

Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Amphineuren.

I. Über einige Neapeler Solenogastres.

Von

J. Thiele (Dresden).

Mit Tafel XII—XVI und 3 Textfiguren.

Seit ich angefangen, mich mit der Anatomie von Mollusken zu beschäftigen, ist es mein Bestreben gewesen, über die Verwandtschaftsbeziehungen des ganzen Stammes wie einzelner Gruppen ins Klare zu kommen. Da nun für die Phylogenie der Mollusken die Amphineuren von hervorragender Bedeutung sind, so war es mir sehr erwünscht, dass ich vor einer Reihe von Jahren durch Herrn Professor Eisig einige Neapeler Solenogastres erhielt, deren Organisation zum Theil schon damals, zum Theil im Laufe des letzten Jahres untersucht wurde. Es sei hier bemerkt, dass ich von den meisten Arten nur ein Exemplar in Händen habe, daher wird meine Darstellung manche Lücken darbieten müssen. Die Konservirung war im Ganzen tadellos, vermuthlich durchweg mit Seewasseralkohol. In der Regel habe ich von den Thieren Querschnittserien angefertigt, die eine Doppelfärbung mit Boraxkarmin und Methylenblau erhielten.

Bei der Untersuchung habe ich hauptsächlich darauf Werth gelegt, eine feste Grundlage für einen Vergleich mit anderen Thiergruppen zu erhalten. Im vorliegenden Theile habe ich indessen von einem solchen Vergleich Abstand genommen und mich ganz auf die Beschreibung der untersuchten Thiere und einen allgemeinen Abriss ihres Organismus beschränkt. In einer folgenden Abhandlung beabsichtige ich, die Resultate einer Untersuchung verschiedener Chitoniden darzustellen, um schließlich einen eingehenden Vergleich der Organe von Amphineuren unter einander und mit denen verwandter Thiergruppen durchzuführen.

Bereits vor einigen Jahren hatte ich in etwas skizzenhafter Aus-

führung meine Anschauungen über die Verwandtschaft der Mollusken mit anderen Thierstämmen dargelegt. WIRÉN hat einen Angriff, der die ihm fehlende Beweiskraft durch Schärfe zu ersetzen trachtet, gegen die von mir ausgesprochenen Anschauungen gerichtet. Es wird erst im zweiten Theile möglich sein, denselben sachlich zu widerlegen, hier sei nur bemerkt, dass WIRÉN's theoretische Anschauungen nicht den Anschein erwecken, als wären sie das Resultat großer Vertiefung in die Fragen, hat dieser Forscher doch schon im zweiten Theile seiner Abhandlung manches im ersten Behauptete zurücknehmen müssen, vielleicht bringt der dritte Theil über Chitonellus in dieser Hinsicht noch weitere Überraschungen.

Von einer eingehenden Besprechung der Litteratur konnte ich absehen, da ganz neuerdings von SIMROTH in BRONN's Klassen und Ordnungen eine übersichtliche Darstellung der gesammten Litteratur über die Solenogastres gegeben worden ist.

Herrn Professor EISIG drücke ich auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für die Überlassung des werthvollen Materials aus, dessen Untersuchung der vorliegenden Abhandlung zu Grunde liegt.

Neomenia grandis n. sp.

Erst vor Kurzem ist WIRÉN's ausführliche Arbeit über die bisher bekannten Arten der Gattung *Neomenia* erschienen. WIRÉN kennt deren vier, die er in zwei Gruppen bringt: *N. carinata* Tullb. aus dem nördlichen atlantischen Ocean und *N. affinis* Kor. und Dan. aus dem Mittelmeer haben einen Rückenkiel, auf welchem rinnenförmige Spicula »mit speerblattförmig erweiterten Spitzen« stehen, während *N. dalyelli* Kor. u. Dan. (Heimat wie von *carinata*) und *microsolen* Wirén von Westindien weder den Kiel noch solche Spicula besitzen.

Die von mir untersuchte Art gehört zur ersten Gruppe, da sie einen deutlichen, wenn auch nicht sehr großen Rückenkiel besitzt. Von *N. carinata* unterscheidet sie sich zunächst durch die Heimat, sodann durch die bedeutendere Größe — von anatomischen Differenzen abgesehen, von *affinis* durch die Größe und die geringere Höhe des Kiels. Obwohl die letztgenannte Art anatomisch nicht untersucht ist, so kann es doch nicht zweifelhaft sein, dass sie von der mir vorliegenden Art durchaus verschieden ist. Diese übertrifft auch die beiden kiellosen Arten ganz bedeutend an Größe, daher habe ich sie als *grandis* bezeichnet. Für *N. carinata* ist 30 mm Länge angegeben, für *dalyelli* 20 mm und für *affinis* 16 mm. Die Länge meines Exemplars beträgt etwa 4 cm bei einer Breite von 10 mm und einer Höhe von 8 mm.

Fig. 4 stellt das Thier in natürlicher Größe dar. In der Mitte des

ein wenig verjüngten Vorderendes ist die Mundöffnung gelegen, aus welcher der Rüssel ein wenig hervorragte. Der Rückenkiel zieht sich bis zum Munde herab, wo er mit einer Verbreiterung endet (Fig. 1 a). An der Unterseite liegt dicht hinter dem Vorderende die Erweiterung der Bauchrinne, von zwei seitlichen Lippen umgeben. Die Unterseite ist etwas abgeflacht; neben der medianen Rinne ist jederseits eine Furche vorhanden, wodurch zwei Wülste abgegrenzt werden. Diese reichen bis zur Kloakenöffnung und vereinigen sich vor derselben mit einander, wodurch die Rinne nach hinten abgeschlossen wird, ohne in die Kloake überzugehen. Vorn sind noch zwei weitere Furchen wahrzunehmen, seitlich von den vorher beschriebenen. Die Kloakenöffnung liegt hinten ventral, sie ist als längsgerichteter Spalt sichtbar (Fig. 1 b). Dicht vor dem Hinterende ist der Körper ein wenig eingeschnürt, hinten ziemlich flach abgestutzt und von der Kloake herauf zieht eine mediane Einsenkung, innerhalb welcher etwa in der Mitte der Hinterseite der Rückenkiel mit einer kleinen knopfförmigen Anschwellung endigt.

Der Körper der *Neomenia grandis* hat wie bei den verwandten Arten eine Bedeckung mit einer ziemlich starken Cuticularschicht, welche sehr zahlreiche, mehr oder minder genau radiär gerichtete Stacheln enthält. Diese zeigen einen großen Reichthum von Formen, bald sind sie einfach nadelförmig, länger oder kürzer, häufig am unteren Ende etwas knopfförmig verdickt und meist schwach gekrümmt, bald in der Mitte mehr oder weniger ausgehöhlt, bald rinnenförmig und am äußeren Ende zugespitzt. Eine Modifikation dieser letzten Form stellen die schon erwähnten »mit speerblattförmig erweiterten Spitzen« dar, die sich nur auf dem Rückenkiel finden, bei ihnen ist etwa das äußerste Drittel der Rinne plötzlich verbreitert und am Ende zugespitzt, so dass eben jene Form zu Stande kommt, die man einer Lanzenspitze vergleichen kann (Fig. 2). Das basale Ende ist deutlich verdickt und rings mit zahlreichen Kerben versehen. Eine besondere Form habe ich im vorderen Theile der Mundhöhle gefunden, wo die äußere Cuticula sich hineinzieht; hier sind kleine Stacheln vorhanden, die bald Lanzettform zeigen, bald gebogene, in der distalen Hälfte etwas verdickte Stacheln darstellen (Fig. 2 b).

Die Hypodermis, welche die Cuticularschicht erzeugt, ist eine einschichtige Zellenlage, welche dicht gedrängte kleine Fältchen oder Zöttchen bildet, die mehr oder weniger weit in die Cuticula hineinragen. Eine besondere Form derselben stellen jene keulenförmigen Hypodermisfortsätze dar, welche bei *Neomenia*-Arten ganz allgemein vorkommen. Sie sind bei der vorliegenden Art recht zahlreich (Fig. 3);

ihre Größe ist etwas schwankend, doch zeigt ihr Bau keine erhebliche Verschiedenheit. Ein zapfenartiger Fortsatz des subepithelialen Gewebes wird von den gewöhnlichen Hypodermiszellen bekleidet, deren Kerne oval, mäßig stark gefärbt sind und einige stärker gefärbte Körnchen enthalten. Am Ende des Fortsatzes liegt zwischen diesen Zellen eine Anzahl großer, rundlicher oder eiförmiger Elemente mit kleineren, stärker gefärbten Kernen und mit einem Inhalt, der aus zahlreichen, kleinen, wenig gefärbten Tröpfchen besteht. Diese Zellen haben das Aussehen von Drüsen, was auch von WIRÉN für *Neomenia carinata* angegeben ist (Fig. 4). In der Hypodermis finden sich rundliche Zellen mit klarem Inhalt zerstreut, welche vermuthlich den Drüsenzellen in den Fortsätzen entsprechen und diese aus sich hervorgehen lassen, da in ihnen gelegentlich Sekretkörnchen wahrzunehmen sind. Die gewöhnlichen Hypodermiszellen sind in der Regel außen etwas abgerundet und hier durch einen deutlichen Umriss gegen die Cuticularsubstanz abgegrenzt; in feinen Schnitten habe ich das deutlich gesehen, während WIRÉN (11, p. 20) angiebt, dass Cuticula und Zellen durch »keine scharfe Grenze« geschieden sind.

Überall unter der Hypodermis liegen zerstreut muköse Drüsenzellen von langer Schlauchform, deren innerer Theil nur wenig verdickt ist (Fig. 5); ihre Ausführungsgänge konnte ich nicht weiter verfolgen als durch die Hypodermis hindurch, es ist daher unsicher, ob sie die Cuticula durchsetzen. Auch runde Phagocyten finden sich zahlreich unter der Epithelschicht. Sodann finde ich öfters helle Zellen mit ziemlich großen, runden Kernen, die als Ganglienzellen anzusehen sein dürften. Auch kommen im subepithelialen Gewebe verschieden große, unregelmäßig geformte Pigmentzellen mit mittelgroßen Kernen ziemlich häufig vor; die Pigmentkörnchen sind fein, gelbbraun (Fig. 6). Ob diese Elemente immer Kerne enthalten oder theilweise schon in Zerfall begriffen sind, konnte ich nicht sicher feststellen.

Über die Entstehung der Stacheln kann ich wenig sagen; hin und wieder fand ich solche in Verbindung mit der Hypodermis, ähnlich wie es WIRÉN (Taf. II, Fig. 43—45) von *Neomenia dalyelli* dargestellt hat. Ob hier aber wirklich vielkernige Zellen vorhanden sind, wie WIRÉN annimmt, erscheint mir zweifelhaft, die Zellgrenzen der Hypodermis sind durchweg wenig deutlich und mögen auch hier nicht fehlen. Manchmal habe ich einen Zellkern gerade unter dem Fuß des Stachels gesehen und daher halte ich es für wahrscheinlich, dass eine einkernige Zelle den Stachel erzeugt. Dass Phagocyten oder die Drüsenzellen der keulenförmigen Fortsätze mit Stacheln in irgend einer Verbindung ständen, habe ich niemals wahrgenommen und sehe auch nicht den

geringsten Grund, einen solchen Zusammenhang, wie ihn WIRÉN vermuthet, anzunehmen, die Mutterzellen der Stacheln sehen weder den einen noch den anderen ähnlich.

Ganz so wie bei den von WIRÉN untersuchten Arten beginnt die mediane Bauchrinne mit einer vorderen Erweiterung. Durch Studium der Querschnitte finde ich folgende Einzelheiten. Im vorderen Theile der Grube verengt sich diese nach oben hin zunächst, um sich alsdann bedeutend zu erweitern. Die Decke der Höhle ist etwas nach unten vorgewölbt. Von hinten her zieht sich ein zungenförmiger Fortsatz nach vorn hin in die Höhlung, der weiter hinten zuerst mit den Seitenwänden derselben, dann auch mit der Decke verwächst. An der Unterseite dieses Fortsatzes finden sich vorn eine mediane und zwei seitliche Furchen; allmählich senkt sich die Mitte im Ganzen rinnenförmig ein, während eine größere Anzahl von Längsfurchen auftritt, durch welche mehrere Fältchen von einander geschieden werden. Weiter nach hinten sieht man nun eine ziemlich enge Rinne, in welche zunächst 13 Falten vorspringen, von denen die mediane etwas größer ist als die anderen, während die beiden äußersten die Cuticularschicht abgrenzen. Nach hinten zu verringert sich die Anzahl der Fältchen allmählich, so dass schließlich nur fünf übrig bleiben.

Die vordere Höhlung sowie die ganze Rinne ist von Flimmerepithel bekleidet und von mächtigen subepithelialen Drüsenmassen umgeben. Wie WIRÉN für andere Arten angegeben hat, kann man auch hier eine vordere Drüse histologisch unterscheiden. Diese wird durch die innere Erweiterung der vorderen Höhle dargestellt. Die hier befindlichen drüsigen Zellen werden von Methylenblau nur schwach gefärbt, ihr Inhalt ist homogen, in sehr dünnen Schnitten fast wasserhell; unter dem Epithel, das aus hohen, sehr schmalen Flimmerzellen besteht, finden sich umfangreiche Ansammlungen des Sekretes, doch liegen die eigentlichen Zellkörper in einiger Entfernung vom Epithel (Fig. 10). Ihr Inhalt ist gleichfalls schwach blau gefärbt, der Kern oval mit deutlichem Kernkörperchen.

Die ganze übrige Drüsenmasse vor und seitlich vom zungenförmigen Fortsatze und in diesem, WIRÉN's »hintere Bauchdrüse«, zeigt etwas dunklere Methylenblaufärbung, stellenweise kleine Ansammlungen einer dunkler gefärbten, körnigen Masse. Die Zellkörper liegen zum Theil weit vom Epithel entfernt; in Fig. 9 habe ich einen solchen dargestellt, an dem ein Theil des Ausführganges zu sehen ist. Der Inhalt zeigt ein feines plasmatisches Netzwerk, öfters körnige Substanz von größerer oder geringerer Ausdehnung, der Kern ist rundlich mit deutlichem Nucleolus. In den ziemlich dünnen Aus-

führungsgängen ist das Sekret feinkörnig; unter dem Epithel bildet dieses auch hier größere Ansammlungen, in denen man ein grobes Netzwerk wahrnehmen kann. Das Epithel trägt lange Cilien; die Räume zwischen den Zellen sind bei der untersuchten Art wenigstens in der vorderen Grube, wohl ein wenig kleiner als bei der vorderen Bauchdrüse, aber bei Weitem größer, als es WIRÉN (14, Taf. IV, Fig. 5 und 6) gezeichnet hat, so dass auch hier die Epithelzellen nur ein feines Netzwerk bilden, in dessen Maschen die Ausführungsgänge der Drüsen liegen, ähnlich wie es WIRÉN (14, Taf. IV, Fig. 15) von der vorderen Bauchdrüse darstellt; weiter hinten allerdings bildet das Epithel ein dichteres Netzwerk. Der Innenraum der Falten wird zum großen Theil von Drüsensekret erfüllt, auch von einigen Muskelfasern durchzogen. Sensible Zellen sind im Epithel selten, doch finden sich vereinzelt spindelige Kerne, die zu solchen gehören dürften.

Am hinteren Körperende hört vor der Kloake nicht nur die Rinne, sondern auch die sie begleitende Drüse auf, ohne mit der Kloake zusammenzuhängen.

In dieser Körpergegend liegt neben der Bauchrinne und vor der Kloakenöffnung ein Organ, das ich hier beschreiben will, da es sich von der äußeren Hautbedeckung ableitet. Es ist das jederseits ein Bündel starker Kalkstacheln, die von vorn nach hinten gerichtet sind, wo jedes unmittelbar vor der Kloakenöffnung in einer Furche ausmündet. Jeder Stachel liegt in einer Einsenkung der Hypodermis, die vorn blind endet. Die Form der Stacheln konnte ich in den Schnitten nicht genau bestimmen, nur das habe ich ermittelt, dass die freien hinteren Enden derselben zugespitzt und etwas hakenförmig gebogen sind; ihre Zahl beläuft sich in einem Querschnitt auf etwa 15 jederseits (Fig. 7). Es ist wahrscheinlich, dass ein Band von Längsmuskeln, das an jedem Bündel liegt, zur Bewegung desselben verwendet werden kann.

