln, deren jeder als die Ausscheidung einer Epidermoidalzelle zu betrachten ist. Die Entwicklung dieser Stacheln geht am besten aus demjenigen Bilde hervor, welches man erhält, wenn man Schnitte durch die Grenzen der oben bezeichneten stichellosen Stellen legt. Hier sitzen nämlich ganz kurze stumpfconische Stacheln wie Mützen auf den Epidermoidalzellen. Dass das ganze Bild nicht das eines vorübergehenden Häutungsstadiums sei, muss ich annehmen, weil es sich bei beiden von mir untersuchten Exemplaren in gleicher Weise darbot. Der Körper ist mässig seitlich comprimirt, doch immer noch stark im Vergleich mit der Kugelform, die das Thier sammt dem Mantel zeigt. Die Ovarialöffnungen mit den Eikittdrüsen liegen etwas hinter der Mitte der Seitenflächen. Die Hoden haben Form und Lage wie bei *Sacculina carcini*, mit stark gewundenem Lumen des Ausführungsganges.

Zahl der untersuchten Exemplare: 2. Wohnthier: *Cancer Savignyi* M. Edw. Fundort: Canal von Lapinig, 6—10 Faden.

13. *S. papilio* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 7.)

Umriss im Profil einem Schmetterlinge mit ausgebreiteten Flügeln ähnlich. Das Thier ist seitlich ziemlich stark comprimirt, wie die schema-

tischen Querschnitte (Taf. XVII. Fig. 4 b und c) zeigen. Die Seitenflächen sind nicht symmetrisch, weil sowohl der Mund, in Form einer schon in der Mitte der Seitenfläche beginnenden Halbröhre, die in einen kurzen Rüssel übergeht, als auch die Mantelöffnung, ebenfalls am vorderen Ende einer kurzen Halbrinne, auf einer und derselben, der Sternalseite, liegen. Länge vom Mund bis zum hinteren Rande: 1,6 mm., Höhe: 3 mm. (an der höchsten Stelle gemessen).

Die Cuticula ist glatt. Der Mantel ist nur am Vorderrande mit dem Körper verwachsen, so dass es unmöglich ist, nach der Ausdehnung dieser Verwachsung den Bauch von dem Rücken zu unterscheiden. Auf der Grenzlinie zwischen beiden, d. h. also in derjenigen Ebene, welche gleichzeitig durch Rüssel und Mantelöffnung geht und auf der Dorsoventralaxe senkrecht steht, geht die Verwachsung zwischen Mantel und Körper beiderseits weit nach hinten (l). Es beruht dies, wie es scheint, darauf, dass sich der Muskel, welcher bei der Cyprisform die ventralen Schalenränder einander nähert, bei dieser Form persistirt. Da der Mantel weich ist, so kann dieser Muskel sehr wohl den Wasserwechsel besorgen. Wo die Ovarialmündungen liegen, konnte ich nicht entdecken, da eine Eikittdrüse dieser Form, wie es scheint, fehlt. Die paarigen Hoden sind kugelförmig und besitzen Ausführungsgänge, welche in ihrer Totalansicht (nicht nur das Lumen) stark spirallig verlaufen.

Zahl der untersuchten Exemplare 1. Wobnthier: Porcellana sp. Fundort: Canal von Lapinig.

Abgesehen von *S. carcini*, welche auch auf einer Art von Galathea gefunden sein soll, (?) ist dies die einzige Sacculina, die nicht auf einem Brachyuren lebt. Gewisse Verschiedenheiten von den bisher geschilderten Sacculiniden sind in die Augen fallend. Da sich dieselben theilweise auf eine besonders starko Verwischung der ursprünglichen Symmetrie beziehen, da hier, wie bei den *Lernaeodiscus*, die Einbuchtungen des Mantelrandes auffallen (hier sind deren freilich wenigere und seichtere), und da endlich auch *Lernaeodiscus* auf Arten des Genus *Porcellana* schmarotzt, so kann man sich geneigt fühlen, in der *S. papilio* einen Uebergang zu *Lernaeodiscus*, oder wohl gar einen *Lernaeodiscus* selbst zu erblicken. Dem gegenüber aber muss ich betonen, dass bei *S. papilio* die Lage der beiden Hoden, wie bei den übrigen Sacculiniden, eine Lateralcompression beweist und dass Wurzeln fehlen.

#### 14. *S. pomum* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 8.)

Gestalt apfelförmig. Der Mund nicht rüsselförmig verlängert, sondern nur in eine breite Haftplatte entwickelt, würde der Blüthe am Apfel, die

rüsselförmig ausgezogene Mantelöffnung dem Stengel entsprechen. Länge: 6,5 mm., Höhe: 8 mm.

Die Cuticula ist ein wenig rauh; der Mantel des mir vorliegenden Exemplares war ganz bedeckt von Diatomeen. Die Verwachsung des Mantels mit dem Körper geht vorn weit herunter, hinten bis zur Mantelöffnung. Ueber die Lage der Ovarialöffnungen und Eikittdrüsen kann ich keine Auskunft geben. Die männlichen Sexualorgane bestehen aus einem unpaaren Hoden von cylindrischer Form mit doppeltem Ausführungsgange. Der Körper ist stark seitlich zusammengedrückt.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Chlorodius areolatus* M. Edw. Fundort: Manila, Strandregion.

15. *S. ales* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 9 a und b.)

Gestalt zweiflügelig; die beiden Flügel sind mit ihren abgerundeten freien Spitzen nach vorn gerichtet, an den Rändern fein gekerbt, und stehen in einem stumpfen Winkel zu einander, so dass eine Sagittalebene nicht durch beide zugleich gelegt werden kann. Sowohl der Mund, als auch die Mantelöffnung sind zu ziemlich langen Rüsseln ausgezogen.

Ueber die anatomischen Verhältnisse kann ich keine Angaben machen.

Zahl der Exemplare: 1. Wohnthier: *Macrophthalmus* sp. Fundort: Cavite bei Manila, Strandregion.

16. *S. flexuosa* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 10.)