Über die muthmaßliche Bedeutung dieser Hakenbündel will ich mich später auslassen; hier sei nur bemerkt, dass sie mit den »fingerförmigen Drüsen«, die WIRÉN von zwei Neomenia-Arten beschrieben und abgebildet hat (14, p. 53—54), nach Lage und Bau vollkommen übereinstimmen dürften und dass diese wohl auch Kalkstacheln enthalten werden, obwohl WIRÉN schreibt: »Das Epithel der Drüsenröhre besteht aus niederen kubischen Zellen, die eine Art Schleim oder gallertigen Stoff ausscheiden, der hier und da die hohlen Röhren anfüllt.«

Endlich ist als Derivat der Hypodermis zu beschreiben ein hinteres dorsales Sinnesorgan, das bisher bei der Gattung Neomenia noch unbekannt gewesen ist. Wie schon p. 224 erwähnt ist, läuft der Rückenkiel hinten in einen kleinen Knopf aus. Ich habe das äußerste Hinterende

des Thieres in solche Schnitte zerlegt, welche frontalen Längsschnitten entsprechen (Fig. 8). Dadurch fand ich, dass dieser Knopf an der Ventralseite einen Hohlraum besitzt, der von den Seiten her zusammengedrückt ist, so dass er einen längsgerichteten Spalt darstellt. Dieser ist im äußeren Theile von der Cuticula mit Stacheln ausgekleidet, im Grunde aber von einem unbewehrten Epithel. Dieses hat eine Höhe von ungefähr 20μ , die Zellen enthalten ein feinkörniges Protoplasma und tragen außen eine sehr zarte Cuticula, ihre Kerne liegen in der basalen Hälfte. Von einer Sonderung verschiedener Zellarten, Sinnes- und Stützzellen, ist nichts wahrzunehmen, alle sind durchaus gleichartig und vermuthlich alle sensibel. Subepitheliale Drüsenzellen, wie sie über die ganze Oberfläche zerstreut sind, kommen auch hier in geringer Zahl vor. Unter dem beschriebenen Epithel liegen zahlreiche, offenbar nervöse Zellen mit hyalinem Protoplasma und ovalen, etwa 4μ großen, schwach gefärbten und einige Chromatinkörnchen enthaltenden Kernen. Von dem Organ gehen mehrere starke Nerven ab, die seine Funktion als Sinnesorgan erweisen; den Verlauf dieser Nerven konnte ich nicht ermitteln, doch ist es wohl kaum zweifelhaft, dass sie zu den hinteren Anschwellungen der Seitenstränge, die am nächsten liegen, hinziehen.

Die Körpermuskulatur, die in der Hauptsache aus einem Hautmuskelschlauche besteht, dürfte ganz ähnlich sein, wie bei *Neomenia carinata*, indessen habe ich über die Richtung der Fasern, sowie über einige von WIRÉN nicht beschriebene Elemente, Folgendes hinzuzufügen, was für den Vergleich mit dem Hautmuskelschlauche anderer Gattungen von Bedeutung ist. Bei Weitem die meisten muskulösen Elemente enthält der innerste, dem Darm zunächst liegende Theil. In frontalen Längsschnitten sieht man dorsal zu innerst Längsmuskeln beiderseits über und neben den Keimdrüsen, die wohl nicht mehr zum Hautmuskelschlauche gehören. Darauf folgt eine Lage von zwei sich unter ungefähr 90° kreuzenden Diagonalfaserschichten, untermischt mit Querfasern, die weiter nach außen überwiegen. Diese drei dicht mit einander verwebten Faserschichten bilden aber keine deutlich gesonderte Lage, da ihre Fasern sich nach außen hin wenden und im Bogen die ganze Hautschicht bis zur Hypodermis durchsetzen, wo ihre verzweigten Enden sich anheften. Inmitten dieser Faserlage liegen mehrere Längsmuskellagen, innen eine dorsal unterbrochene, auch an den Seiten sehr schwache Schicht, die nur ventral sich bedeutend verstärkt; so viel ich erkennen kann, liegt diese Schicht zwischen den Diagonalfaserlagen. Zwischen den nach außen gerichteten Faserenden der inneren Schichten liegen zahlreiche Längsmuskelfasern zerstreut,

die gleichfalls ventral am stärksten entwickelt sind; diese »äußeren Längsmuskeln« erfüllen die Hauptmasse der gallertigen Bindesubstanz, welche für die typischen *Neomenia*-Arten charakteristisch ist. Unter der Hypodermis ist eine Anzahl feiner Ringfasern wahrzunehmen. Ventral liegt jederseits median vom Bauchnervenstrang ein im Querschnitt ovaler Längsmuskel — WIRÉN's »innere Längsmuskeln« —, vielleicht das abgelöste Ende der mittleren Längsfaserschicht, obwohl von dieser durch die innere Diagonalfaserschicht getrennt.

Außer den aufgezählten Elementen, welche den Hautmuskelschlauch bilden, sind Faserzüge zu erwähnen, die in der Nähe der seitlichen Nervenstämme — theils über, theils unter diesen — am Hautmuskelschlauch inseriren und innerhalb der Nervenstränge und ihrer Konnektive, übrigens der Leibeswand ziemlich dicht angeschmiegt, verlaufen, um ventral im Bereiche der Bauchfurche sich anzuhängen; ich bezeichne sie als Transversalmuskeln. Sodann sind die ziemlich starken Züge zwischen den Mitteldarmtaschen von Wichtigkeit, die ventral von beiden Seiten ringförmig sich mit einander verbinden, und endlich das ventral vom Darne gelegene »Septum«, eine Folge von Bändern, deren Fasern den Hautmuskelschlauch durchsetzen. Die Radiärmuskeln des Darmtractus, sowohl am Vorderdarm, wie in den Septen des Mitteldarmes durchziehen gleichfalls strahlig die Faserschichten der Leibeswand, um an der Hypodermis zu endigen.

Über der Bauchfalte fehlen alle Längsmuskeln und es sind hier nur die von den Drüsenzellen durchsetzten Ring- und Diagonalfaserschichten, sowie die Enden der Transversalmuskeln vorhanden. Die Fasern dieser Züge kreuzen sich theilweise in der Mitte und inseriren theils jenseits der Furche, theils an ihrem Grunde.

Von einem Diaphragma, wie es WIRÉN erwähnt, das in vertikaler Richtung verlaufen und die Abdominalregion abgrenzen soll, habe ich nichts gesehen.

Das Nervensystem von *Neomenia carinata* ist zwar von WIRÉN eingehender als früher untersucht worden, doch beschränkt auch dieser Forscher sich ganz auf die »centralen« Theile derselben, hat auch selbst diese nicht in allen Punkten klar erkannt. Nach WIRÉN's Darstellung dürfte das Nervensystem in der Hauptsache mit dem von *Neomenia grandis* übereinstimmen.

Vorn liegt über dem Schlunde, genauer ein wenig hinter der dorsalen Verwachsungslinie des Rüssels mit der Wandung der Mundhöhle das Cerebralganglion oder besser obere Schlundganglion, ein nach den Seiten lang ausgezogener Körper, in der Mitte weder getheilt noch merklich verdickt wie bei *Neomenia carinata* (Fig. 23). Von ihm gehen

seitwärts drei sehr starke Nerven ab, die sich reich verzweigen und zu den sensiblen Cirren der Mundhöhle ziehen. Hinter diesen Nerven geht ein Konnektiv zu einer gangliösen Anschwellung neben dem dorsalen Theile des Schlundes. Sowohl dieses Konnektiv wie die Nerven enthalten ziemlich zahlreiche zellige Elemente. Von der erwähnten Anschwellung, die man als vorderes Seitenganglion oder als seitliches Schlundganglion bezeichnen kann, geht ein starker Nerv ab (*n*, Fig. 24), der nach vorn zieht; wahrscheinlich ist es derselbe, den man vorn über dem Anfangstheile der Mundhöhle, noch vor den Cirren wahrnimmt. Ob er sensible Elemente, etwa Tastborsten oder Muskeln innervirt, konnte ich nicht beobachten, jedoch ist es mir wahrscheinlich, dass er die Haut des über der Mundöffnung gelegenen Wulstes versorgt, welcher dadurch gegen Berührungen in hervorragender Weise empfindlich sein würde. Derselbe Nerv giebt (Fig. 24 *a*) einen ventral gerichteten Zweig ab. Vom vorderen Seitenganglion geht ferner — zunächst dorsal, dann nach hinten gerichtet — das Konnektiv zum Buccalganglion ab. Dieses liegt ziemlich weit hinten, in denselben Querschnitten mit dem vorderen Bauchganglion, als ein nicht sehr großer Knoten, auf der einen Seite etwas unterhalb, auf der anderen ein wenig oberhalb des Seitenstranges und innerhalb von diesem (Fig. 26). Zahlreiche Nerven, die mit den Buccalganglien zusammenhängen, verbreiten sich in der Umgebung des Vorderdarmes und innerviren dessen Muskeln und Drüsen. Sie sind eben so wie die beide Ganglien verbindende, ventral vom Schlunde verlaufende Kommissur inmitten der Muskulatur des Vorderdarmes gelegen, während die Lateralstränge, sowie deren Konnektive und Nerven mehr außerhalb, unmittelbar unter der Leibeswand verlaufen.

Vom vorderen Seitenganglion entspringt ferner das Konnektiv zum vorderen Bauchganglion (*cp*, Fig. 24), ventral und nach hinten gerichtet; weiter hinten ein Nerv, der sich in zwei Äste theilt, die beide zur Bauchdrüse gehen, der hintere von ihnen verbindet sich aber mit dem Konnektiv, kurz bevor dieses das Bauchganglion erreicht, so dass man ihn als zweites Konnektiv ansehen kann. Ein drittes tritt vom Lateralstrang etwas hinter der vorderen Anschwellung ab und zieht gleichfalls zum vorderen Bauchganglion, so dass dieses drei Konnektive erhält. Diesen entsprechend verbindet sich der Knoten mit dem der anderen Seite durch drei Kommissuren, welche ziemlich geradlinig dicht unter dem ventralen Muskelseptum verlaufen; ihre Stärke ist nicht sehr bedeutend und zellige Elemente sind in ihnen kaum vorhanden.

Vom vorderen Bauchganglion geht vorn ein sehr starker Nerv nach unten und ein schwächerer mehr median ab, beide in die Bauchdrüsen.

Sowohl die Konnektive zwischen Seiten- und Bauchsträngen, wie die Kommissuren der letzteren geben Nerven zur Leibeswand und der Bauchdrüse ab. Ob aber sowohl die Nerven, welche den Seitensträngen entstammen, wie die von den Bauchganglien einerseits die Drüsen, andererseits die Muskeln der Leibeswand versorgen, kann ich nicht entscheiden. Mit dem vordersten Bauchganglion hängen fast unmittelbar noch zwei andere gangliöse Anschwellungen zusammen, deren Kommissuren unter dem sich hier ausbildenden Ventralsinus verlaufen, so dass sie einen winkligen Verlauf zeigen.

Erst hinter diesen Knoten folgt ein von Zellen ziemlich freier Theil der Bauchstränge. wie solche auch weiterhin zwischen den Anschwellungen bemerkbar sind. Die Seitenstränge dagegen sind sehr gleichmäßig, enthalten nur spärlich Zellen und sind mit den ventralen Knoten durch Konnektive verbunden, die wie es scheint jedes Mal einer ventralen Kommissur entsprechen. Außer den erwähnten Nerven, die von den Seitensträngen zur ventralen Leibeswand ziehen, habe ich auch dorsale beobachtet.

Hinten in einiger Entfernung von der Kloake schwillt jeder Bauchstrang zu einem etwas stärkeren Ganglion an (Fig. 27), das zwei Kommissuren und Konnektive ausschießt. Nach hinten verläuft in der Richtung des bisherigen Bauchstranges ein starker Nerv, der sich mehrfach verzweigt und hauptsächlich die Muskulatur zwischen Leibeswand und Vagina versorgt; von dem Ganglion zieht nach vorn ein Nerv in der Umgebung des Penisstachels (*n*, Fig. 47).

Das hinterste Konnektiv zu dem hier bedeutend anschwellenden Seitenstrange ist stellenweise gangliös und sehr stark, auch der von ihm abtretende Nerv (*n*, Fig. 31) ist im Anfange gangliös. Die Anschwellungen der Seitenstränge verbinden sich durch eine zwischen Enddarm und dem Vorderende der Kiemen verlaufende gangliöse Kommissur mit einander, welche die Anfangstheile der Kloakengänge kreuzt; von diesem Theile des Nervensystems treten mehrere starke Nerven ab, deren Äste längs den Anheftungslinien der Kiemenblätter verlaufen und diese innerviren.

Über die Histiologie des Nervensystems von *Neomenia* hat WIRÉN gar nichts mitgeteilt. Alle Theile desselben sind von einer deutlichen bindegewebigen Hülle mit kleinen flachen Kernen umgeben; diese Hülle ist namentlich beim Cerebralganglion sehr stark, sie enthält hier mehrere Faserschichten und dem entsprechend liegen die Kerne in mehreren Schichten; an den Nerven dagegen ist dieselbe homogen und schwach gefärbt, aber immer so stark, dass ihr äußerer und innerer Umriss deutlich erkennbar bleiben.

Wenn die Nerven oder Ganglien von Bluträumen umgeben sind, dann erkennt man die Zugehörigkeit dieser Hüllen zum Nervensystem, daher sind diese als Neuroglia aufzufassen.

Unterhalb dieser Neuroglia und mit ihr zusammenhängend findet sich im Cerebralganglion ein Faserwerk mit kleinen, sternförmigen Zellen (*gli*, Fig. 25) und rundlichen Kernen darin, welches sich zwischen den Ganglienzellen ausbreitet und diese umgiebt. Dieses Gerüstwerk betheilt sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch an der Zusammensetzung der faserigen Innenmasse der Ganglien, und daher sind jene spindeligen Kerne, von geringer Plasmamasse umgeben, die man weniger in den Knoten als im Inneren der Nerven in erheblicher Anzahl wahrnimmt, auch als Gliazellen anzusehen.

Die Ganglienzellen sind von verschiedener Größe. Am auffallendsten sind solche, wie ich sie in Fig. 25 mit *gzm* bezeichnet habe, große Zellen mit eirundem Kern, der einen Nucleolus und mehrere feine Körnchen enthält, und einem zahlreiche feine Tröpfchen einschließenden Protoplasma; die Zelle läuft in einen sehr ansehnlichen Stammfortsatz aus, der schräg in die Fasermasse hinabzieht, wo er sich wenigstens in manchen Fällen verzweigt, in anderen vielleicht auch unverzweigt bleibt. Die Fortsätze benachbarter Zellen habe ich sich manchmal kreuzen gesehen. Während diese Zellen meist nur den einen Fortsatz erkennen lassen, entsendet die von mir gezeichnete Zelle nach der anderen Seite hin noch einen feineren Ausläufer. Solche Zellen habe ich auch in den Buccalganglien wahrgenommen.

Häufiger sind etwas kleinere, rundliche Zellen, wie sie in der Figur neben der großen sichtbar sind. Der Hauptunterschied von den zuerst beschriebenen liegt darin, dass ihr Stammfortsatz bedeutend feiner ist; Protoplasma und Kern zeigen ähnliche Strukturverhältnisse. Derartige Zellen liegen in den vorderen Bauchganglien in mehrfachen Lagen über einander und bilden in diesen die hauptsächlich vertretene Form.

Endlich findet sich im Cerebralganglion noch eine dritte Form von Ganglienzellen und zwar am häufigsten von allen, nicht nur in der äußeren Zellschicht, sondern auch in einzelnen Zügen im Inneren (*gz*, Fig. 25) diese Elemente sind länglich, ziemlich klein, doch mit deutlichem Zellkörper, der granulirtes Protoplasma und einen rundlichen Kern mit Nucleolus enthält. Auch diese Zellen dürften zumeist unipolar sein.

Entsprechend der gestreckten Gestalt des oberen Schlundganglions geht die Richtung der Fasern in der Hauptsache parallel von einem Ende zum andern, die Fortsätze der peripheren Ganglienzellen und die austretenden Nerven bewirken nur geringe Abweichungen davon.

Komplicirter ist der Verlauf in den vorderen Bauchganglien mit ihren Commissuren, Konnektiven und Nerven, von denen verschieden gerichtete Faserzüge ausgehen und die Ganglien durchsetzen.

Der Darmkanal der drei von WIRÉN untersuchten *Neomenia*-Arten zeigt im vorderen Theile deutliche Unterschiede, und so hat auch *Neomenia grandis* einen merklich verschiedenen Vorderdarm. Den Anfangstheil des Verdauungskanales bildet eine große Mundhöhle, welche den bei meinem Exemplar etwas vorgestreckten Rüssel umschließt. Ihre Öffnung liegt, wie schon erwähnt, in der Mitte des Vorderendes. Die Mundhöhle ist vorn mit einer Fortsetzung der äußeren Cuticula mit kleinen Stacheln (Fig. 2b) bekleidet. Die ersten Querschnitte zeigen dorsal einen ziemlich tiefen Spalt in der Höhle. Es treten dann drei Organe in dieser auf, zu äußerst ein System unregelmäßiger Fältchen, die Mundleisten, dahinter eine dichte Masse von Cirren und endlich eine nach vorn gerichtete Falte, welche die Cirren und zum Theil auch die Leisten überdeckt. Diese drei Gebilde ziehen der Form der Höhle entsprechend von vorn und oben nach hinten und unten herab; die Falte bildet einen vollständigen Ring, die Leisten lassen dagegen den ventralen Boden der Mundhöhle frei, während die Cirren noch weniger weit hinabreichen. In der vorderen Hälfte der Höhlung (Fig. 12) ist der untere, den Rüssel enthaltende Theil durch einen Vorsprung vom oberen, der die Cirren und Falten enthält, getrennt, doch hört diese Scheidung weiterhin auf.

Das wichtigste Organ der Mundhöhle dürfte die hufeisenförmige Cirrenmasse sein. Wie ich in Fig. 16 darzustellen versucht habe, besteht dieselbe aus eng zusammengedrängten, verzweigten Fäden. Bei ihnen kann man einen unteren Stamm von einem oberen Astwerk unterscheiden. Der Stamm enthält in seinem Inneren wenige kontraktile Elemente, eine Anzahl von Blutkörpern und hauptsächlich Ganglienzellen mit hyalinem Protoplasma und ovalen hellen Kernen. Über die Verbindungsweise dieser Zellen konnte ich wenig ermitteln, da die Schnitte nicht fein genug ausgefallen waren; dieselben dürften mit den Epithelzellen durch ihre Fortsätze zusammenhängen.

Die Zweige enthalten nur einen äußerst zarten Achsenstrang. Auch das Epithel am Stammtheile ist von dem der Zweige verschieden, dort von einer deutlichen Cuticularschicht bedeckt, die hier äußerst zart ist; Cilien fehlen. In den Zellen der Zweige nehme ich eine tropfenförmige Anordnung des Inhaltes wahr, doch ist dieser von Farbstoffen kaum tingirt (Fig. 17). Das Epithel ist im Ganzen niedrig und enthält ziemlich kleine, spindelförmige oder eirunde Kerne. Da einerseits von einer Scheidung von Sinnes-, Stütz- und Drüsenzellen nicht das

Geringste zu bemerken ist und da andererseits wegen der ungeheuer reichen Innervation der Cirren ihre Bedeutung als Sinnesorgan schwerlich wird bestritten werden können, so scheint mir die Annahme geboten zu sein, dass sämtliche Epithelzellen gegen gewisse Reize empfindlich sind, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach gegen Reize chemischer Art, was auch schon wegen der Bedeckung der Cirren durch die beschriebene Falte wahrscheinlich ist, welche mechanische Reizung durch feste Körper verhindern dürfte. Die sich unter der Cilienmasse ausbreitenden Nerven enthalten außer solchen Ganglienzellen, wie sie im Stamme der Cirren liegen, noch kleinere, spindelige Gliakerne, welche denen der Epithelzellen ähnlich sind.

Ganz verschieden ist das Epithel auf den Mundleisten; dieses ist ziemlich hoch, mit langen Cilien besetzt und enthält rundliche Kerne; dazwischen sieht man in großer Anzahl, was besonders in Flächen-schnitten durch das Epithel auffällt, flache oder spindelige Kerne, die höchst wahrscheinlich zu Sinneszellen gehören (Fig. 18). Demnach dürften auch die Mundleisten empfindlich sein, aber vermuthlich gegen mechanische Reize.

Der Rüssel, der, wie erwähnt, bei meinem Exemplar etwas aus der Mundöffnung hervorragt, verwächst dorsal unmittelbar hinter der Mundfalte mit der Wandung der Mundhöhle, während sich diese ventral weit nach hinten ausdehnt und erst gleichzeitig mit der vorderen Bauchdrüse aufhört.

In seinem vorderen Theile ist der Rüssel stark gefaltet und die Falten springen sowohl nach vorn wie nach innen ziemlich weit vor, eine jederseits am meisten; es wäre möglich, dass diese den »Schlundleisten« von *Neomenia carinata* entsprechen, doch sind sie hier sehr kurz und offenbar von keiner erheblichen Bedeutung. Ein wenig hinter dem oberen Schlundganglion beginnt innerhalb des Rüssels ein inneres Rohr, dessen Ränder gleichfalls nach vorn gewendet sind; während das äußere Rohr zuerst oben angewachsen ist, verbindet sich das innere, das man als Ösophagus bezeichnen kann, zunächst mit der ventralen Mittellinie des Rüssels, dann dorsal, zuletzt an den Seiten.

Während das Epithel, welches den Rüssel bekleidet, aus cilienlosen Zellen von ziemlicher Höhe mit körnigem Inhalt und langovalen Kernen besteht, wird der Innenraum in der Hauptsache von rundlichen Zellen eingenommen, deren Protoplasma etwas granulirt ist und einen rundlichen ziemlich großen Kern mit Nucleolus enthält (Fig. 20). Ich hielt diese Zellen zuerst für Blutkörper, doch zeigt ein Vergleich mit diesen, dass beide verschieden sind. Die Muskulatur in der Wandung des Rüssels ist ziemlich schwach, außen bei Weitem stärker als innen.

Dort liegen zu äußerst Längsfasern, darunter eine Ringmuskelschicht; von da strahlen Fasern nach der Innenseite aus, die nur von einigen Ringfasern in der Nähe des inneren Epithels gekreuzt werden (Fig. 19). Nachdem der Rüssel mit der Mundhöhlenwand verwachsen ist, wird er von einer Muskelschicht umgeben, die mehrere Ringfasern und wenige radiäre Elemente enthält, hauptsächlich aber aus Längsmuskeln besteht.

Im Gegensatz zu dieser schwachen Rüsselmuskulatur umgiebt den vorderen Theil des Ösophagus eine sehr starke Ringmuskelschicht. Diese wird in radiärer Richtung von eigenthümlichen zelligen Elementen durchsetzt, die schon bei schwacher Vergrößerung sehr deutlich sind. Wir haben es hier mit Drüsenzellen zu thun, die theilweise zwischen den Ringfasern, theilweise an der Peripherie der Muskelmasse liegen. Bei mittlerer Vergrößerung sieht man, dass diese langgestreckten Zellen ein feinkörniges Sekret enthalten, und dass ihr Kern ziemlich klein, oval, mit Nucleolus versehen ist (Fig. 24). Unter dem Epithel bildet das Sekret eine zusammenhängende Masse und dringt zwischen den Zellen hindurch, durch seine körnige Beschaffenheit überall leicht erkennbar.

Weiterhin hört der starke Ringmuskel auf, während sich der Schlund plötzlich stark erweitert. Die Drüsenzellen werden etwas größer und heller, so dass sie ein wenig verschieden aussehen, doch bleibt ihr Sekret von ähnlicher Beschaffenheit. An dieser Übergangsstelle liegen die Buccalganglien.

Von hier an zeigt die Schlundwand ein solches Bild, wie ich es in Fig. 22 dargestellt habe. Unter dem mäßig stark gefalteten Epithel liegt eine Längsmuskelschicht, darauf folgt ein ziemlich schwacher Ringmuskel. Beide werden durchsetzt einmal von den Ausführungsgängen der Schlunddrüsen, sodann von radiären Muskelzügen, welche zur Leibeswand ziehen; das diese Züge umgebende Bindegewebe ist querverunzelt. Außerhalb der Drüsen sind zahlreiche Buccalnerven und die ventrale Buccalkommissur sichtbar, und das hier befindliche Bindegewebe ist ein sehr lakunenreiches, das wenig zellige Elemente enthält.

In diesen erweiterten Theil des Schlundes nun ragt von hinten her ein Körper, der aus äußerst lockerem Bindegewebe besteht und von niedrigem Epithel bekleidet ist. Dieser im Querschnitt rundlich dreieckige Körper hat ventral einen sich allmählich mehr und mehr vertiefenden Einschnitt (Fig. 14). Weiter hinten verwächst derselbe mit der dorsalen Schlundwand, während er sich in seine beiden Hälften theilt und während das innere Gewebe eine kompakte Beschaffenheit annimmt. So läuft dieser eigenthümliche Körper nach hinten in zwei

Schlundfalten aus. Zwischen diesen öffnet sich alsdann der Schlund und führt in den Mitteldarm hinein (Fig. 15). An der Stelle, wo der beschriebene Körper in die Falten ausläuft, verstärkt sich die Ringmuskulatur wieder ganz bedeutend; zwischen den beiden dorsalen Falten öffnet sich, wie gesagt, der Schlund zunächst, setzt sich dann aber noch ein beträchtliches Stück weiter nach hinten fort. Hier in seinem Endtheile zeigt er demnach einen hufeisenförmigen Querschnitt; die Ringmuskulatur schwindet allmählich und das Bindegewebe nimmt einen solchen stark lakunären Bau an, wie ich es von jenem Körper angegeben habe, der den Schlund verengt und in seiner medianen Rinne dorsal in den Mitteldarm führt.

Der ganze Vorderdarm nimmt etwa ein Viertel der Länge des Thieres ein. Von irgend welcher Andeutung einer Reibplatte habe ich nichts gesehen.

Weniger ist über die Verhältnisse des Mitteldarmes zu sagen, der eine ganz ähnliche Beschaffenheit zeigt, wie bei anderen Arten. Er hat einen weiten Hohlraum, in welchen dorsal und ventral Längsfalten hineinragen, die von einem niedrigen, bewimperten Epithel bekleidet sind und deren Höhlung in der Regel von einem äußerst lockeren Bindegewebe eingenommen wird. Von den Seiten her springen dagegen regelmäßige Querfalten vor, die so angeordnet sind, dass eine breitere immer auf eine etwas schmalere folgt. Ihr wenig umfangreicher Innenraum wird von dorsoventralen und radiären Muskelbändern durchzogen, im Übrigen von Bluträumen erfüllt.

Das Epithel in den seitlichen Darmtaschen ist ziemlich niedrig, mit rundlichen Kernen und von zahlreichen, kleinen, grünlichen Körnchen erfüllt. Von den Zellen lösen sich die oberen Theile ab und sind dann als runde, von Sekretkörnchen erfüllte Tropfen in Menge im Darm anzutreffen; außer den grünen Körnchen enthalten die Tropfen gewöhnlich noch ein oder mehrere Tröpfchen von verschiedener Größe, welche Kernen ähnlich sehen, aber offenbar auch Sekretstoffe enthalten.

Durch die Ausführungsgänge der Keimdrüsen wird im hinteren Theile des Thieres die Form des Darmes verändert; dieselben bilden an beiden Seiten in den Hohlraum vorspringende Wülste, die regelmäßigen seitlichen Querwände hören auf und werden von kleineren Falten in den Winkeln ersetzt (Fig. 28).

Dadurch, dass sich die Kloakengänge falten, wird dann der Darm noch mehr von den Seiten her eingeengt und die mit secernirendem Epithel bekleideten Falten hören ganz auf. Weiterhin verengt sich der Darm auch in dorsoventraler Richtung, während unter ihm die Vagina auftritt. Eine dorsale Doppelfalte springt weit ins Innere vor (Fig. 29);

diese wie die übrigen Falten enthalten meist ein ziemlich dichtes Bindegewebe und spärliche Bluträume. Der Darm wird allmählich rund, und endlich verbreitert er sich, so dass er zuletzt ein von oben nach unten zusammengedrücktes Rohr bildet; so läuft er schließlich in die Kloake aus (Fig. 30 u. 31). Das ziemlich flache Epithel des Enddarmes trägt starke Cilien; es ruht auf einer Ringmuskulatur von mäßiger Stärke.

Die Kloakenwand bildet sehr starke Falten, die Kiemen, die von vorn und oben nach hinten und unten verlaufen. Unter dem wahrscheinlich bewimperten, niedrigen Epithel liegt eine schwache Bindegewebsschicht, von der einzelne Züge durch den Hohlraum hindurchziehen, um sich an der Gegenwand anzuheften (Fig. 32). Im Inneren liegen zahlreiche Blutkörperchen. Am freien Rande der Blättchen ist das Epithel etwas höher und enthält hier eine Anzahl von Sinneszellen. Die Zahl der Blätter nimmt nach hinten zu und beträgt an der Kloakenöffnung 42. Das Vorderende der mittleren Blätter liegt über der hinteren Lateralkommissur und auch über dem hintersten Ende des Herzbeutels (Fig. 31), also vom Enddarm völlig getrennt.

Am Grunde der Blättchen, zwischen diesen und den abführenden Gefäßen, liegen in Maschen des Bindegewebes Elemente, die WIRÉN für Blutzellen hält, die in Entwicklung begriffen sind; es mag sein, dass hier in der That eine solche »Blutdrüse« vorliegt. Diese Zellen sind kleiner als Blutzellen, mit undeutlich körnigem Protoplasma und runden, ziemlich kleinen und stark gefärbten Kernen.

Unter jedem Kiemenblatt zieht ein Blutraum von hinten nach vorn, der vermuthlich als abführendes Gefäß dient. Diese vereinigen sich vorn mit einander; die zwei neben der Mittellinie setzen sich über dem Perikardium nach vorn fort (v, Fig. 30), über ihre Bedeutung bin ich nicht klar geworden. Die Kiemengefäße hängen am Hinterende des Herzbeutels unmittelbar mit dem Vorhofe des Herzens zusammen. Dieser beginnt als ein ganz plattgedrücktes Rohr (Fig. 30), das sich allmählich mehr zusammenzieht (Fig. 29), bis es schließlich einen runden Querschnitt annimmt. Nun führt es in den Herzventrikel, der eine viel stärkere Wandung von muskulösem Gewebe besitzt (Fig. 39). Wo sich beide Theile mit einander verbinden, sieht man den Hohlraum des Ventrikels als ein hinten geschlossenes Rohr enden, unter welchem der halbmondförmige Hohlraum der Vorkammer liegt, der vorn in die Herzkammer ausläuft. So kommt eine Klappenvorrichtung zu Stande. Der Ventrikel ist kurz, gerundet dreieckig; bald verbindet er sich mit der Dorsalwand des Herzbeutels, während die Vorkammer und der hauptsächlich muskulöse Theil frei den Hohlraum desselben durchziehen.

Weiterhin schmiegt sich das Gefäß, in welches die Herzkammer allmählich ausläuft, der Perikardialwand an und unter ihm beginnen alsdann die Perikardialgänge, d. h. die Verbindungswege der Keimdrüsen mit dem Herzbeutel (Fig. 35).

Die Aorta zieht nun unter der Leibeswand, zwischen und über den Ausführungsgängen der Keimdrüsen, nach vorn, wobei sie bald bedeutend enger wird (Fig. 34 u. 43—45) und endet unmittelbar am Cerebralganglion, wo sie in unregelmäßige Lakunen ausläuft. Durch die Räume zwischen dem Vorderdarm und der Leibeswand wird das Blut zunächst allein weiter befördert; zwischen den vorderen Bauchganglien bildet sich dann ein ventraler Sinus heraus, der durch seine Umgebung eine bestimmte Form erhält, aber doch überall mit den Lakunen, welche den Darm umgeben, in Verbindung steht. Dieser Bauchsinus hört hinten vor der Vagina auf, entsendet aber einen starken Ast, der unter dem Enddarm weiter zieht (Fig. 29), sich alsdann theilt und nun mit seinen beiden Zweigen den Darm umfasst (Fig. 30). Endlich laufen diese Zweige in die Hohlräume in den Kiemenblättchen aus (Fig. 31), um durch diese, nachdem das Blut Sauerstoff aufgenommen, dieses wieder zum Herzen zu führen.

Die Leibeswand wird wie bei *Neomenia carinata* von zahlreichen Bluträumen durchzogen, die besonders im Rückenkiel auffallen, wo sie bis dicht an die Hypodermis heranreichen und so umfangreich sind, dass man auf den Gedanken kommen kann, dass der Kiel zur Unterstützung der Athmung verwendet würde. Diese Bluträume sind wie die übrigen, mit denen sie zusammenhängen, lakunär.