Gestalt unregelmässig, dudelsackähnlich. Mund zu einem langen cylindrischen, Mantelöffnung zu einem kurzen conischen Rüssel verlängert. Länge: 11 mm., Höhe: 20 mm.

Die Cuticula des Mantels ist von einer gleichmässigen, nicht erheblichen Dicke (0,05—0,07 mm.); sie zeigt eine feine Runzelung, welche (wenn Mund und Mantelöffnung als Pole betrachtet werden) in äquatorialer Richtung verläuft. Die Verwachsung des Mantels mit dem Körper geht vorn weit über den Mund hinaus (Taf. XVII. Fig. 1 a und b). Der Körper ist stark seitlich zusammengedrückt, zeigt aber statt der gewöhnlich stattfindenden seitlichen Symmetrie starke Faltungen, welche an die ganz ähnlichen bei *Peltogaster* im hohen Grade erinnern. Die Oeffnungen der Ovarien liegt beiderseits ziemlich in der Mitte, umgeben von den flachscheibenförmigen Eikittdrüsen. Die Hoden sind paarig retortenförmig, die Ausführungsgänge hufeisenförmig gebogen, so dass die Oeffnung des Bogens nach vorne sieht. Sie liegen dicht hinter dem Munde, und zwar der Ausführungsgang dorsal von der Drüse.

Zahl der untersuchten Exemplare: 4, wovon 2 auf demselben Wohnthiere. Wohnthier: *Grapsus strigosus* Latr. Fundort: Ostküste von Nord-Luzon (Digollorin).

17. *S. captiva* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 11 b.)

Gestalt wie bei *S. pomum* etwa apfelförmig, doch müsste hier der rüsselförmig ausgezogene Mund den Stengel, und die ganz flach in einer tiefen Furche liegende Mantelöffnung die Blüthe darstellen. Länge: 8 mm., Höhe: 9 mm.

Die Cuticula des Mantels ist sehr dünn und ganz glatt, was sich wohl daraus erklärt, dass das Thier unter dem Abdomen seines Wohnthieres, der *Myra fugax*, in einem ganz dichten, sehr festen, dosenartigen Verschlusse liegt. Der Körper ist mässig seitlich comprimirt und symmetrisch. Die Ovarialöffnungen und Eikittdrüsen liegen ganz an seinem hinteren Rande. Die paarigen Hoden sind langgestreckt cylindrisch.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier; *Myra fugax*. Fundort Bohol.

18. *S. carinata* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 12.)

Gestalt der *Sacculina dentata*, mit welcher unser Thier überhaupt grosse Uebereinstimmung zeigt, in verkleinertem Maasstabe ähnlich, nur dass der hintere Rand einen scharfen Kiel bildet. Mund und Mantelöffnung wie bei *S. dentata*. Länge: 4,5 mm., Höhe: 5,7 mm.

Die Cuticula ist es nächst dem Grössenverhältnisse, welche diese *Sacculina* von der *dentata* unterscheidet. Sie ist so eigenthümlich, dass eine Verwechslung unmöglich ist, denn sie trägt auf der ganzen Manteloberfläche becherförmige Organe, wie sie Fig. 20 auf Taf. XVI. theils von oben, theils von der Seite gesehen darstellt. Dieselben kehren ihre Oeffnung nach Aussen und waren an dem von mir untersuchten Exemplare ganz mit Schmutz gefüllt. Ihre Höhe ist 0,033 mm., ihr Durchmesser 0,015 mm. In seiner ganzen übrigen Anatomie bildet unser Thier ein verkleinertes Bild der *Sacculina dentata*.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Lupea* sp. aff. *L. hastatae*. Fundort: Canal von Lapinig 6—10 Faden.

19. *S. Cartieri* n. sp. Taf. XVI. Fig. 13.

Auch diese *Sacculina* ist in ihrer Gestalt der *S. dentata* ähnlich, doch ist ihre Länge nicht so verschieden von der Höhe, wie es bei der letzteren der Fall ist. Auch hier ist der Mund rüsselförmig, während die Mantelöffnung flach liegt. Länge: 6 mm. Höhe 7 mm.

Die Cuticula des Mantels trägt steinpflasterartige durch tiefe Furchen von einander getrennte Verdickungen. Die sonstigen anatomischen Verhältnisse gleichen denen der *S. carinata* und *dentata*. Die männliche Sexualorgane jedoch entsprechen denen einer weiter unten zu beschreibenden Art, *Sacculina Benedeni* (Taf. XVII. Fig. 3). Die paarigen Hoden näm-



lich sind cylindrisch, die Ausführungsgänge in ihrem grössten Verlaufe sehr dick und mit spiraligem Lumen versehen.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Pilumnus ursulus* Ad. & Wh. Fundort: Bohol, Strandregion.

20. *S. bipunctata* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 14.)

Umriss im Profil ein Oval, dessen eine lange Seite in der Mitte nach innen eingeknickt ist. Aus dieser Einknickung ragt der rüsselförmige Mund hervor, während diesem gegenüber die kaum hervortretende Mantelöffnung liegt. Die seitliche Compression ist ziemlich bedeutend. Auf der Sternalseite befanden sich bei dem von mir untersuchten, auf einem weiblichen Kurzschwänzer schmarotzenden Thiere zwei tiefe Gruben, welche genau den weiblichen Geschlechtsöffnungen gegenüber lagen. Nächst *S. papilio* ist dies die kleinste von mir untersuchte Art. Länge: 3 mm. Höhe: 5 mm.