Die Herzwand besteht aus einem Geflecht von Muskelfasern, das außen ziemlich dicht ist, nach innen lockerer wird (Fig. 39). Das Rückengefäß besitzt da, wo es über den Keimdrüsen verläuft, kaum eine eigene Wandung, weil diese mit der Umgebung verschmolzen ist; vorn dagegen über dem Schlunde ist es von einer Muskelhülle umgeben, in welcher Längs-, Ring- und wohl auch Radiärfasern sich verflechten. Neben dem Gefäß verlaufen zwei Längsmuskeln.

Von einer endothelialen Auskleidung des ganzen Zuges ist nichts wahrzunehmen. Indessen ist zu erwähnen, dass ich an manchen Theilen der Bluträume, so in der Wand der abführenden Kiemengefäße, flache Bindegewebskerne stellenweise ziemlich dicht beisammen gesehen habe, so dass hier wohl Anfänge einer Endothelbildung vorliegen.

Wie es schon bekannt ist, enthält das Blut der Neomenien zwei verschiedene Arten von Zellen (Fig. 49 und 50), größere runde oder eiförmige, meist ganz durchsichtige und wahrscheinlich scheibenförmige

Elemente mit bläschenförmigem Kern und kleinere Leukocyten mit deutlich körnigem Protoplasma.

Es ist mir aufgefallen, dass jede der beiden Zellarten in gewissen Theilen der Bluträume ganz bedeutend überwiegt, so die hellen in den Kiemenblättern und im weiten Anfangstheile des Rückengefäßes, die körnigen dagegen im vorderen Theile des letzteren.

Wie es WIRÉN angeht, dass die drei von ihm untersuchten *Neomenia*-Arten sich in der Beschaffenheit der Geschlechtsorgane wenig unterscheiden, so verhält es sich auch mit *Neomenia grandis*. Das Übersichtsbild von den Ausführungsgängen bei *N. carinata* (WIRÉN, Taf. VII, Fig. 4) kann auch auf die bei meiner Art bezogen werden, doch ist WIRÉN über verschiedene Einzelheiten im Unklaren geblieben, die ich besser erkannt habe.

Etwa über dem Ende des Schlundes beginnen dorsal neben dem Rückengefäß zwei enge Blindschläuche, die Anfänge der »Perigonadialschläuche« nach WIRÉN's Bezeichnung. Sie bilden zunächst eine Anzahl kleiner Taschen, deren Epithel keine Keimstoffe erzeugt, weiterhin werden die Taschen größer und an ihrer Mittelwand bilden sich auf einer vertikalen Reihe von Falten die Eier. Man findet von ihnen alle möglichen Entwicklungsstadien; die kleinsten haben runde Kerne mit Nucleolus in dem kleinen, granulirten Zelleibe; in mittelgroßen Eiern ist der Nucleolus oft von einer sehr starken Membran umgeben, während die größten, die sich mehr an den Enden der Keimfalten befinden, immer eine große Anzahl von Kernkörperchen in dem ziemlich fein- und dichtkörnigen, von einer deutlichen Membran umhüllten Kern aufweisen (Fig. 39). Dicht gedrängte, ziemlich große Dotterkörner erfüllen die Eier, welche gewöhnlich an einer Seite viel stärker gefärbt sind als im Übrigen. Ihre Form richtet sich nach der Umgebung, daher können sie manchmal unregelmäßige Fortsätze haben. Die größeren sind von einer zarten, wie es scheint zelligen Hülle umgeben. Zwischen den basalen Theilen der Keimfalten finden sich kleine Elemente, deren chromatische Theile zu einem wurstförmigen Körper zusammengezogen sind, das sind Spermamutterzellen, die nicht zur Reife gekommen sind (Fig. 37). Die Keimfalten bestehen aus einem fasrigen, wohl mehr seh- und muskulösen Gewebe und sie enthalten kleine Bluträume.

Die Taschen entsprechen in der Hauptsache den Zwischenräumen zwischen den Darmsäcken; in der Mitte sind sie immer durch eine Scheidewand getrennt, von der die Keimfalten entspringen. Das Epithel, welches die Gänge und den Hohlraum der Taschen bekleidet, ist sehr niedrig und cilienlos; über den Gängen liegen Längsmuskeln, die sich nach den Seiten hin verstärken (vgl. p. 228).

Am Hinterende der Keimdrüsen, vor dem Herzbeutel befindet sich eine Anzahl von Säcken, die keine Keimstoffe erzeugen; dieselben sind ziemlich groß und enthalten nur einige völlig reife Eier, die von einer schleimigen Substanz mit zahlreichen Spermatozoen umgeben werden (Fig. 34). Entwicklungsstadien von Keimstoffen fehlen vollständig. Demnach stellen diese Säcke Räume dar, in welchen die reifen Eier zuerst dem durch Begattung aufgenommenen Samen ausgesetzt werden.

Diesen Säcken schließt sich der große Herzbeutel unmittelbar an, der von einer Menge reifer Eier erfüllt wird; die Perigonadialgänge treten dorsal in ihn hinein (Fig. 35). Aus den Fig. 29—34 geht hervor, dass das Perikard den ganzen dorsalen Theil der hinteren Eingeweidemasse einnimmt und dass es hinten bis zum Ende des Darmes reicht. Hier ganz in seinem hintersten Theile treten von ihm seitlich die Kloakengänge ab (Fig. 30). Jeder derselben zieht als ein mäßig weites Rohr zunächst abwärts, wendet sich dann nach vorn und nähert sich wieder dem Perikard. Nun giebt er ventral einer starken Aussackung, die ich als Ampulle bezeichnen will, ihren Ursprung (Fig. 29), um dann, sich noch etwas erweiternd, eine Schlinge zu bilden. Nachher setzt er sich als ein sehr enger Kanal nach vorn fort (Fig. 28). Dieser theilt sich alsdann; der eine Zweig zieht weiter nach vorn und tritt seitlich zu einer zusammengedrückten Blase, die ich als *Receptaculum seminis* ansehe, der andere dagegen biegt nach der Mediane des Thieres um und führt in den nach hinten gerichteten, drüsigen Theil des Kloakenganges. Dieser bildet vor der soeben erwähnten Ampulle eine starke Windung; hinter dieser liegt er neben dem Enddarm, dann rückt er unter diesen herab und verbindet sich schließlich mit dem Gange der andern Seite. Der gemeinsame Endtheil führt dann schräg herab und mündet in das »Kopulationsorgan«. Dieses liegt in einer tiefen Tasche, welche ich als *Vagina deute* (Fig. 29—34, 42—43), während WIREN sie als »Vorhof« bezeichnet, und es bildet vorn einen mit Papillen besetzten Vorsprung der Dorsalwand derselben, der sich nach hinten verstärkt und hinter der Ausmündung der Kloakengänge von der Scheidenwand ablöst (Fig. 43), um bis zum Ende den Hohlraum einzunehmen. Sein Querschnitt ist hinter der Mündung der Kloakengänge dorsal gewölbt, ventral ausgehöhlt, weiter nach hinten wird er rechteckig. Seine Ventralseite wird von zahlreichen Papillen besetzt, die hinten auch die Seiten und das Ende einnehmen.

Über den Bau der Kloakengänge sei bemerkt, dass ihr nach vorn gerichteter Theil von einem ziemlich niedrigen, bewimperten Epithel bekleidet wird, während der nach hinten gerichtete Theil unter dem aus schmalen, netzartig verbundenen Wimperzellen gebildeten Epithel

eine sehr starke Schicht von Drüsenzellen aufweist. Das eigenthümliche Bild, welches diese gewähren, habe ich in Fig. 40 darzustellen versucht. In die Längsfalten, welche dieser Theil bildet, ragen zarte bindegewebige Lamellen hinein. Die ganzen Gänge sind von einer ziemlich schwachen Muskelschicht umhüllt.

Das Epithel des Herzbeutels ist niedrig, mit rundlichen Kernen, in meinen Präparaten ohne deutliche Cilien; es ruht auf einer eigenen Muskellage.

Die Vagina und namentlich das Kopulationsorgan besitzt eine starke Muskulatur. Durch mehrere starke Muskeln wird sie an der Leibeswand befestigt, hauptsächlich durch ventrale Züge, die von der Bauchmitte des Hautmuskelschlauches entspringen; einer mit ziemlich kurzem Verlauf heftet sich am Vorderende der Vagina an, andere an den seitlichen Kanten und besonders in der Nähe des Überganges der Scheidenwand in die ventrale Leibeswand (Fig. 34).

Der zuerst beschriebene Muskel liegt etwa da, wo nach WIRÉN'S Fig. 9 (Taf. VII) das Diaphragma sich befinden soll, von dem ich, wie p. 229 gesagt, nichts gesehen habe. Ein paar seitliche Rückzieher (Fig. 29, 30 *copr*) sind ziemlich lange, kräftige Muskeln, die sich von den Seiten der Leibeswand ablösen und in der Nähe der Ausmündung der Kloakengänge an der Wand der Vagina anheften, daher sind sie jedenfalls hauptsächlich als Retractoren des Kopulationsorgans anzusehen.

Die Wände der Vagina enthalten Längs-, Ring- und Radiärmuskelfasern, die ein dichtes Geflecht bilden. Der mediane Endtheil der Kloakengänge wird auch von der starken Muskulatur des Kopulationsorgans umhüllt. Dieses ist ähnlich dem Fuße der Lamellibranchier ein stark muskulöses und schwellfähiges Organ; die Muskelfasern verlaufen in dorsoventraler und horizontaler Richtung, während die longitudinalen sich in die Retractoren fortsetzen dürften. Die Blutlakunen nehmen die Räume zwischen den Muskelzügen ein. Die ventralen Papillen haben scharfe Spitzen; in ihnen liegen knorpelartige Bindegewebszellen, welche um eine in der Spitze gelegene schalenartig angeordnet sind (Fig. 45). Dass diese Papillen nicht von einem Schwellgewebe erfüllt sind, wie WIRÉN annimmt, folgt einfach daraus, dass sie beim konservirten Thier ihre Form behalten, während Schwellgewebe ohne Zweifel zusammengeschrumpft wäre. Zu erwähnen ist noch, dass die Basalmembran dorsal sehr stark ist, während sie in den Haftpapillen ziemlich schwach wird.

Der Hohlraum der Vagina ist im vorderen Theile dreieckig (Fig. 29), weiter viereckig (Fig. 30), alsdann wird er in dorsoventraler Richtung zusammengedrückt. Überall ist er durch starke Längsfalten eingeengt.

Im hinteren Theile, wo er das Kopulationsorgan enthält, ist er wieder rechteckig, ziemlich groß (Fig. 43), wird aber am Ende kleiner. Hinter dem Rande der Falte, welche die Vagina von der Kiemenhöhle trennt, stehen einige Kiemenblättchen, die von der seitlichen und hinteren Kloakenwand entspringen.

Das Epithel der Vagina ist vorn mäßig hoch, unbewimpert, in dem zusammengedrückten Theile, besonders in der ventralen Wand dem Kopulationsorgan gegenüber, enthält dasselbe zahlreiche Drüsenzellen von muköser Beschaffenheit (Fig. 44).

Dass ich WIREN'S »Vorhof« für eine Vagina halte, hat darin seinen Grund, dass er nach seiner Form als solche und nur als solche sicher sehr gut verwendbar ist, der Endtheil der Kloakengänge dagegen nicht. Auch habe ich darin um die Ausmündung der Kloakengänge herum Samenmassen gefunden; solche finden sich auch in dem erweiterten Anfangstheile der Kloakengänge und namentlich in der Ampulle in größter Menge, spärlicher im Receptaculum seminis und, wie ich schon erwähnt habe, auch in den hintersten unfruchtbaren Gonadialsäcken.

Auf jeder Seite des Thieres liegt ein sehr langer Stachel, dorsal von einer rinnenförmigen Scheide umgeben; WIREN nennt dieses Organ »strangförmige Körper«, ich möchte es lieber als Penisstachel bezeichnen, da es höchst wahrscheinlich ist, dass diese beiden Stachel in irgend einer Weise bei der Begattung zur Verwendung kommen. Dieselben sind schräg von oben nach unten und der Mitte gerichtet; das Vorderende, an dem sich ein starker Retractor anheftet, der von der laterodorsalen Leibeswand entspringt, wird seitlich und dorsal vom Receptaculum seminis umgeben, dann tritt er unter den drüsigen Theil der Kloakengänge und hinten nähert er sich der Vagina, liegt unter und schließlich in deren ventraler Wand. In einiger Entfernung vom Hinterende des Stachels hängt das ihn umgebende Epithel mit dem der Vagina zusammen, indem dieses sich tief ausbuchtet. Vorher ist der Stachel von einer deutlichen Ringmuskulatur umgeben und hinter dieser Kommunikation liegt er unter der ventralen Wand der Vagina und sein Ende steckt in deren Muskulatur.

Sowohl der Stachel wie die Rinne bestehen vorn sehr deutlich aus einer unverkalkten Cuticularsubstanz; beide Theile sind hier von einander getrennt (Fig. 46) und jeder wird von einem Epithel umgeben, das die Matrix darstellt und dem sich die Muskulatur anheftet. Diese Epithelzellen sind mehr oder weniger hoch, längsfaserig, mit kleinen, ovalen, wenig gefärbten Kernen. In der Mitte hebt sich ein stärker lichtbrechender und jedenfalls härterer, peripherer Theil ab, der Stachel scheint sogar hohl zu sein (Fig. 47), während die Hinterenden voll-

ständig verkalkt sind. Scheide und Stachel sind genau gleich lang. Dieselben werden im größten Theile ihres Verlaufes von einer gemeinsamen, ziemlich dünnen Epithelhülle umgeben, die einer starken Basalmembran aufsitzt. Diese schließt sich an ein muskulöses Gewebe, das zumeist aus Ring- und Längsfasern besteht und von Bluträumen durchzogen wird; auch liegt darin ein Nerv, der vom hinteren Bauchganglion abgeht, wie schon p. 231 angegeben ist. Während die Retractoren am Ende inseriren, scheinen die Vorzieher sich dicht dahinter anzuheften; über deren Verlauf und Ursprung bin ich allerdings nicht ins Reine gekommen. Das Ganze hängt an einem muskulösen Bande, das sich von der Hülle der drüsigen Kloakengänge ablöst.

In die Hülle um dieses Organ mündet eine umfangreiche Drüse, was WIRÉN auch für andere Arten angiebt. Dieselbe zeigt auf beiden Seiten etwas verschiedene Form. Von der Mündung in die Hülle des Stachels zieht sie zuerst seitlich von diesem nach vorn, entfernt sich allmählich mehr von ihm, wobei sie umfangreicher wird, in seitlicher und dorsaler Richtung; weiter biegt sie nach hinten, oben und der Mitte um. Dieser rückwärts gerichtete Theil erweitert sich rechts ziemlich stark und endet dann, während der linksseitige, ohne sich mehr zu erweitern, nochmals nach vorn umbiegt, daher ist durch den in Fig. 29 dargestellten Schnitt die Drüse dreimal getroffen worden. Der dem Stachel zunächst liegende Theil ist von rundem Querschnitt, von einer ziemlich kräftigen Ringmuskulatur umgeben, der obere etwas zusammengedrückt und enthält einige Fältchen; hier sind nur wenige Muskeln in der Wand vorhanden.

Das Epithel der Drüse besteht aus Stützzellen, die lange, aber stellenweise schlecht erhaltene Cilien tragen, und schmale, etwa in der Mitte gelegene Kerne enthalten, und aus Drüsenzellen mit runden, basalen Kernen (Fig. 48). Der Inhalt dieser Zellen war größtentheils entleert; er färbt sich sehr stark mit Methylenblau und mag daher von muköser Art sein, im Inneren der Drüse ist er in Form größerer und kleinerer Tröpfchen vorhanden, danach scheint er dünnflüssig zu sein. Der neben dem Stachel liegende Endtheil, der als Ausführungsgang dient, ist von geringerem Durchmesser und von niedrigem Epithel bekleidet.

Die bedeutenden Zwischenräume zwischen den inneren Organen der Abdominalgegend werden von mehr oder weniger unregelmäßigen Bändern eines theilweise muskulösen und Bluträume enthaltenden Gewebes durchzogen. Dieselben werden von einem Epithel bekleidet, das bald sehr flach mit plattgedrückten Kernen, stellenweise auch unvollständig ist, aber an manchen Stellen, besonders an dem den Penis-

stachel umgebenden Gewebe sehr dicht und auffällig ist (Fig. 47). Das scheint mir recht bemerkenswerth, dass hier in der »primären Leibeshöhle« ein ganz deutliches Epithel vorhanden ist, und es kann zweifelhaft erscheinen, ob dieses nicht gegen die Deutung dieser Hohlräume als primäre Leibeshöhle spricht. Ich glaube das nicht, sondern ich halte dieses Epithel für gleichwerthig mit jenen Zellen bindegewebiger Art, welche die Bluträume bald mehr, bald weniger dicht und vollständig auskleiden. Ich wüsste wenigstens nicht, welchen Ursprung das Epithel sonst haben könnte. Immerhin ist sein Vorhandensein eine vergleichend-anatomisch nicht unwichtige Thatsache.

Nach dieser Beschreibung wird wohl ein Zweifel, dass die vorliegende Art zur Gattung *Neomenia* gehört, ausgeschlossen sein, die Körperform, die Beschaffenheit der Leibeshöhle, der Muskulatur und des Nervensystems, des Darmes und der Keimdrüsen, sowie der Organe in und an der Kloake lassen keinen Zweifel daran. Von den drei Arten, die WIREN untersucht hat, steht der Typus der Gattung, *Neomenia carinata*, der meinigen am nächsten. Indessen müssen trotzdem die Gattungsmerkmale, die WIREN (p. 15) aufgestellt hat, theilweise verändert werden, namentlich sind die negativen Merkmale: Fehlen von Schlunddrüsen und Fehlen des dorsoterminalen Sinnesorgans für meine Art als unrichtig erwiesen. Die Falten in der Bauchfurche sind in Mehrzahl vorhanden, aber vorn und hinten kann ihre Zahl verschieden sein; die Furche läuft nicht immer in die Kloake aus.

*Proneomenia (Amphimena)*¹ *neapolitana* Thiele.

Im Jahre 1889 habe ich (diese Zeitschr. Bd. XLIX, p. 429 Anm.) als *Proneomenia neapolitana* ein Thier bezeichnet, das eine Länge von ca. 3 cm und eine Dicke von ungefähr 1,5 mm besitzt, über seine Organisation aber nur gesagt, dass sie in den wesentlichen Punkten mit der von *Proneomenia sluiteri*, dem Typus der Gattung, übereinstimme. Vorher hatte ich (l. c., p. 392) kurz die Hypodermisfortsätze der Art beschrieben und die Vermuthung ausgesprochen, dass sie auf die Oberfläche ausgeübten Druck zur Wahrnehmung bringen mögen. Später habe ich (Biolog. Centralbl. XI, p. 725) erwähnt, dass ich bei dieser Art die Bildung von Stacheln in Einsenkungen der Hypodermis mit einer großen Bildungszelle beobachtet habe.

Durch einen genaueren Vergleich der Organisation der *Proneomenia neapolitana* mit der anderer, von verschiedenen Autoren und

¹ Über die Untergattungen von *Proneomenia* s. p. 272.

von mir untersuchter Arten habe ich nun aber doch eine Reihe von Eigenschaften gefunden, durch welche jene Art gekennzeichnet und von anderen unterschieden ist. Daher will ich nun eine eingehende Beschreibung derselben geben, um ihre Merkmale festzustellen, was ja nach den früheren Angaben nicht gut möglich ist.

Äußerlich zeigt das Thier wenig Bemerkenswerthes, es ist rund, langgestreckt, wie aus den angegebenen Maßen folgt; ventral liegt vorn die Mund-, hinten die Kloakenöffnung, dazwischen, aber beide nicht erreichend, die vorn etwas erweiterte Bauchrinne.

Der Körper ist von einer sehr mächtigen Cuticularschicht umhüllt, welche nur in der Bauchrinne unterbrochen ist, ihr äußerer Umriss ist wie gewöhnlich etwas unregelmäßig. Durchsetzt wird diese Schicht von zahlreichen Kalkstacheln, welche in zwei verschiedenen Formen auftreten. Die einen sind ziemlich klein, hohl, an beiden Enden zugespitzt, meist etwas gebogen, die anderen sind bedeutend größer, nur an einem Ende zugespitzt, am anderen Ende etwas gerundet oder in einen scharfen Rand auslaufend (Fig. 52). Diese beiden Stachelarten sind auch verschieden angeordnet, die kleinen liegen tangential oder schräg in der Cuticularschicht, während die großen senkrecht, d. h. radiär in derselben stecken und mit ihren Spitzen über diese hinausragen (Fig. 51). Ventral dürften die letzteren fehlen, während die kleineren auch radiäre Richtung zeigen, namentlich unmittelbar an der Bauchrinne, die von den sich schräg zusammenneigenden Stacheln abgeschlossen wird.

Die Cuticularschicht wird von einer einschichtigen, im Ganzen glatten Hypodermis erzeugt, welche ziemlich niedrig ist und größtentheils aus einer Zellart besteht, welche rundliche Kerne mit einigen Chromatinkörnchen enthält; nach außen zeigen die Zellen ähnlich wie ich es von *Neomenia* erwähnt habe, einen deutlichen Umriss. Zwischen ihnen liegen kleine, helle, runde Zellen zerstreut, die einen scharfen Umriss haben und kleine, runde, stark gefärbte Kerne enthalten.

Von der Hypodermis erheben sich recht zahlreiche Fortsätze in die Cuticularschicht, die ganz aus Hypodermiszellen bestehen ohne einen bindegewebigen Zapfen; sie sind keulenförmig, im unteren Theile deutlich faserig durch die langgezogenen Zellen, die Kerne sind eben so wie in den Hypodermiszellen beschaffen, während kleinere, runde Kerne zu Drüsenzellen zu gehören scheinen, die meist in Mehrzahl vorhanden sind, ihr Inhalt ist grobkörnig und wird von Karmin stark gefärbt. Öfters lagen im äußeren Theile der Fortsätze runde, körnige Elemente mit kleinen Kernen, jedenfalls auch von drüsiger Beschaffenheit. Diese Fortsätze sind nach außen von der Cuticularsubstanz um-

geben, die hier einen mehr oder weniger großen Hohlraum umschließt. Manchmal sah ich eine Faser von einem Fortsatze schräg durch die unterliegende Ringmuskelschicht hindurchziehen und gelegentlich auch eine spindelförmige Zelle mit rundlichem Kern, die man wohl als Ganglienzelle ansehen darf.

Wiederholt habe ich die großen radiären Stacheln mit ihrem unteren Ende in einer starken Einsenkung der Hypodermis stecken gesehen, deren Grund eine ziemlich große Zelle bildete (Fig. 54 u. 55). Am nächsten liegt doch jedenfalls die Annahme, dass solch ein Spiculum noch in Bildung begriffen ist und dass die Basalzelle seine Mutterzelle darstellt. Hierauf bezieht sich meine früher im Biolog. Centralblatt gemachte Angabe. Diese Zelle dürfte später degenerieren, während der Stachel allmählich nach außen vorgeschoben wird. Über Jugendstadien von Stacheln bin ich nicht recht klar geworden, es wäre möglich, dass das in Fig. 57 dargestellte Gebilde die Anlage eines Stachels darstellt: eine ziemlich große Blase mit basalem Kern, die von der Umgebung durch gelbliche Färbung absticht.

In der Bauchrinne liegt eine ziemlich schmale Mittelfalte, daneben jederseits eine kleinere, welche die stachelführende Cuticula abgrenzt. Die Mittelfalte ist von einem Wimperepithel bekleidet, dessen Zellen außen von einer deutlich doppelt kontourirten Cuticula abgegrenzt sind und rundliche oder ovale Kerne enthalten. Zwischen diesen fallen schmale, spindelige Kerne auf, besonders am freien, zugeschärften Rande der Falte (Fig. 60); diese können wohl kaum anders gedeutet werden, als zu Sinneszellen gehörig. Daher wird man es verständlich finden, dass ich die Falte für zum Tasten geeignet erklärt habe (9, p. 510) und noch erkläre, trotz WIRÉN's Einspruch. Der vom Epithel umschlossene Innenraum wird von einigen Fasern durchzogen, dazwischen liegt eine Anzahl spindeliger Kerne. Von Bluträumen ist in der Umgebung der Bauchrinne nichts vorhanden.

Vorn zeigt die Rinne wie gewöhnlich eine bedeutende Erweiterung, welche durch einen medianen Vorsprung der dorsalen Wand in zwei schräg nach den Seiten und nach vorn, wo sie unweit hinter der Mundhöhle enden, gewendete Blindsäcke getheilt wird; dieselben werden fast ganz von den kolossalen Cilien erfüllt, die auf den Epithelzellen stehen. Diese haben eine mäßige Höhe und schließen ziemlich dicht zusammen. In diese Höhle münden die Ausführungsgänge von Drüsenmassen, die sehr weit ins Innere hineinreichen, indem sie nicht nur an den Seiten des Schlundes liegen, sondern diesen auch dorsal umgeben und noch an den Seiten des dorsalen Blinddarmes hinaufreichen. Ihre Ausführungsgänge verlaufen zwischen den Fasern der Muskelzüge,

welche zu den Einstülpungen hinabziehen. Die Zellen, die gewöhnlich durch ihre Nachbarzellen in die verschiedensten Formen gepresst werden, werden von Methylenblau ziemlich dunkel gefärbt, ihr Inhalt ist feinkörnig, der Kern ziemlich groß, oval, hell, mit deutlichem Nucleolus (Fig. 59).

Der mediane, vorn stumpfwinkelige Vorsprung wird nach hinten allmählich schmaler, die Drüsenzellen nehmen an Zahl und Länge ab und gruppieren sich in zwei Längszügen in der Nähe der Bauchnervenstränge (Fig. 58); sie münden hauptsächlich zwischen den Falten aus.

Dass die hinteren Drüsen von den vorderen irgendwie verschieden wären, kann ich nicht finden, sie zeigen dieselbe feinkörnige Beschaffenheit des Sekretes, dieselbe Form der Kerne, dieselbe Färbung (Fig. 59 a).

Hinten vor der Kloakenöffnung verschwindet jede Spur der Bauchrinne, zuerst die Falte, dann die Drüsen, endlich auch der Einschnitt der Cuticula, so dass die Rinne vollständig von der Kloake getrennt ist. In dem Zwischenraum zwischen beiden liegt unter der Hypodermis eine eigenthümliche Bildung, die ich später beschreiben werde, die wohl zweifellos exkretorische Präanaldrüse.

Unter der Hypodermis liegen sehr vereinzelt ziemlich große, körnige Drüsenzellen, deren Leib sich der Hypodermis anschmiegt (Fig. 56), weil die dichte Ringmuskulatur jedenfalls ihre radiäre Lage verhindert.

Der Hautmuskelschlauch ist kräftig und zeigt zwischen den Fasern nur spärliche Bindesubstanz. Unter der Hypodermis, die auf einer kaum abgesetzten Basalmembran ruht, liegt eine Ringmuskelschicht, deren langgestreckte, wenig granulierte Kerne man in den Querschnitten antrifft (Fig. 56). Darauf folgt eine aus zwei sich kreuzenden Faserlagen bestehende Diagonalmuskulatur, die so beschaffen ist, dass in der dorsalen Mittellinie diejenige Faserschicht, die in der einen Körperhälfte zu äußerst liegt, sich in der anderen als die innere fortsetzt; dadurch kommt ein Geflecht der Fasern zu Stande (Fig. 64). Zu innerst liegt eine Längsmuskellage, welche deutlich eine Anordnung in Bündel zeigt (Fig. 84); das hängt wohl theilweise damit zusammen, dass dieselbe von den transversalen und radiären Bündeln, die sich an der Leibeswand anheften, zertheilt wird.

Zwischen der Ringmuskulatur und den Diagonalfasern schiebt sich ventral neben der Bauchrinne noch eine äußere Längsmuskellage ein, deren Fasern weniger dicht bei einander liegen als die der inneren Längsmuskulatur. Sie wird durch die Ausläufer der Diagonal- und Transversalmuskeln der anderen Seite in eine Anzahl von Bündeln, meist fünf, getheilt (Fig. 58).

Seitenganglion (*gla*) und die (*pc*) zu den vorderen Bauchganglien. Das vordere Seitenganglion entsendet nach vorn zwei starke, Anfangs gangliöse Nerven (Fig. I *a*, rechts), die gleichfalls die Sinnesorgane der Mundhöhle versorgen, doch auch Zweige abgeben, die sich, wie es scheint, zur vorderen Leibeswand begeben. Die Kommissur zum vorderen Bauchganglion hängt, so viel aus den Schnitten zu entnehmen ist, mit dem vorderen Seitenganglion zusammen (Fig. I *c*, *d*, rechts), doch auch, jedenfalls indem sie sich theilt, mit dem oberen Schlundganglion (*pc*₁); dieselbe giebt einen starken Nerv ab (Fig. I *d*, *e*, links, *g*—*i*, rechts), der in der Mitte zwischen der Mundhöhle und der vorderen Bauchgrube hinabzieht und wahrscheinlich die Umgegend der letzteren innervirt. Sodann geht vom Seitenstrange dicht hinter dem vorderen Seitenganglion ein Konnektiv zum vorderen Bauchganglion ab (Fig. I *lpc*, links). Eigenthümlich ist das Verhalten der Buccalkonnektive, da diese, wenn ich die Bilder richtig deute, durch eine unmittelbar hinter dem Cerebralganglion gelegene Kommissur (Fig. I *l*—*n*) zusammenhängen; sie gehen vom Hinterende des Ganglions ab (*n*) und ziehen nach ihrer Vereinigung seitwärts herab und dann nach hinten. Ich konnte sie nicht weit verfolgen, jedenfalls verlaufen sie an den Seiten des Schlundes, von dessen Drüsen umgeben, bis zu den Buccalganglien, die unter dem Schlunde und hinter der Radula gelegen sind, das linke etwas hinter das rechte verschoben (Fig. 79).

Die vorderen Bauchganglien liegen seitlich von der vorderen Bauchgrube dem Epithel dicht an; sie stellen sich als im Querschnitt runde, ziemlich große Knoten dar, von denen Nerven sowohl nach der Mitte als auch nach den Seiten zur Leibeswand ziehen. Hinter der Einstülpung zieht eine ziemlich geradlinig verlaufende Kommissur nach der anderen Seite, auch, so viel ich erkennen konnte, noch eine zweite weiter hinten. Dicht hinter diesen Knoten schwellen die Bauchstränge zweimal stark an, um weiterhin ohne merkliche Verdickung nach hinten zu ziehen. Außer den Konnektiven zu den Seitensträngen und den ventralen, der Leibeswand anliegenden Kommissuren gehen sie Nerven zur Leibeswand ab, und zwar mediane, die in die Nähe der Bauchfalte zu verfolgen sind, und seitliche, die in den Hautmuskelschlauch eintreten. Hinten vor der Kloake sind sie merklich angeschwollen (Fig. 89).

Die Seitenstränge sind im Querschnitt oval, von etwas kleinerem Durchmesser als die Bauchstränge, im größten Theil des Leibes ohne merkliche Anschwellungen; solche finden sich hinten, neben dem Enddarm und sie hängen durch eine gangliöse Kommissur zusammen, die unter dem Hinterende des Herzbeutels liegt (Fig. 94) und die Anfangs-

theile der Kloakengänge kreuzt. Starke dorsale Nerven zur Leibeswand habe ich wiederholt von den Seitensträngen abtreten gesehen.

Die Histiologie des Nervensystems unterscheidet sich nicht erheblich von der bei *Neomenia*. Das obere Schlundganglion hat dorsal eine stärkere, concentrisch faserige Hülle als ventral, wo sie homogen ist. Unter derselben sind dorsal, außerhalb und zwischen den Ganglienzellen, sternförmige Gliazellen vorhanden, deren Kerne oval, granulirt und größer sind als ventral, wo sie ähnlich wie in den Nerven mehr gestreckt, sowie dunkler und gleichmäßiger gefärbt sind. Die Fig. 1c—i zeigen, dass die ventrale Hälfte des Ganglions bedeutend weniger Ganglienzellen enthält als die dorsale. Diese sind im Wesentlichen von ähnlicher Art wie bei *Neomenia*, ich finde größere und etwas kleinere mit runden Kernen, die außer kleineren Körnchen einen Nucleolus enthalten, und mit einem in die Fasermasse gerichteten Stammfortsatz von ziemlicher Stärke. Außerdem sind kleinere Zellen vorhanden, zum Theil in einzelnen Zügen mehr im Inneren des Ganglions, die etwas in die Länge gezogen sind, entsprechend der Richtung der umliegenden Fasermasse.

Die Zellen der Ganglienmassen um die Mundhöhle enthalten mittelgroße Kerne mit mehreren Körnchen; die Form der Zellen ist mir nicht klar geworden, jedenfalls sind sie von geringer Größe und haben vermuthlich mehrere Fortsätze, mit denen sie zusammenhängen.