Die Cuticula des Mantels besitzt Verdickungen, welche denen der *S. pilosa* ähneln. Doch sind sie weit kleiner und die darauf stehenden Stacheln kurz und vereinzelt. Der Durchmesser der Verdickungen ist 0,01 mm., die Länge ihrer Stacheln bis zu 0,006 mm. (*S. Fig. 24* auf Taf. XVI.) Die Verwachsung des Mantels geht vorn weit über den Mund hinaus, hinten bis zur Mantelöffnung. Der Körper ist stark seitlich zusammengedrückt und symmetrisch. Die Ovarialmündungen und Eikittdrüsen liegen genau in der Mitte der Seitenflächen. Ein unpaarer Hoden mit doppeltem Ausführungsgange, der wie gewöhnlich ventral vom Munde in die Bruthöhle mündet.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Lupea* sp. *affinissima* *L. hastatae* (nur unterschieden durch den Besitz von 3 Carpalzähnen eine andere Art als diejenige, auf welcher *S. carinata* schmarotzt). Fundort: Kreiangel (Archipel der Palaos).

21. *S. exarcurata* n. sp. (Taf. XVI. Fig. 15.)

Die Gestalt ist, wie bei *S. flexuosa*, eine ziemlich unsymmetrische. Auffallend ist die starke Ausbuchtung, in deren Grunde der rüsselförmig ausgezogene Mund liegt. Die Mantelöffnung liegt auf der abgestumpften Spitze eines conischen Rüssels. Länge: 4,5 mm. Höhe: 8,5 mm.

Die Cuticula des Mantels ist bedeckt von fadenartigen Gebilden, welche, wenn man von ihrer Grösse absieht, den Ambulacralfüsschen der Echinodermen ähnlich sind. Freilich beträgt ihre Länge nur 0,02 mm., ihre Dicke an der Wurzel 0,002 mm. Der Körper des von mir untersuchten Exemplar's war verhältnissmässig sehr klein, und zeigte eine schwache Andeutung jener Faltungen, die sich weit ausgeprägter bei *S.*

flexuosa fanden. Ovarialmündung und Eikittdrüse etwa in der Mitte jeder Seitenfläche. Der Hoden gleich in Lage und Gestalt dem der *S. dentata*.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Cancer* sp. Fundort: Canal von Lapinig 6—10 Faden.

22. *S. margaritifera*. n. sp. (Taf. XVI. Fig. 16.)

Gestalt der der *S. carinata* ähnlich. Diejenige Kante, in welcher der Mund liegt, kielartig zugeschärft. Mund kaum rüsselförmig, Mantelöffnung rüsselartig hervortretend. Länge: 3 mm. Höhe: 5 mm.

Die Cuticula des Mantels trägt perlartige Verdickungen von 0,01 mm. Durchm. Der Hoden ist unpaarig mit doppeltem Ausführungsgange, und liegt, wie bei *S. carcini*; das Lumen der Ausführungsgänge ist spiralig. Die Ovarialöffnungen und Eikittdrüsen liegen ziemlich genau in der Mitte der Seitenflächen.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Thalamita* sp. Fundort: Canal von Lapinig.

23. *S. hians* n. sp. (Taf. XVI. a u. b. Fig. 17.)

Umriss im Profil sehr breit herzförmig. Auf der Abdominalseite eine seichte Längsfurche. Der Mund in einen kurzen Rüssel ausgezogen, die Mantelöffnung ungeheuer gross mit dick wulstigem Rande. Diese Art ist bei weitem die grösste der bisher bekannten. Länge: 14 mm. Höhe: 22,5 mm.

Die Cuticula des Mantels ist runzlig. Die Verwachsung des Mantels mit dem Körper geht sowohl nach dem Bauche als nach dem Rücken hin wenig über die nächste Umgebung des Rüssels hinaus.

Die Ovarialmündungen liegen an dem hintern convexen Rande der etwa halbmondförmigen Eikittdrüsen, und damit zugleich am hintern Rande des Körpers (Taf. XVII. Fig. 2). Die männlichen Sexualorgane erinnern an die der *S. corculum*, doch liegen die Hoden nicht soweit entfernt vom Rüssel, wie bei letzterer, und daher hat auch der Bogen, den die Ausführungsgänge machen, einen geringeren Radius. Sehr auffallend ist das Vorhandensein eines Canals, welcher anfangs vom Rüssel aus gerade nach hinten, zwischen den beiden Ausführungsgängen des Hodens hindurch, verläuft, dann in der Mitte des Körpers gegen den Rücken hin abbiegt, und dort auf der Kante des Körpers sich mit deutlicher Mündung in die Brusthöhle öffnet. Es scheint, dass dies das einzige Beispiel von der Persistenz eines Darmtractus ist. Bemerkenswerth dürfte noch sein, dass die Eiketten bei diesem Thiere durchaus unverästelt waren, und, sämmtlich parallel angeordnet, mit dem einen Ende vorn an der Verbindung des Mantels mit dem Körper festgeklebt, mit dem freien etwas dickeren Ende nach hinten gerichtet waren.

Zahl der untersuchten Exemplare: 1. Wohnthier: *Thalamita* sp. aff. *callianassae*. Fundort: Java.

24. *S. Cavolinii*. n. sp.

Von dieser Art gebe ich keine Zeichnung, weil der schlechte Erhaltungszustand es fraglich machte, ob die Kugelgestalt des einen vorhandenen Exemplares normal sei. Auch die anatomischen Verhältnisse waren nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Dennoch erwähne ich die Art, weil das Wohnthier, *Lambrus hoplonotus*, bekannt und die Cuticula des Mantels durch ähnliche Bildungen ausgezeichnet ist, wie sich bei *S. exarcuata* fanden.

25. *S. Benedeni*. n. sp. (Taf. XVI. Fig. 18.)

Ich muss diese Art als eine neue aufführen und benennen, obwohl sie die älteste bekannte ist. Es ist dies dasjenige Geschöpf, welches *Cavolini* als pathologische Bildung ansah. Noch einmal ist es später erwähnt und abgebildet in der oben citirten Arbeit von *B. J. van Beneden*. Aber sowohl an einem Namen als an einer Beschreibung des Thieres hat es bisher gefehlt. Um dem ersten Uebelstande abzuhelpen, habe ich mir erlaubt, es nach demjenigen Forscher zu benennen, in dessen Schrift es zuerst als *Sacculina* auftritt.

Die Gestalt dieser *Sacculina* steht mitten zwischen der *S. carcini* und *S. bursa pastoris*. Von letzterer unterscheidet sie sich dadurch, dass die Höhe verhältnissmässig bedeutender ist, von ersterer dadurch, dass die Umgebung der Mantelöffnung weniger hervorgewölbt ist. Der Mund ist rüsselförmig, die Mantelöffnung liegt flach. Länge: 9,5 mm. Höhe: 17,5 mm.

Die Cuticula ist glatt. Der Zusammenhang zwischen Körper und Mantel geht hinten bis zur Mantelöffnung, vorn wenig über dieselbe hinaus. Der Körper ist seitlich zusammengedrückt und durchaus symmetrisch. Die Ovarialmündungen liegen in der Mitte der kreisrunden Eikittdrüsen, nahe am hintern Rande des Körpers. Die männlichen Sexualorgane sind paarig, und liegen dicht hinter dem Rüssel. Der Hoden ist cylindrisch, sein Ausführungsgang anfangs sehr dick, in der Nähe der Mündung weit dünner. (S. Taf. XVII., Fig 8.)

Zahl der untersuchten Exemplare: 3. Wohnthier: *Grapsus varius*. Fundort: Palma.

Endlich bleibt mir, um diese Uebersicht zu vervollständigen, noch die Erwähnung eines parasitischen Cirripeden übrig, den ich nur äusserlich nach eigenen Beobachtungen, im übrigen aber nach Notizen und Abbildungen, die Herr Professor *Semper* gemacht hat, beschreiben kann. Da dieser Schmarotzer jedenfalls als Vertreter eines neuen Geschlechts betrachtet werden muss, so will ich ihn zur Erinnerung an denjenigen Forscher,

welcher diese Gruppe zuerst als Cirripedien erkennen lehrte, *Thompsonia globosa* nennen.

Die *Thompsonia globosa* entbehrt einer Mantelöffnung. Dagegen besitzt sie einen ausserordentlich langen Rüssel, welcher etwa in der Mitte seiner Länge einen Ring verdickter Cuticula zeigt. Der Körper des untersuchten Thieres war gänzlich reducirt, die Bruthöhle aber angefüllt mit Larven des Cyprisstadiums, welche zwei Augen besaßen. Die Grösse des Thiers war sehr gering: 1,8 mm. Länge incl. des Rüssels zu 0,75 mm. Breite. S. Taf. XVI. Fig. 11a.

Die beiden Exemplare, nach welchen die obige lückenhafte Beschreibung gemacht ist, sassen beide nicht am Abdomen, sondern an den Beinen, einer *Melia tresselata*. Fundort: Aibukit, Palaos.

Wie lückenhaft auch nach den in Obigem veröffentlichten Untersuchungen noch die Naturgeschichte der parasitischen Cirripedien bleibt, verkenne ich keineswegs. Doch schien es mir, als könnten diese Untersuchungen dennoch dazu dienen, die grosse Verwirrung, die in den Ansichten über diese Thiergruppe bisher herrschte, einigermassen zu heben. Vielleicht bietet sich mir noch Gelegenheit, die, namentlich in der Entwicklungsgeschichte noch vorhandenen Lücken auszufüllen, vielleicht auch interessirt sich ein Anderer dafür, den von mir eingeschlagenen Weg zu verfolgen.

---

## N a c h t r a g.

---

Im Verlaufe meiner Untersuchungen über die Suctorien bin ich auf einige nicht uninteressante Thierformen gestossen, welche, streng genommen, mit meinem Thema nichts zu schaffen haben: sie gehören sämmtlich der Ordnung der Isopoden an. Da mein Material viel zu dürftig war, um damit zu einigermassen vollständigen Resultaten zu kommen, so erlaube ich mir, das Gefundene in einigen nachträglichen Notizen zur allgemeineren Kenntniss zu bringen.

Zunächst erwähne ich, dass ich in der Mantelhöhle meiner *Saccolina pisiformis* 3 Exemplare eines Isopoden gefunden habe, dessen Männchen (Taf. XVIII. Fig. 8) sich von dem in *Peltogaster paguri* schmarotzenden *Liriope pygmaea* sehr wenig, hauptsächlich durch das Fehlen büschelförmiger Antennen unterscheidet. Das Weibchen ist sehr viel grösser,

seine Gliederung aber bleibt bis zur Geschlechtsreife wohl erhalten. Leider kann ich keine Abbildung davon geben, da ich sein Vorhandensein erst bei der Anfertigung von Querschnitten durch das Wohnthier entdeckte und es folglich mit zerschnitten habe. Da mir die erwähnten Unterschiede genügend erscheinen, um ein neues Genus daraus zu machen, nenne ich das Thier *Eumetor liriopides*. Die Länge des Männchens beträgt 1,4 mm., seine Breite in der Augengegend 0,4 mm. Auf den Kopf folgen 14 Ringe und als letztes Segment 2 lange Schwanzstacheln mit einem Haarbüschel an der Spitze; auch der 14. Ring trägt zwei kürzere Schwanzstacheln. Die ganze Bruthöhle des Wohnthieres war angefüllt von den Embryonen des Schmarotzers, welche die bei Isopoden ausnahmslos vorhandene Form hatten, und nach dem Rücken eingerollt waren.

Der Aehnlichkeit zwischen Peltogaster und einigen auf Porcellaniden und Caridinen schmarotzenden Isopoden verdankte ich den Fund der letzteren. Da dieselben bisher durchaus unbekannt waren und in keines der vorhandenen Geschlechter untergebracht werden können, so muss ich für sie einen neuen Gattungsnamen aufstellen.