Die Verdauungsorgane beginnen mit der in einiger Entfernung vom Vorderende gelegenen Mundöffnung, welche einen ziemlich langen, längs gerichteten Spalt darstellt und in die geräumige Mundhöhle führt. Diese ist nach vorn etwas blindsackförmig ausgebuchtet, hinten wird sie niedriger und verschwindet in geringem Abstände von der vorderen Bauchgrube; sie enthält einen ventralen, die äußere Öffnung vorn und an den Seiten umgebenden Wulst, die Mundleisten, und einen ähnlichen Wulst an der Dorsalwand, der hufeisenförmig von vorn nach hinten ausläuft, die Mundfalte. Zwischen beiden entspringt von der Vorderwand und den Seitenwänden eine große Zahl wenig verzweigter Cirren, durch welche die Mundhöhle zum größten Theil erfüllt wird (Fig. 70). Diese Cirren sind von einem kubischen, von einer zarten Cuticula bekleideten Epithel bedeckt, während ihr Inneres fast ganz von Längsfasern, die wahrscheinlich meistentheils nervös sind, eingenommen wird (Fig. 75). Von zelligen Elementen habe ich im freien Endtheil wenige ovale, jedenfalls drüsige Zellen mit kleinen Kernen gesehen, ähnlich wie ich sie schon von den Hypodermisfortsätzen erwähnt habe und wie sie namentlich im Epithel der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen in Menge vorkommen. Die Epithelzellen in

diesem drüsigen Endtheil sind nach innen hin faserartig ausgezogen und hängen wohl mit Nervenfasern zusammen.

Die Wandung der Mundhöhle wird überall da, wo sie diese Cirren trägt, von einer sehr starken Schicht von gangliösen Zellmassen umgeben, die undeutlich zu Knötchen angeordnet sind und mit den oberen Schlund- und vorderen Seitenganglien durch die Verzweigungen der vorher beschriebenen Nerven zusammenhängen. In der Umgebung dieser nervösen Schicht war eine Anzahl von Pigmentzellen wahrzunehmen.

Die dorsalen und ventralen Wülste der Mundhöhle sind von einem ziemlich hohen, stark bewimperten Epithel mit ovalen Kernen bekleidet; in den Mundleisten ist eine Anzahl von Sinneszellen mit spindeligen Kernen wahrzunehmen. Auch in dem cuticularisirten Epithel der Mundspalte kommen spindelförmige und kleine runde Zellkerne ziemlich zahlreich vor; die Cuticula enthält hier zahlreiche feine Stacheln, die etwas schräg nach außen gerichtet sind. Ob auch die Cuticula selbst in derselben Richtung faserig ist oder ob ein solches Aussehen durch aufgelöste Stacheln hervorgerufen wird, ist mir zweifelhaft geblieben. Der Innenraum der Wülste wird von einem kompakten, von Muskelfasern hauptsächlich in Längsrichtung durchzogenen Gewebe erfüllt, worin einige kleine körnige Elemente, die Ausführungsgänge von Drüsenzellen, auffallen.

Zwischen den Schenkeln der dorsalen Mundfalten wölbt sich die Wand allmählich ziemlich stark vor und das Epithel, das hier, wie es scheint, unbewimpert ist, enthält außer einigen Sinneszellen die Ausführungsgänge von körnigen Drüsenzellen, die oberhalb der die Mundhöhle umgebenden Muskulatur gelegen sind. Die letztere besteht aus Längs- und Ringfasern, seitlich gehen zahlreiche Fasern zur Leibeshöhle, um die Mundhöhle an dieser zu befestigen.

In diesem vorgewölbten Theile der dorsalen Mundwand liegt die recht winzige Öffnung des Schlundes. Dieser wird von einem sehr stark gefalteten Epithel mit ovalen, in der Nähe der Oberfläche gelegenen Kernen bekleidet (Fig. 73), worin die Ausführungsgänge sehr zahlreicher, außerhalb der Schlundmuskeln gelegener Drüsenzellen sich befinden. Diese sind mehr oder weniger deutlich in Gruppen angeordnet, ihr Körper ist von mäßiger Größe, mit kleinem, rundlichen Kern und von einem gelblichen, schwach von Karmin gefärbten, deutlich körnigen Inhalt erfüllt.

Der Schlund liegt, umgeben von einer mäßig entwickelten Ringmuskulatur und einer Längsfaserschicht, zunächst über dem hinteren Theile der Mundhöhle, sodann über der vorderen Bauchgrube. Dahinter

erweitert sich sein Lumen, während durch zwei dorsale Wülste ein mittlerer Theil von einem im Querschnitt halbmondförmigen äußeren und unteren Theil abgegrenzt wird. In diesen Wülsten liegen die beiden Ausführungsgänge der Speicheldrüsen (Fig. 72). Weiter hinten vereinigen sich die Wülste mit einander und umschließen nun ein enges Rohr, während der untere rinnenförmige Theil allmählich verschwindet. Um das sich weiter fortsetzende Schlundrohr tritt zuerst dorsal, dann im ganzen Umkreise ein starker Ringmuskel auf, der von den ausführenden Enden der Schlunddrüsenzellen durchsetzt wird. Die Speicheldrüsen, wie ich diejenigen Elemente nenne, die mit eigenen Ausführungsgängen versehen sind, sind sehr stark entwickelt, in mehrere ansehnliche Lappen getheilt, deren ausführende Rohre sich vereinigen und an der bezeichneten Stelle ausmünden. Die Drüsenzellen sind von ähnlicher Art wie die Schlunddrüsen, doch merklich größer, etwas stärker von Karmin gefärbt, ihre in der Nähe des basalen Endes gelegenen Kerne rundlich, etwas größer als die der Schlunddrüsen; die Zellen liegen dicht an einander und ihre Masse wird durch bindegewebige Hüllen in Lappen getheilt (Fig. 74). Die Ausführungsgänge, die in der Nähe der Peripherie der Drüsenmasse verlaufen, sind von einem Epithel bekleidet, das im größeren Theile des Umkreises niedrig ist; nach innen hin, d. h. da wo es die Enden der Drüsenzellen aufnimmt, ist es dagegen hoch und bildet hier einen vorspringenden Wulst, der den Innenraum des Ganges einengt (Fig. 76). In diesen Wülsten liegen in großer Zahl solche rundliche Zellen mit kleinen Kernen, wie ich sie schon erwähnt habe, die übrigens auch im Epithel des Schlundes selbst nicht fehlen. Die Ausführungsgänge sind von einer ziemlich starken Ringmuskulatur umgeben.

Unter diesen Speicheldrüsen liegt zunächst noch eine bedeutende Menge von Schlunddrüsen, die aber allmählich dürftiger werden und ganz schwinden. Es tritt dann eine Radula auf, die aus einer einzigen Längsreihe von Platten besteht. Ihr Vorderende liegt in einem ventralen Blindsack (Fig. 74), dessen Wände von einer ziemlich kräftigen Cuticula bekleidet sind und der in die Ringmuskulatur des Schlundes eingeschlossen ist. Hinter diesem vorderen Blindsack ist dann der Ringmuskel durchbrochen und von der Radula ziehen zwei Muskelbänder schräg hinab zu zwei ziemlich großen Knorpelstücken (Fig. 77). Endlich ist das Hinterende der Radula mit der Radulascheide wieder in die ventrale Schlundwand eingesenkt. Entsprechend der Schmalheit der Radula wird sie von einem nicht breiten Vorsprunge der ventralen Schlundwand getragen, der unmittelbar unter dem Epithel keine Knorpelzellen, sondern nur Muskelfasern enthält. Wie erwähnt inse-

riren die beiden Muskeln, die von der Radula ausgehen und diese jedenfalls hauptsächlich bewegen, an zwei Knorpeln; diese bestehen größtentheils aus recht großen Zellen, deren Inhalt ziemlich stark rothgefärbt, etwas körnig ist und einen ovalen Kern enthält. Von diesen Knorpeln zu unterscheiden sind kleinere Zellen von knorpeliger Art, die zwischen den Ringmuskelfasern hinter dem vorderen Blindsack und namentlich in der Umgebung der Radulascheide ziemlich häufig sind (Fig. 77), sie sind meist in der Richtung der Muskelfasern etwas gestreckt, ihr Inhalt ist durchsichtig und enthält je einen rundlichen Kern.

Die Form der Radulaplatten ist aus den Schnitten, welche die Radulascheide getroffen haben, zu erkennen; jede Platte ist vorn in der Mitte rundlich und an den Seiten etwas zugespitzt, nach hinten verschmälert sie sich und läuft in zwei ziemlich lange und scharfe Spitzen aus, die sich über die nächstfolgende Platte legen (Fig. 78).

Das unter der Radula gelegene Epithel ist wenig von dem Schlundepithel neben der Radula verschieden, an den Ansätzen der Muskeln von faserigem Aussehn, mit ovalen bis spindeligen Kernen. Es wird zunächst von einer rothgefärbten Basalmembran bedeckt, die ohne scharfe Grenze in die gelbglänzende Substanz der Platten übergeht. Das Epithel am Ende der Scheide, das die Radula erzeugt, ist dagegen bedeutend höher, etwas körnig, rothgefärbt, mit basalen, runden, ziemlich kleinen und klaren Kernen.

Der die Radula enthaltende Theil des Schlundes ist merklich erweitert, dahinter verengt er sich sehr stark durch Kontraktion der hier recht kräftigen Ringmuskulatur, so dass die Falten der Schlundwand fast den ganzen Innenraum ausfüllen. Zwischen den Ringfasern ist eine große Anzahl von kleinen Knorpelzellen vorhanden, die jedenfalls den Muskeln zum Ansatz dienen, welche den hintersten Theil des Vorderdarmes begleiten.

Indem die Ringmuskulatur sehr viel schwächer wird, erweitert sich der Schlund in seitlicher Richtung und es treten wieder Schlunddrüsen in seiner Umgebung auf, wie in seinem vorderen Theile. Die Speicheldrüsen verschwinden endlich, so dass das Ende des Schlundes nur von den subepithelialen Schlunddrüsen umgeben wird. Dieser plattgedrückte Endtheil enthält ziemlich kräftige Muskelbündel, die zuerst nach hinten, dann nach der Seite ziehen und, indem sie sich zu mehreren starken Zügen verbinden, sich nach den Seiten zur Leibeshwand begeben und sich an dieser befestigen (Fig. 80). Hier sei auch bemerkt, dass über den Seitensträngen mehrere sehr starke Muskelbündel entspringen (Fig. 74 m), die sich an der Umbüllung der

Speicheldrüsenmasse anheften und diese tragen. Vor seinem Hinterende verjüngt sich der Schlund etwas und mündet durch eine dorsalwärts in den Mitteldarm gewendete Papille, die eine enge Durchbohrung hat, aus.

Der Mitteldarm läuft nach vorn in einen sehr großen dorsalen Blindsack aus; dieser beginnt über dem oberen Schlundganglion als ein zunächst rundlicher Schlauch, der sich allmählich seitlich verbreitert und in der Region der Speicheldrüsen ziemlich zusammengedrückt wird (Fig. 74); hinter diesen vergrößert sich sein Lumen stark und bildet die dorsale Hälfte des Verdauungstractus (Fig. 80), bis schließlich der Vorderdarm mit seinen Drüsen aufhört. Der Mitteldarm ist ein sehr weiter Sack, ohne merkliche Einschnürungen. Er wird im größten Theile seines Umfanges von einem hohen, drüsigen Epithel bekleidet, dessen Zellen basale Kerne besitzen, während das Protoplasma zahlreiche, bald größere, bald kleinere Tröpfchen enthält, die bei der angewendeten Doppelfärbung theils roth, theils intensiv blau gefärbt sind, die letztere Färbung zeigen, wie es scheint, meist die kleinsten. Außerdem enthalten die Zellen bedeutend größere Tropfen von gelber Farbe, die wieder aus zahlreichen kleinen Tröpfchen zusammengesetzt sind (Fig. 83). Die gerundeten Enden der Zellen werden mit ihren Sekreten abgestoßen und sind im Hohlraum des Darmes in Menge vorhanden. Nur in der dorsalen Mittellinie unter dem Rückengefäß verläuft ein Band eines jedenfalls wimpernden, niedrigen Epithels (Fig. 84 und 88), in dem drüsige Elemente fehlen. Daneben kann sich das Drüsenepithel zu zwei Wülsten erheben (Fig. 81), doch sind diese nicht von vorn bis hinten vorhanden. Auch sonst zeigt dieses drüsige Epithel stellenweise verschiedene Höhe, jedenfalls keine beständige Erscheinung.

Das Epithel des Mitteldarmes ruht auf einer homogenen Lamelle mit flachen Kernen, der sich wahrscheinlich einzelne Ringfasern anlegen. Von derselben ziehen zahlreiche Fasern zur Leibeswand, einzeln oder in kleinen Bündeln. Außer diesen wird der Darm von den ventralen »Septum«muskeln und den transversalen Muskelzügen getragen, welche von den Seiten zur Bauchrinne ziehen.

Nach hinten wird der Darm nach und nach enger und ist von einer stärkeren Muskulatur umgeben, die sich aber nach außen nicht scharf absetzt. Der eigentliche Enddarm enthält nur Wimperepithel, das einige kleine Fältchen bildet. Schließlich wendet er sich ein wenig ventralwärts und läuft in die Kloake aus (Fig. 89—92).

Die Kloake ist ein verhältnismäßig sehr kleiner Sack, der von der kleinen Öffnung (Fig. 90) an nach hinten gerichtet ist und der bei meinem Exemplar von mehreren unregelmäßigen Wülsten eingeengt

ist (Fig. 94—94). Das Epithel ist ziemlich niedrig, bewimpert mit ovalen Kernen und es scheint eine Anzahl von Sinneszellen mit schmalen Kernen zu enthalten (Fig. 84).

Recht eigenartig ist die Beschaffenheit des Herzens und die Lage des Perikards; dieses liegt nämlich im äußersten Hinterende des Thieres, zum Theil hinter der Kloake und wird rings von Bluträumen umgeben. Das Herz ist deutlich asymmetrisch, der Vorhof ventral vom Ventrikel gelegen (Fig. 94); eine Klappe kann ich nicht erkennen. Aus den Lakunen unter dem Herzbeutel tritt das Blut zum Vorhof, der fast eben so muskulös ist wie die Kammer; aus dieser wird es in einen zuerst ziemlich großen und unregelmäßig geformten Raum ergossen, der weiterhin zwischen den Keimdrüsen regelmäßiger Form erhält. Dieser dorsale Längssinus ist überall sehr deutlich erkennbar; er reicht bis ans Vorderende des Thieres und endet schließlich mit einem Blindsack, der eben so wie der größte Theil des Gefäßes prall von Blutkörperchen erfüllt ist (Fig. 82). Die Hauptöffnung desselben liegt etwas vor dem oberen Schlundganglion, unmittelbar vor dem Ende des dorsalen Blinddarmes; so wird auch hier hauptsächlich diesem Ganglion die Versorgung mit Blut durch das Dorsalgefäß gewährt. Durch kleinere ventrale Öffnungen hängt dieses mit dem Darmsinus zusammen.

Das Vorderende des Rückengefäßes liegt in einem sehr lakunenreichen Bindegewebe (Fig. 82), das von einigen Muskelbündeln mit gerunzelten Hüllen durchzogen wird. Schon in der Umgebung des Vorderdarmes wird dieses Gewebe spärlicher und die Bluträume fließen zu einem weiten Darmsinus zusammen, der zwischen Darm- und Leibeswand gelegen und nur dorsal zwischen den Fasern, die sich über dem Rückengefäß und den Keimdrüsen befinden, unregelmäßigeres Aussehen erhält, während er zwischen Darm und Dorsalgefäß nur stellenweise deutliche Zwischenräume zeigt, besonders an den Öffnungen des letzteren. Von einem Ventralsinus kann man hier gar nicht sprechen, weil der Raum unter dem »Septum« jeder Abgrenzung entbehrt (Fig. 84).

Hinten neben dem Enddarm wird der große Hohlraum wieder durch unregelmäßige Muskelzüge mehr zertheilt und schließlich läuft er in die Lakunen der Umgebung des Herzbeutels aus (Fig. 89—94).

Kiemens fehlen der Art ganz, und überhaupt erscheint mir kein Theil derselben geeignet, respiratorischen Zwecken zu dienen, die Cirren und Falten der Mundhöhle sind eben so wenig wie die Bauchfalte mit Bluträumen versehen; ob dem Mitteldarm eine respiratorische Bedeutung zukommen könnte, kann ich nicht entscheiden, jedenfalls ist bei ihm das Blut durch die schwächste Scheidewand vom Wasser getrennt.