*Zeuxo n. gen.*

Das Thier hat eine grosse Aehnlichkeit mit Peltogaster: seine Gestalt ist cylindrisch, mit abgerundeten Enden, gekrümmt oder selbst geschlängelt. Ein Mantel und dem entsprechend eine Mantelöffnung ist, wie bei einem Isopoden natürlich, nicht vorhanden. Dagegen findet sich in geringer Entfernung von dem einen abgerundeten Ende ein Rüssel, dessen Ende, einem der bekannten vierzahnigen Fischeranker ähnlich, sich in vier rückwärts gebogene Haken theilt, die von dicker Cuticularsubstanz bedeckt sind. Mit diesem Rüssel haftet der Schmarotzer an seinem Wohnthier, und saugt durch die im Centrum des Hakenkreuzes befindliche Mundöffnung (Taf. XVIII. Fig. 10) das Blut seiner Beute. Gliedmassen, Gliederung und Sinnesorgane fehlen vollständig; das Ganze ist ein Sack, dessen Inneres von der Brut des Isopoden angefüllt ist, dessen Wandungen ein geringes Rudiment des Körpers ist. Unterscheiden lässt sich in diesen Wandungen nur ein der Verdauung dienendes Lacunensystem, in welchem sich, auch von Aussen sichtbar, die Blutflüssigkeit des Wohnthieres in Folge kräftiger Saugbewegungen und Schlängelungen des Schmarotzers, von vorn nach hinten bewegt. Die Brut unterscheidet sich durchaus nicht von der anderer Isopoden. Obwohl Geschlechtsorgane in diesen so rudimentären Thieren durchaus nicht zu finden waren, so scheint doch der Analogie nach wahrscheinlich, dass auch diese Isopoden getrennten Geschlechtes sind, und dass die von mir beschriebenen Exemplare Weibchen waren, deren Männchen noch unbekannt sind.

Zwei dieser Exemplare, die ich trotz gewisser Formverschiedenheiten dennoch als einer Art, *Zeuxo porcellanae*, zugehörig betrachte, schmarotzten in ähnlicher Lage, wie *Sacculina papilio*, am Hinterleibe zweier Porcellanen (sp.?) S. Taf. XVIII. Fig. 9 u. 12. Das dritte, unterschieden durch die viel geringere Krümmung, den mehr endständigen Mund, und die weniger massenhaft verzweigten Canäle des Lacunensystems, nenne ich nach seinem Wohnthiere *Zeuxo alphi*. Es sass mit seinem Rüssel eingesenkt in die nächste Umgebung des Mundes eines *Alpheus* sp., in der Stellung, wie sie Fig. 11 (nach dem Leben von Frau Professor *Semper* gezeichnet) darstellt.

Diese Beispiele scheinen mir einen interessanten Beweis dafür zu liefern, dass auch bei den Isopoden der Parasitismus einen bisher unvermutheten Grad von Rückbildung hervorrufen kann, ja einen Grad, welcher den der Rückbildung der Suctorien, die bisher ohne Gleichen dastand, noch übertrifft. Ausserdem können diese Thiere aber auch als ein wohl zu beachtendes Beispiel dafür dienen, dass auch Wesen, welche in ihren Jugendstadien ausserordentlich differiren, durch die Anpassung an ähnliche Verhältnisse zu einer grossen Aehnlichkeit im erwachsenen Stadium gelangen können.

Eine viel geringere Rückbildung zeigt ein anderer schmarotzender Isopode, den ich *Cubira lernaeodiscoides* nennen will. Obwohl ich denselben auf einem Bopyrus schmarotzend fand, veranlasste mich die Hoffnung, er werde sich als *Lernaeodiscus* herausstellen, zu seiner Untersuchung. Diese Hoffnung erwies sich alsbald als eine trügerische. Das Thier erinnert an *Lernaeodiscus* nur durch die taschenartigen Ausbuchtungen, welche mit Embryonen (aber Isopodenembryonen) gefüllt waren. Taf. XVIII. Fig. 13. Diese Ausbuchtungen sind hier aber Wölbungen der einzelnen Segmente, welche persistiren und sogar durch Muskelbündel gegen einander beweglich bleiben. Taf. XVIII. Fig. 14. Der Mund liegt an der Bauchhälfte des ersten Segmentes, auf welches noch 8 oder 9 weitere folgen. Durch eine Chitinleiste wird jedes Segment in eine Bauch- und eine Rückenhälfte getheilt; nur die 2 oder 3 letzten Bauchsegmente scheinen mit einander zu verschmelzen. In den Kreuzungspuncten der longitudinalen Chitinleiste mit den Grenzen zwischen je 2 Segmenten stehen spatenförmige Fussstummel mit kräftiger Muskulatur. Sinnesorgane sind nicht vorhanden. Die inneren Organe, welche keine bedeutende Reduction zu erfahren scheinen, sind ganz an die eine (in diesem Falle die linke) Körperseite gedrängt, während auf der anderen Seite ein grosser Hohlraum den grössten Theil des Leibes einnimmt, gefüllt mit der schon oben erwähnten Brut.

Eine genauere Untersuchung der inneren Organe habe ich aus Mangel an Material nicht anstellen können.

Auch diese Isopodenformen gehören sämtlich dem Archipel der Philippinen an.

## Erklärung der Figuren.

### Taf. XVI.

- Fig. 1. *Sacculina corculum*. a) Sternal-, b) Abdominalseite.  
 Fig. 2. „ *dentata*. Abdominalseite.  
 Fig. 3. „ *bursa pastoria*. Abdominalseite.  
 Fig. 4. „ *pisiformis*. Abdominalseite.  
 Fig. 5. „ *pilosa*. Abdominalseite.  
 Fig. 6. „ *crucifera*. Abdominalseite.  
 Die Vergrößerung bei den vorstehenden Figuren ist  $\frac{2}{1}$ .  
 Fig. 7. *Sacculina papillio*. Sternalseite. Vergrößerung  $\frac{4}{1}$ .  
 Die Vergrößerung bei den folgenden 6 Figuren ist  $\frac{2}{1}$ .  
 Fig. 8. *Sacculina pomum*.  
 Fig. 9. „ *alca*. a) Abdominal-, b) Sternalseite.  
 Fig. 10. „ *flexuosa*.  
 Fig. 11. „ *captiva*.  
 Fig. 12. „ *carinata*. Abdominalseite.  
 Fig. 13. „ *Cartieri*. Abdominalseite.  
 Fig. 14. „ *bipunctata*. Sternalseite. Vergr.  $\frac{4}{1}$ .  
 Fig. 15. „ *exarouata*. Abdominalseite. Vergr.  $\frac{2}{1}$ .  
 Fig. 16. „ *Cavolinii*. Sternalseite. Vergr.  $\frac{4}{1}$ .  
 Fig. 17. „ *hiana*. a) Sternal-, b) Abdominalseite.  
 Fig. 18. „ *Benedini*. Abdominalseite.  
 Fig. 19. „ *Peltogaster philippinensis*.  
 Bei den letzten 3 Figuren ist die Vergr.  $\frac{4}{1}$ .  
 Fig. 20. Ein Lappen von der Cuticula der *S. carinata*, mit den flaschenförmigen Verdickungen, theils von oben, theils von der Seite gesehen. Vergr.  $\frac{14}{1}$ .  
 Fig. 21. Querschnitt durch den Mantel von *S. corculum*. a) äussere Cuticula mit Dornen; b) äussere Epidermis; c) querdurchschnittene; d) längsdurchschnittene Musculatur; e) innere Epidermis; f) innere Cuticula; g) Bindegewebe; h) Lacunensystem. Vergr.  $\frac{14}{1}$ .  
 Fig. 22. Querschnitt durch den Mantel von *S. crucifera*. a) äusserste glatte Cuticula; a<sub>2</sub>) Cuticularstacheln aufsitzend auf b<sub>1</sub>) einer subcuticularen Zellschicht; b<sub>2</sub>) die eigentliche Epidermis. Die übrigen Buchstaben wie oben. Vergr.  $\frac{14}{1}$ .  
 Fig. 23. Cuticularverdickungen der *S. pilosa*. Vergr.  $\frac{24}{1}$ .  
 Fig. 24. „ „ *S. bipunctata*. Vergr.  $\frac{24}{1}$ .  
 Fig. 25. Mund von *Peltogaster philippinensis* mit den Wurzeln.  
 Fig. 11a. *Thompsonia globose* (gez. v. H. Prof. Semper). Vergr. kaum  $\frac{1}{1}$ .

Taf. XVII.

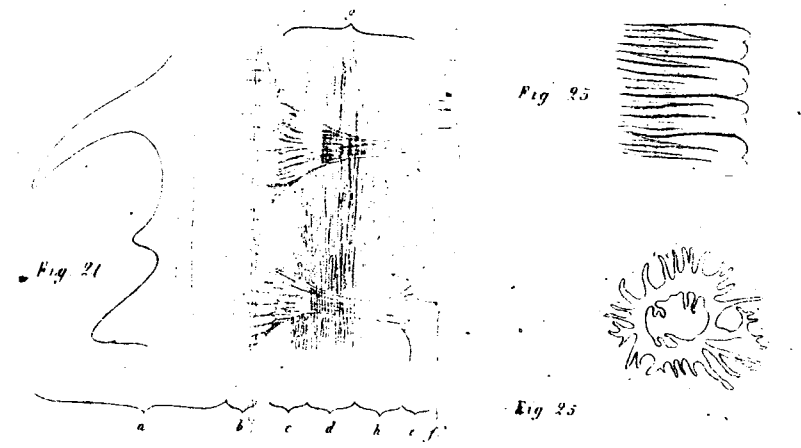
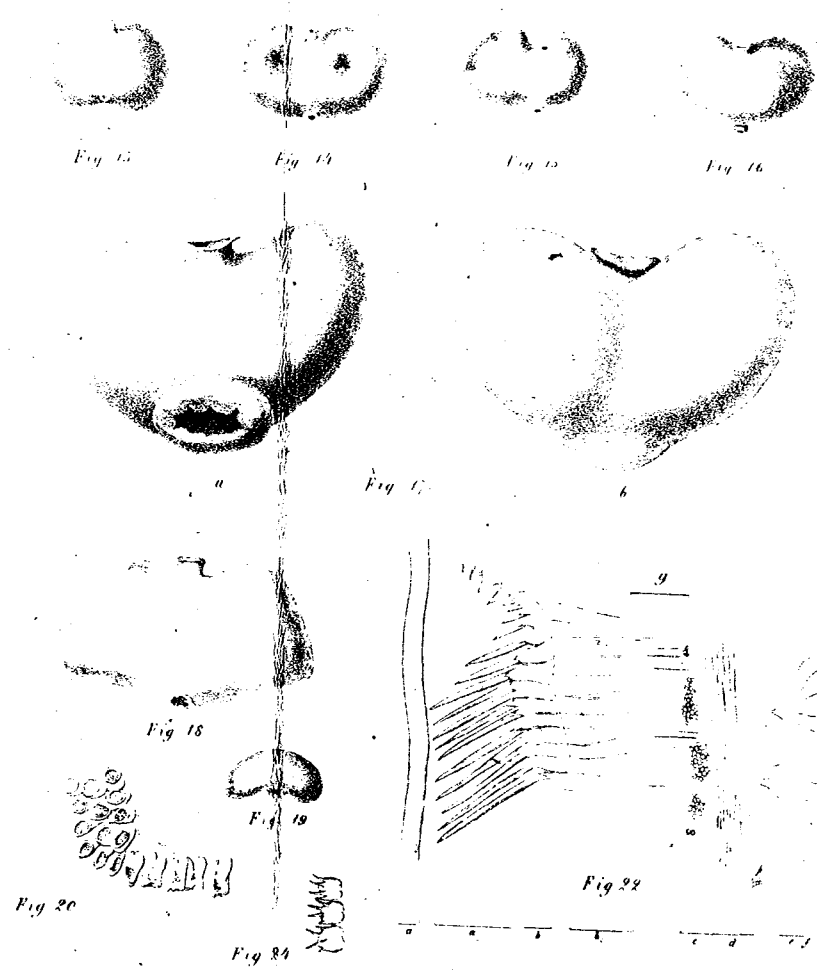
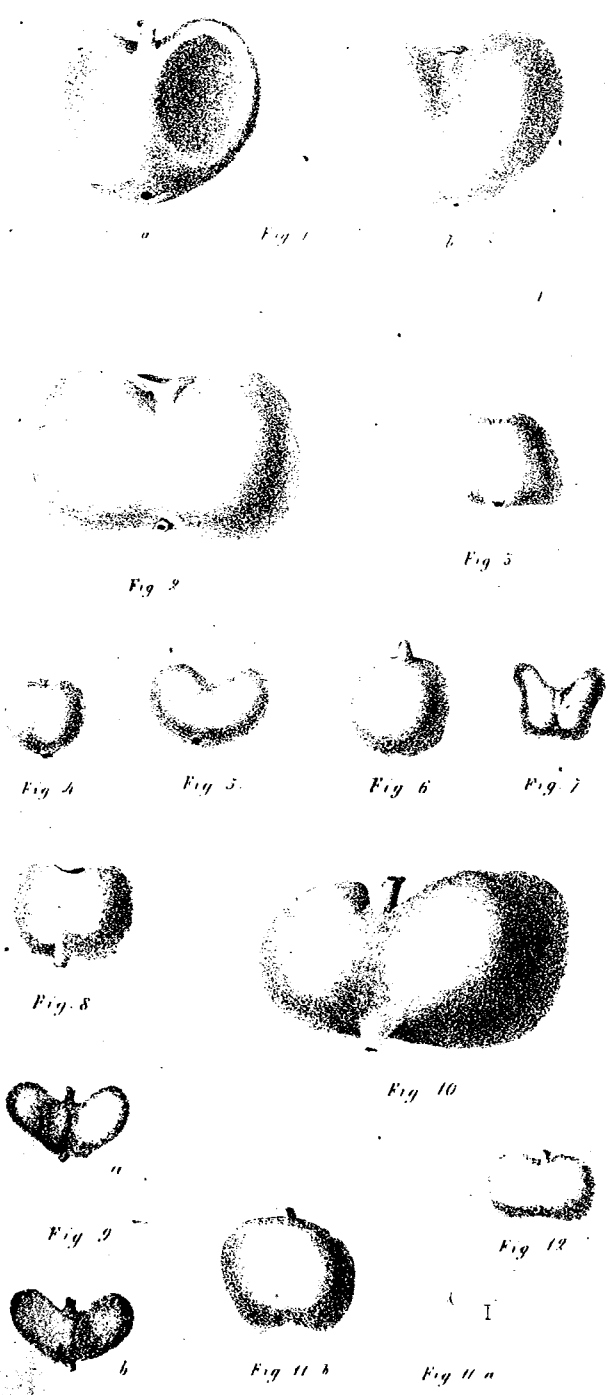
Bedeutung der Buchstaben in den schematischen Durchschnitten: R. Rücken. B. Bauch. or. Mund. os. Mantelöffnung. p. Schnittfläche des Mantels. l. Verbindung zwischen Mantel und Körper. ov. Ovarien. m. Mündung der Ovarien. d. Eikittdrüsen. c. Mantelhöhle (bläulich). g. Hoden. v. Darm. a. After.