In den Bluträumen liegen in großer Menge durchsichtige, rundliche Elemente, deren Protoplasma öfters kleine Körnchen enthält, seltener kleine Leukocyten. Sehr auffällig sind, namentlich im Darmsinus, wo sie meist an den Muskelzügen sitzen, große unregelmäßig geformte Elemente mit rundlichen oder ovalen Kernen, die in ihrem vacuolenreichen Protoplasma verschiedene Sekretkörper enthalten, große, schwach gefärbte und kleine, stark gefärbte Tröpfchen oder Körnchen (Fig. 65). Ich bin der Ansicht, dass diese Elemente hauptsächlich exkretorischen Zwecken dienen und möchte sie daher als Chloragogenzellen bezeichnen. Diese bei dem untersuchten Thiere in sehr großer Menge vorhandenen Zellen dürften auch mit jenem eigenthümlichen Organ zusammenhängen, das ich schon unter dem Namen Präanaldrüse erwähnt habe. Hinter dem Ende der Bauchrinne liegt in der Umgebung der Kloakenöffnung zwischen Hypodermis und Hautmuskelschlauch eine zellige Masse von eigenthümlichem Aussehen (Fig. 89—94). Sie besteht aus verschieden geformten, meist mehr oder weniger langgezogenen Zellen, die von einer körnigen Masse erfüllt sind. Ich habe in Fig. 66 versucht, einen kleinen Theil bei starker Vergrößerung darzustellen. Außerdem sind aber auch die Kloake und die Kloakengänge, sowie der Enddarm von einem faserigen Gewebe umgeben, in welchem in größter Menge zellige Elemente vorhanden sind; wahrscheinlich sind auch diese zur Präanaldrüse gehörig. Es ist mir höchst wahrscheinlich, dass wir es hier mit einem exkretorischen Organ zu thun haben; es mögen die Chloragogenzellen den Hautmuskelschlauch durchwandern und sich unter der Hypodermis anhäufen, um dann an der Kloakenöffnung nach außen befördert zu werden. Dass solche Zellen zwischen den Muskeln lagen, habe ich gesehen, kann aber nicht erkennen, ob ihnen bestimmte Gänge zu Gebote stehen, was aber wohl nicht unwahrscheinlich ist, weil eben nur an dieser Stelle eine so massenhafte Auswanderung stattfindet.

Die Geschlechtsorgane des untersuchten Thieres befinden sich nicht im Zustande der Reife; ihre Morphologie ist äußerst einfach. Die beiden ganz getrennten Keimdrüsen liegen beiderseits vom Dorsalgefäß als ziemlich enge Schläuche, an deren Medianwand eine Anzahl von Eiern in Entwicklung begriffen ist, die meist birn- oder keulenförmig sind. Das zwischen ihnen befindliche Epithel zieht sich auch über die Eier hinweg und bildet dünne, zellige Follikel, in denen man die platten Kerne ziemlich leicht erkennen kann. Die Eier haben große Kerne mit einem oder zwei rundlichen, ziemlich großen Nucleoli (Fig. 85).

Hauptsächlich an der Ventralwand waren im mittleren Theile männliche Keimstoffe in der Entwicklung begriffen, deren chromatische

Theile zwischen Kugel- und Stäbchenform verschiedene Übergänge zeigten, die meist wurstförmig gekrümmt waren.

Das übrige sterile Epithel enthielt wenige Zellen mit körnigem Inhalt (Fig. 86) von drüsenähnlichem Aussehen.

Während die Schläuche im größten Theil ihrer Länge durch den Mitteldarm zusammengedrückt und von etwa dreieckigem Querschnitt sind, werden sie hinten, da sich der Darm verengt, immer höher und schmaler und das Epithel wird unfruchtbar. Sodann verengen sich die Gänge und führen in das schräg gelegene und asymmetrische Perikard, das, wie schon mitgetheilt wurde, ganz im Hinterende des Thieres, über und zum Theil hinter der Kloake gelegen ist. Aus dem Herzbeutel entspringen die Kloakengänge in den unteren Kanten mit einem engen Anfangstheil (Fig. 89—94). Auch sie sind asymmetrisch; der rechte ist zuerst seitlich, dann nach vorn gerichtet, wobei er sich erweitert, alsdann wendet er sich etwas dorsal und weiter nach vorn. Endlich biegt er sich nach unten und der Mitte um und verbindet sich mit dem der anderen Seite, der ähnlich geformt, aber im Ganzen weiter vorn gelegen ist. Der mediane Endtheil ist ventral gerichtet und öffnet sich in den äußersten und vordersten Theil der Kloake, oder besser gesagt überhaupt nicht in diese, sondern vor deren Mündung (Fig. 90).

Kein Theil der Kloakengänge ist drüsig, der nach vorn gerichtete Anfangstheil hat stärkere Cilien. Das Epithel im Endtheile ist niedrig, mit runden Kernen; hin und wieder schienen unter diesen noch etwas verschiedene Kerne zu liegen, doch waren solche Bilder nicht recht klar.

Es ist anzunehmen, dass diese geringe Ausbildungsart der Kloakengänge damit zusammenhängt, dass das untersuchte Thier sich nicht in der Geschlechtsreife befunden hat; das werden spätere Funde zu erweisen haben.

Alle accessorischen Organe der Abdominalgegend, wie Penistacheln, Kopulationsorgan u. dgl. fehlen gänzlich.

Proneomenia vagans Kow. u. Mar.

Obwohl diese Art von KOWALEVSKI und MARION ziemlich eingehend und jedenfalls durchaus kenntlich beschrieben worden ist, ist sie doch von PRUVOT (5) mit einer anderen zusammengeworfen, mit der sie zwar ähnliche Form und Größe, auch in ihrer inneren Organisation den einen und den anderen Zug gemeinsam hat, die aber doch unzweifelhaft von ihr verschieden ist. Das hat SIMROTH (6) schon ganz richtig erkannt und hat PRUVOT's Art unter dem Namen *pruvoti* zum Vertreter einer Gattung *Pararrhopalia* gemacht, die er zu PRUVOT's Gattung *Paramenia* stellt.

Demnach wird es erwünscht sein, dass die Organisation der ersten Art nochmals untersucht und ihre Hauptzüge hervorgehoben werden.

Das in meinem Besitze befindliche Thier habe ich mit Eosin gefärbt und in frontale Längsschnitte zerlegt¹; ich konnte die inneren Organe, besonders die Eingeweide nach der von KASTSCHENKO angegebenen Methode rekonstruieren. Die Eosinfärbung gestattet zwar nicht, manche histiologische Feinheiten zu erkennen, trotzdem habe ich einige That-sachen herausgebracht, die für die vergleichende Anatomie von Bedeutung sind.

Die äußere Cuticula ist ziemlich dick, von zahlreichen, im Verhältnis zur Größe des Thieres kräftigen Kalkstacheln durchsetzt. Diese sind gewöhnlich etwas gebogen, an einem Ende schärfer zugespitzt als am anderen, in der Mitte hohl, doch giebt es auch kleinere Stacheln mit verschwindendem Hohlraum oder ohne solchen (Fig. 96). Die meisten Stacheln liegen paratangential und etwas schräg in der Cuticula und bilden mit der Längsachse des Körpers Winkel von etwas mehr als 45° , seltener sind sie radiär gerichtet und ragen mit der Spitze nach außen; Regel ist eine solche Richtung an der Mundöffnung und der Bauchfurche, wo die Stacheln von geringer Größe sind. Auch im Anfangstheil der Kloake finden sich kleine radiäre Stacheln (Fig. 96 a, 104). Neben der Bauchfurche liegen auch längliche, blattförmige Gebilde (Fig. 96 b), am Ende zugespitzt.

Hier sei auch einer eigenthümlichen Form von modificirten Stacheln gedacht, die in zwei Bündeln neben dem hintersten Theile der Bauchfurche beginnen und sich weit in die Kloake hineinziehen; es sind kalkige, solide Haken, deren unteres Ende etwas keulenförmig verdickt ist, während das äußere ungefähr in rechtem Winkel zur Seite gebogen ist (Fig. 97).

Über die Hypodermis will ich nur bemerken, dass zwischen den gewöhnlichen schmalen Zellen sich in großer Zahl rundliche, klare Zellen von ziemlich bedeutendem Umfange befinden, deren Kerne basal liegen. Gegen die Cuticula ist die Hypodermis auch hier ganz scharf abgegrenzt. Keulenförmige Fortsätze der letzteren sind nur spärlich entwickelt, ihr unterer, sehr schmaler Theil besteht aus wenigen Zellen, während der äußere Theil sehr stark angeschwollen ist, so dass er gewöhnlich von außen nach innen zusammengedrückte Eiform zeigt. In ihm liegen unten einige Zellkerne, auch enthält er oft Theile eines drüsigen Sekretes, doch ist dieser Raum in meinem Präparat meist hohl, in einigen Fällen nach außen geöffnet. Da die Cuticula einen sehr un-

¹ Weil das Thier gekrümmt war, haben die Schnitte zuerst die Mitte der Ventralseite, Vorder- und Hinterende etwas schräg getroffen.

regelmäßigen Umriss hat, oft dicht zusammenliegende Vertiefungen, so ist es wahrscheinlich, dass diese aus den Höhlungen von degenerierten Hypodermisfortsätzen entstanden sind.

Die Bauchfurche beginnt vorn mit einer Grube, welche durch die verbreiterte Falte in zwei Hälften getheilt wird; das ziemlich hohe Epithel enthält ovale Kerne und trägt kolossale Cilien. Die großen Drüsenzellen liegen um die vorderen Bauchganglien und neben dem Vorderdarm (Fig. 99); ihr Inhalt ist mehr oder weniger gefärbt, feinkörnig, mit rundlichen Kernen.

Neben der ziemlich starken, bewimperten Falte liegen zwei kleinere, welche die Cuticula begrenzen. Hinten vor der Kloake verschwindet die mediane Falte plötzlich und die beiden seitlichen werden

stärker; hinter dem Ende der ersteren ist das Epithel im Grunde der Furche cilienlos, von einer dünnen Cuticula bedeckt, die sich auf den beiden Falten bedeutend verstärkt und hier einige blattförmige Spicula trägt. Seitlich von diesen Falten treten jene vorher beschriebenen Haken auf. Die Furche läuft dann in den vorderen Theil der Kloake aus.

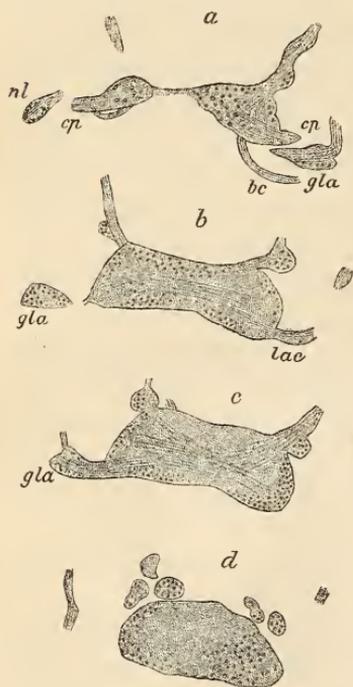


Fig. II.

Der Hautmuskelschlauch ist ungewein schwach, doch sind die vier Faserrichtungen: eine Ring-, zwei Diagonal- und eine Längsfaserschicht zu erkennen. Ventral neben der Bauchfurche schiebt sich zwischen die beiden ersten eine Längsmuskellage ein. Über der Furche liegen nur Ring- und Diagonalfasern. Zwischen den Darmsäcken ziehen Transversalmuskeln hindurch.

Vorn liegt über dem Schlunde ein oberes Schlundganglion, welches durch eine seichte mediane Furche Zweitheilung

zeigt. Vorn gehen beiderseits drei Nerven ab, die im Anfange kleine Ganglien bilden und sich zu den gangliösen Zellmassen an der Mundhöhle begeben. Von der Unter- und Hinterseite entspringt das Konnektiv (*cp*, Fig. II) zum vorderen Bauchganglion, darüber das Konnektiv (*lac*) zum vorderen Seitenganglion (*gla*); dieses entsendet einen starken Nerv nach vorn, der, wie es scheint, die vordere Leibeswand innervirt. Von der Hinterseite des oberen Schlundganglions gehen endlich die Konnektive (*bc*)

zu den Buccalganglien, die als eiförmige, ziemlich große Knoten neben dem hinteren Theile des Schlundes gelegen sind (Fig. 100) und deren Kommissur wie gewöhnlich hinter der Radulascheide verläuft, dicht vor dem Mitteldarm. Die Bauchstränge beginnen vorn mit einer im Längsschnitt eiförmigen Anschwellung, hinter und neben der vorderen Bauchgrube; in ihrem weiteren Verlaufe sind sie an den Ursprüngen der Kommissuren und Konnektive mehr oder weniger stark verdickt (Fig. III b). Die Seitenstränge sind ziemlich stark, hinten ziehen sie an der Innenseite der Anfangstheile der Kloakengänge vorbei und bilden je eine

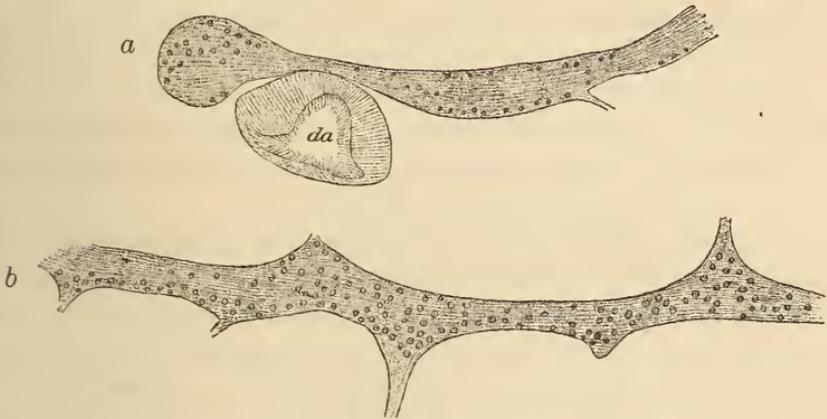


Fig. III a und b.

deutliche Anschwellung (Fig. III a), von der die hinter dem Perikard verlaufende Kommissur zur anderen Seite abgeht und von der nach hinten ein kräftiger gangliöser Nerv geht, der vermuthlich die hinteren Sinnesorgane versorgt. Über deren histiologische Beschaffenheit kann ich nichts angeben, sie sind bei meinem Thier in Dreizahl vorhanden und über ihnen enthält die Cuticula zahlreiche, dicht zusammenliegende Spicula, deren Berührung vermuthlich durch die Sinnesorgane zur Wahrnehmung gelangt.

Der Vorderdarm ist weit und ziemlich kurz (Fig. 95, 99). An der spaltförmigen Mundöffnung ist das Epithel hoch, bewimpert und jedenfalls sensibel, es bildet einen flachen Wulst, der nach oben hin deutlicher wird, dann sondert sich sein hinterer Theil als besondere Falte (= Mundfalte) ab und entfernt sich vom vorderen (= Mundleisten), während dazwischen unbewimperte Cirren auftreten, wie es scheint in drei Querlinien (Fig. 98). Über die histiologischen Verhältnisse derselben erlaubt mir die Beschaffenheit meines Präparates keine näheren Angaben, nur so viel ist klar, dass drüsige Bestandtheile in den Enden

der Cirren enthalten sind; unter diesen liegen ansehnliche Ganglien (9, Fig. 98). Die hinteren Falten verbinden sich oben mit einander.

Diese Mundhöhle bildet nur einen dorsalen Blindsack am Vorderende des Schlundes, die Nahrungstheile können also in diesen gelangen, ohne durch jene zu passiren. Der in Fig. 99 dargestellte Längsschnitt des Schlundes zeigt, dass dieser sich zu einer umfangreichen Höhlung erweitert, die nach hinten durch eine starke Falte abgegrenzt wird. Das Epithel bildet sonst kleinere Querfältchen, es ist cuticularisirt und von mäßiger Höhe. Die Muskulatur des Schlundes besteht aus Ring- und Längsfasern. Unmittelbar hinter der großen Ringfalte münden die Speicheldrüsen aus, zwei äußerst lange Schläuche (Fig. 95), die unter dem Darmtract gelegen sind. Ihre Wandung besteht aus einem hohen, drüsigen Epithel (Fig. 106), dessen Sekret aus deutlichen, von Eosin stark gefärbten Körnchen besteht. Wahrscheinlich liegen zwischen den Drüsenzellen nichtsecernirende Elemente, die aber in meinem Präparat nicht durchweg zu erkennen sind.