- Fig. 1. *S. flexuosa*. a) in der Sagittalebene. b) Längsschnitt senkrecht zum vorigen.  
 Fig. 2. *S. hians*. Sagittalschnitt.  
 Fig. 3. *S. Benedeni*. „ „  
 Fig. 4. *S. papilio*. a) Sagittalschnitt. b) und c) zwei Längsschnitte senkrecht zum vorigen (Coronalschnitt).  
 Fig. 5. *S. corculum*. a) Sagittalschnitt. b) Coronalschnitt.  
 Fig. 6. *S. dentata*. Sagittalschnitt.  
 Fig. 7. *S. carcini*. Sagittalschnitt.  
 Fig. 8. *Peltogaster philippinensis*. a) Sagittalschnitt; b) c) d) Coronalschnitte; w) Wurzeln.  
 Fig. 9. Schiefer Schnitt (fast Längsschnitt durch den Ausführungsgang des Hodens v. *S. corculum*). Vergr.  $1\frac{1}{2}^{\circ}$ .  
 Fig. 10. Längsschnitt durch das blinde Ende des Hodens von *S. carcini*. Vergr.  $1\frac{2}{3}^{\circ}$ .  
 Fig. 11. Querschnitt durch den Hoden einer nicht geschlechtsreifen *S. carcini*. Vergr.  $1\frac{2}{3}^{\circ}$ .  
 Fig. 12. Drüsenparenchym des centralen Theils des Hodens von *S. carcini*. Vergr.  $1\frac{2}{3}^{\circ}$ .  
 Fig. 13. Etwas schematischer Längsschnitt durch den Hoden und einen Theil seines Ausführungsganges (*S. carcini*).  
 Fig. 14. Verschiedene Entwicklungsstadien des Spermas. Vergr.  $2^{\circ}$ .  
 Fig. 15. Eikittdrüse. Ein Stückchen Schlauch von aussen und im Querschnitt gesehn.

Taf. XVIII.

- Fig. 1. Nauplius v. *S. carcini* im ersten Entwicklungsstadium, vom Bauche gesehn.  
 Fig. 2. Derselbe, von der Seite gesehn.  
 Fig. 3. Seine Gliedmassen stärker vergrössert.  
 Fig. 4. Nauplius v. *S. carcini* nach der ersten Häutung.  
 Fig. 5. Cyprisstadium von *Thompsonia globosa* von der Seite gesehn.  
 Fig. 6. Desselben Kopfende von oben gesehn.  
 Fig. 7. Rüssel von *Thompsonia globosa*.  
 (Fig. 5—7 sind von Herrn Prof. Semper gezeichnet).  
 Fig. 8. *Eumetor liriopidea*. Vergr.  $2^{\circ}$ .  
 Fig. 9. *Zeuxo porcellanae*. Vergr.  $\frac{3}{4}$ .  
 Fig. 10. Ein anderes Exemplar derselben Art. Vergr.  $\frac{3}{4}$ .  
 Fig. 11. *Zeuxo alpei*, nat. Grösse (nach dem Leben gez. von Frau Semper).  
 Fig. 12. Rüsselende und Mundöffnung der Gattung *Zeuxo*.  
 Fig. 13. *Cabira lernaeodiscoides*.  
 Fig. 14. Dieselbe. Ein Stück der Körperwand; Grenze zwischen 2 Segmenten. a) Musculatur. b) Chitinkleisten.





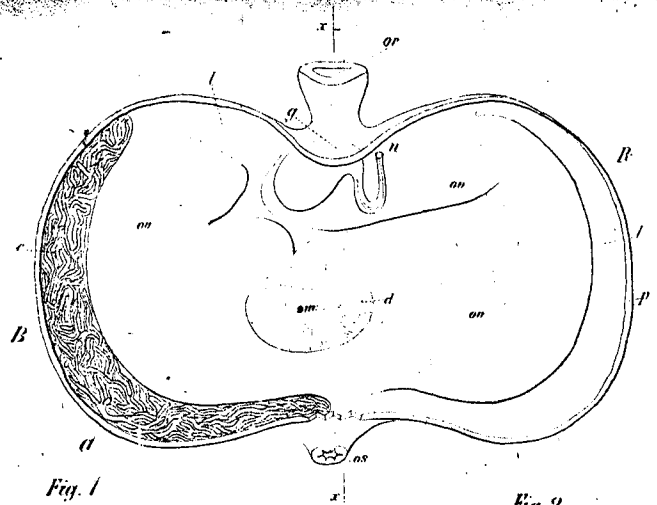


Fig. 1

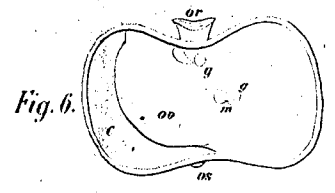


Fig. 6.

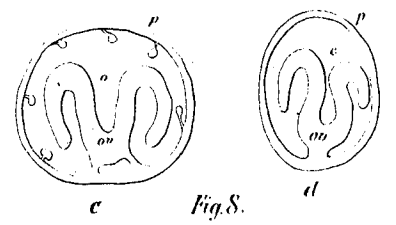


Fig. 8.

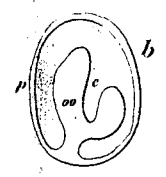


Fig. 7.

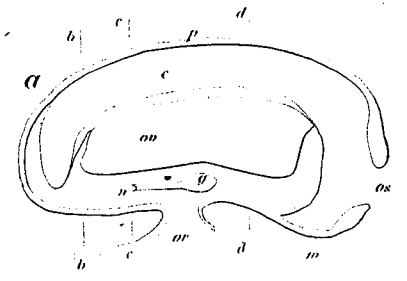


Fig. 9.



Fig. 3.

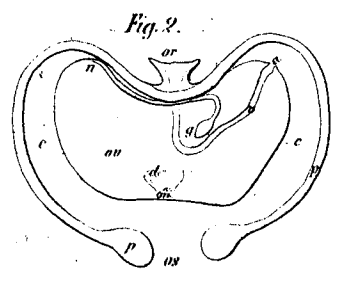


Fig. 2.

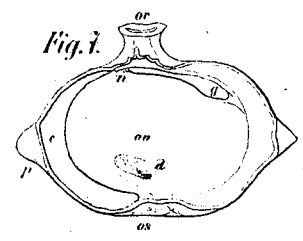


Fig. 4.

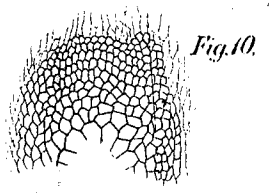


Fig. 10.

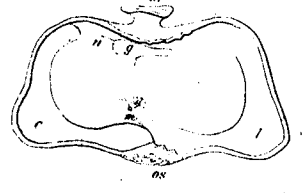


Fig. 5.

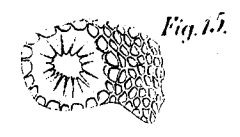
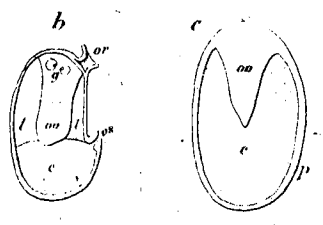
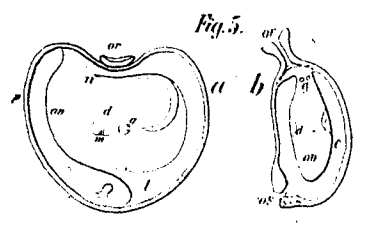
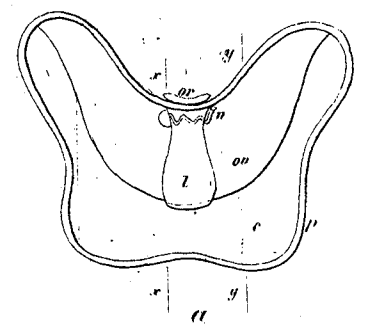


Fig. 11.



Fig. 12.

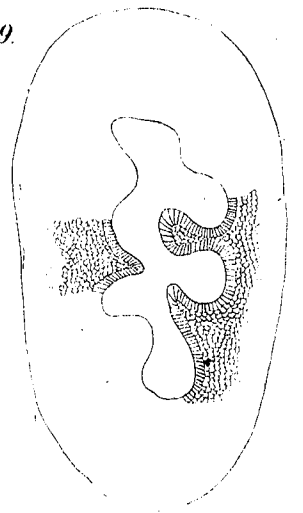


Fig. 11.

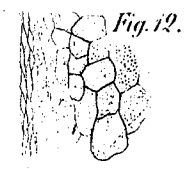


Fig. 12.

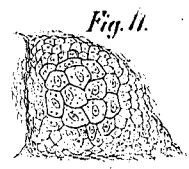


Fig. 11.

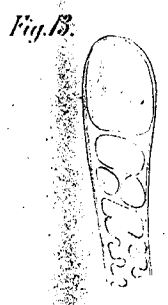


Fig. 13.