Im hinteren Abschnitt des Schlundes liegt eine gut entwickelte Radula, deren mittlerer Theil in den Schlund emporragt, während das Vorderende in einer Tasche, das hintere in seiner Scheide steckt. Jede Querreihe besteht aus 14 Zähnen, die zwei mittelsten (Fig. 101) sind ziemlich breit, in der Mitte etwas eingeschnürt, die folgenden schmal und sehr spitz, am Ende ein wenig gebogen, sie nehmen nach den Seiten hin an Größe zu; endlich die äußersten sind ziemlich breit, am Ende gabelförmig, zweispitzig.

Eine einheitliche Basalmembran habe ich in keinem Schnitte gesehen und kann bestimmt sagen, dass eine solche nicht vorhanden ist; nach einem Schnitte zu schließen, welcher den obersten Theil der Radula getroffen hat, scheinen zwischen den Zähnen der einzelnen Längsreihen basale Verbindungen zu existiren, aber wahrscheinlich sind es nur die Basaltheile der einzelnen Zähne, die bis zur Berührung einander genähert, vielleicht mit einander verschmolzen sind. Die Zähne sind vom Eosin gefärbt.

Weil in der Scheide doch fortwährend Zähne gebildet werden, so muss, wie mir scheint, nothwendigerweise ein Vorrücken der letzteren stattfinden, und zwar wird dieses wohl zweifellos durch Wachstumserscheinungen des Epithels bewerkstelligt. Dieses ist von mittlerer Höhe, mit kleinen, rundlichen Kernen; dazwischen sehe ich, besonders im Epithel der Scheide, schmale Zellen mit spindelförmigen Kernen. Dem Fehlen der Basalmembran entspricht der Mangel einer glatten, gleichmäßigen Oberfläche des Epithels. In der Scheide erfüllt dieses auch den Raum zwischen den Zähnen, indem es sich von hinten her

zwischen den beiden äußersten Platten einstülpt; hier ist es hoch und enthält größere, rundliche Kerne. Die erste Anlage der Zähne stellen dünne Plättchen von Cuticularsubstanz dar, welche zwischen den Zellen im Ende der Scheide abgeschieden werden und die sich beim Vorrücken allmählich verstärken.

Beiderseits vor der Scheide liegt eine geringe Anzahl großer Knorpelzellen (Fig. 102) mit rundlichen Kernen und deutlichen Nucleoli.

Der weite Mitteldarm hat vorn einen starken Blindsack, sodann ziemlich regelmäßige Ausbuchtungen, die besonders ventral hervortreten; die Scheidewände sind eng, von dorsoventralen Transversalmuskeln durchzogen, während einzelne Muskelfasern von der Wand der Säcke zur Leibeswand ziehen.

Die Epithelzellen sind in den verschiedenen Stadien ihrer Thätigkeit sehr verschieden (Fig. 103), bald klein, bald recht hoch, mit verschiedenen großen und kleinen Sekrettröpfchen; während der basale, kernhaltige Theil erhalten bleibt, wird der distale mit seinem Inhalt abgestoßen. Hinten verschmälert sich der Mitteldarm schnell und geht in den kurzen und weiten Enddarm über, der von einem ziemlich flachen, bewimperten und kaum gefalteten Epithel ausgekleidet wird, das einer schwachen Muskelwand aufsitzt.

Von Interesse sind die Verhältnisse der Kloake. Schon erwähnt habe ich die Hakenbündel, die sich weit in dieselbe hineinziehen; vor ihnen liegen die Enden der beiden Kloakenspicula (Fig. 104). Im hinteren Theile der tiefen, spaltförmigen Grube reicht im Anschluss an die Hakenbündel auch die äußere Cuticula mit kleinen Stacheln in die Kloake hinein. Über dem Ende dieser Cuticula zeigt das Epithel, welches hier wie überhaupt im Grunde der Kloake hoch und stark bewimpert ist, in der äußeren Hälfte zahlreiche kleine, braungüne Körnchen, welche an diejenigen erinnern, die sich in den Nephridien von Mollusken finden (Fig. 105). Außerdem ist zu berichten, dass neben dem vorderen Theile der Kloake eine große Masse von Chloragogenzellen angehäuft ist, in der wir ein Homologon der Präanaldrüse von *Proneomenia neapolitana* vor uns haben (Fig. 104 *pnp*).

Die Verhältnisse des Cirkulationssystems dürften ähnlich sein, wie bei anderen *Proneomenia*-Arten, jedenfalls ist auch hier ein weiter Darmsinus vorhanden. In diesem sind zahlreiche Chloragogenzellen mit großen, rundlichen Kernen und einigen, meist schwach gefärbten Tröpfchen und einzelne, stark von Eosin gefärbte Tröpfchen wahrzunehmen, die häufig durch eine zarte Hülle zu mehreren vereinigt sind.

Die Keimdrüsen enthalten sich entwickelnde Eier und Spermatozoen; in jenen liegt immer je ein Nucleolus, oft enthalten sie nur

wenige solcher Dotterkörnchen, von denen andere ganz erfüllt sind, besonders die reifen im Perikardium. Dieses liegt als großer Sack über dem Enddarm und entsendet von zwei hinteren Zipfeln die Kloakengänge, die zuerst nach unten, dann nach vorn gewendet sind; sie biegen alsdann, indem sie sich etwas erweitern, nach unten und der Mitte um und wenden sich nach hinten. Bis dahin waren sie drüsenlos, mit starken Cilien versehen, nun werden sie drüsig und vereinigen sich dann bald zu einem erweiterten, queren Gange, der mit ziemlich enger Öffnung unter dem Enddarm in die Kloake mündet. Das Drüsenepithel ist mäßig hoch, mit ziemlich schwachen Cilien versehen, es besteht aus Stützzellen mit distalen, spindeligen Kernen und Drüsenzellen mit runden, basalen Kernen, deren Sekret ganz ähnlich wie das der Speicheldrüsen aus kleinen, stark gefärbten Tröpfchen besteht.

Wie schon erwähnt wurde, stehen mit der Kloake zwei große Kloakenspicula in Verbindung; dieselben werden von einer Cuticularschicht umgeben, die sich von hinten nach vorn verjüngt. Diese ruht auf einem niedrigen Epithel, das von einer starken Längsmuskulatur umgeben wird. Die Stacheln selbst sind kalkig, vorn abgestutzt (Fig. 107), sie zeigen eine feine und dichte Längsfaserung.

Wie ich schon erwähnt habe, ist *Proneomenia vagans* von KOWALEWSKI und MARION recht eingehend untersucht und beschrieben worden. In der Hypodermis haben diese Forscher die hyalinen Elemente gesehen und halten sie für muköse Zellen; die jungen Stacheln haben sphärische, stark lichtbrechende Basen, die in der Hypodermis gelegen, aber von den vorher erwähnten runden Elementen verschieden sind. Die Hypodermisfortsätze sind abgebildet; sie werden als drüsig angesehen und mit der Erzeugung der Cuticula in Beziehung gebracht. Das dorsale Sinnesorgan ist in Ein- oder Dreizahl vorhanden; der Fortsatz der Hypodermis wird von der Cuticularschicht eingeschlossen. Vom Hautmuskelschlauch wird nur die Ring- und Längsfaserschicht beschrieben. Von den Radulazähnen ist nur angegeben, dass sie die Form gewisser Haifischzähne haben. Die Buccalganglien haben die genannten Forscher in den Längsschnitten nach ihrer Angabe vermisst, doch glaube ich eins derselben in ihrer Fig. 8 zu erkennen, es ist das als »ganglion viscéral ou latéral antérieur« bezeichnete. Das vordere Seitenganglion liegt doch neben dem oberen Schlundganglion, während das dargestellte mit dem letzteren durch eine längere, längsgerichtete Kommissur in Verbindung steht. Von den Konnektiven zwischen den Bauch- und Seitensträngen wurden Nerven zur Haut verfolgt. Vor dem vereinigten Theile der Kloakengänge und unter dem Darm wird eine drüsige Masse beschrieben, die nach den Fußdrüsen hin durch ein

Band aus Längsfasern abgegrenzt ist und die an die Präanaldrüse von *Proneomenia sluiteri* erinnere. Die Kloakenspicula sind erkannt, die Hakenbündel nicht, wenigstens nicht in ihrer wahren Bedeutung.

Die Form der Stacheln und der abdominalen Haken, das Vorhandensein von Kloakenstacheln, die Beschaffenheit der Hypodermisfortsätze und der dorsalen Sinnesorgane, des Vorderdarmes und der Radula und namentlich die ungemein langen Speicheldrüsen, deren secernirende Elemente epithelial sind, werden als Hauptmerkmale der Organisation von *Proneomenia vagans* zu bezeichnen sein.

Rhopalomenia aglaopheniae Kow. u. Mar.

Die von KOWALEWSKI und MARION gegebene Beschreibung ihrer *Proneomenia aglaopheniae* muss als ziemlich unzureichend bezeichnet werden; es werden die Struktur des Integumentes, die Reduktion der Radula und die Gestaltung der vorderen Ganglien als Hauptmerkmale angegeben. PRUVOR hat sodann eine eingehendere Beschreibung einer Art geliefert, die er für identisch mit der von KOWALEWSKI und MARION untersuchten hält. Nach einigem Zweifel glaube ich ihm beistimmen zu müssen, jedenfalls kann aus den Angaben der ersten Beschreiber kein hinreichender Grund gegen eine solche Annahme entnommen werden. Auch die mir vorliegende Art wird mit *aglaopheniae* identisch sein, trotz geringer Unterschiede von PRUVOR'S Darstellung. Ich will kurz hervorheben, was mir zum Vergleich mit den anderen Arten bemerkenswerth erscheint.

In der starken Cuticularschicht liegen Spicula von ziemlich verschiedener Form, die größeren sind wenig gebogen, kräftig, sie gehen durch alle möglichen Zwischenformen in kleinere Elemente über, deren Hohlraum stark zurücktreten kann (Fig. 409); oft sind sie am inneren Ende etwas keulenförmig angeschwollen.

Die Hypodermisfortsätze sind schmal, aus wenig zelligen Elementen gebildet, am äußeren Ende nicht sehr verdickt und ohne deutliche Sekretmassen, wie solche bei anderen Arten vorhanden zu sein pflegen. Oft ragen große, ballonförmige Zellen über die Hypodermis empor, die vielleicht zur Bildung der Stacheln in Beziehung stehen (Fig. 440). Die Hypodermis selbst besteht, namentlich in der ventralen Hälfte, aus ziemlich hohen Zellen mit ovalen bis spindeligen Kernen, zwischen denen kleine runde Kerne zerstreut sind. Sehr zahlreich sind bei dem untersuchten Thier in Bildung begriffene Spicula zu beobachten; immer dürfte eine einzige Zelle die Erzeugerin eines Stachels sein (Fig. 444), und zwar scheint es, dass die erwähnten ballonförmigen Zellen diese Aufgabe erfüllen, da die unteren Enden der Stacheln häufig von solchen

umgeben sind. Die Kerne liegen unter den Enden der Stacheln. Das hintere Sinnesorgan liegt ganz am Ende, über seine Histiologie kann ich nichts von Bedeutung angeben.

Die Drüsen in der Kopffregion, welche in die vordere Bauchgrube münden, hat PRUVOT eingehend beschrieben. Über die Beziehung dieser Grube zur Mundöffnung will ich später berichten; die Bauchrinne enthält eine mittlere, ziemlich stumpfe Falte, während zwei schmale Fältchen die Cuticularschicht abgrenzen. Die Histiologie konnte ich hier gut erkennen; der Innenraum der Mittelfalte, der nach oben durch die Ringmuskulatur begrenzt wird, ist von einem feinfaserigen Gewebe mit einigen Zellen eingenommen; in der Falte, namentlich in deren Kante, befindet sich in jedem Schnitte eine Anzahl schmaler Epithelzellen mit spindeligen, von den übrigen ovalen verschiedenen Kernen und mit nach innen gerichteten Fortsätzen, die mit dem inneren Gewebe zusammenhängen. Es scheint mir zweifellos, dass dieses nervöser Art ist und dass die schmalen Epithelzellen Sinneszellen sind (Fig. 112). Solche finden sich auch in den seitlichen Fältchen.

Der Hautmuskelschlauch besteht aus denselben Faserlagen, die ich bei den *Proneomenia*-Arten beschrieben habe, Ring-, Diagonal- und Längsfasern; ventral findet sich außerhalb der diagonalen noch eine Längsfaserschicht mit ziemlich dünnen Elementen. Besonderes Interesse bieten die Transversalmuskeln, die zwei verschiedene Richtungen haben (Fig. 118). Die einen inserieren oberhalb der lateralen Nervenstränge, also dorsal und ziehen zwischen den Ausbuchtungen des Mitteldarmes steil herab, um an der Bauchfurche ihr Ende zu finden, die anderen entspringen dagegen von der seitlichen Körperwand unterhalb der Lateralnerven, sie sind daher viel schräger gerichtet und sie kreuzen sich über der Bauchfurche, was die ersteren nicht thun. Wie gewöhnlich findet sich unter dem Darm eine Folge horizontaler Faserzüge, das »Septum«.

Das obere Schlundganglion ist nach meinen Schnitten ähnlich wie bei *Proneomenia neapolitana*; es ist dorsal in der Mitte etwas eingedrückt, ventral ziemlich stark gewölbt (Fig. 114). An seiner Unterseite liegen die Anschwellungen, mit denen die Nerven zur Mundhöhle wie gewöhnlich beginnen, während von der dorsalen Hälfte vorn die Konnektive zu den starken vorderen Seitenganglien, dahinter die zu den vorderen Bauchganglien entspringen. Die kurzen Konnektive zu den Buccalganglien ziehen nach hinten; diese Knoten sind von ansehnlicher Größe, neben dem Ösophagus gelegen, durch eine unter diesem verlaufende Kommissur mit einander verbunden (Fig. 115). Bauch- und Seitenstränge verhalten sich wie gewöhnlich; die ersteren sind hinten

vor dem mittleren Endtheil der Kloakengänge angeschwollen und senden nach oben zu den Lateralsträngen starke Konnektive. Von KOWALEVSKI und MARION sind die accessorischen Ganglien, d. h. die Anschwellungen der Mundnerven, merkwürdigerweise nicht unter, sondern über dem oberen Schlundganglion dargestellt.

Dicht hinter dem Vorderende liegt ventral die Mundhöhle, mit einigen Falten und schwach entwickelten Cirren ausgestattet (Fig. 113). Bemerkenswerth ist nun aber, dass mit dieser Höhle der Verdauungstract in gar keiner Verbindung steht, so dass die Bezeichnung derselben als Mundhöhle im Grunde genommen falsch ist, ich möchte sie nur wegen der zweifellosen Homologie mit der Mundhöhle anderer Arten, wie *Proneomenia neapolitana*, so nennen¹. Über dem hinteren Theile dieser Höhle, aber ohne Zusammenhang mit dieser, tritt ein enger dreieckiger Blindsack auf und hinter der Höhle findet sich außen ein von Cuticula und Stacheln ausgekleideter Längsspalt; derselbe verbindet sich dann mit dem Blindsäckchen, das sich nach hinten erweitert. Die Höhlung theilt sich dann in einen oberen Theil, der als Pharynx zu bezeichnen ist, und einen unteren, die vordere Bauchgrube, die nach hinten allmählich in die Bauchrinne ausläuft. Der Pharynx hat eine in dorsoventraler Richtung zusammengedrückte Form; er entsendet dorsal ein engeres Rohr und endet alsdann. Das Schlundrohr ist zunächst in drei über einander liegende Theile gespalten, von denen das unterste bald verschwindet (der in Fig. 115 dargestellte Schnitt hat es noch berührt), das oberste stellt den eigentlichen Ösophagus dar. Von diesem durch die Buccalkommissur getrennt ist das mittelste zunächst einfach, dann empfängt es die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen und in seinem unteren Theile tritt eine andere kurze Röhre auf, die aus ziemlich hohen Zellen um einen sehr engen Kanal herum gebildet wird und hinten blind endet. Morphologisch wird dieses enge Rohr vielleicht als Rest einer Radulascheide zu deuten sein, während das äußere den gemeinsamen Endtheil der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen darstellt; eine physiologische Bedeutung wird man dem blinden Rohre wohl überhaupt kaum beilegen können.

Die Speicheldrüsen sind von PRUVOT richtig beschrieben, es sind ihrer zwei Paar vorhanden, die vollständig von einander verschieden sind. Über und neben dem Ösophagus liegen zwei kugelige Blasen, deren Epithel aus Stützzellen mit ziemlich kleinen, ovalen, in der äußeren Hälfte gelegenen Kernen und Drüsenzellen mit sehr großen, basalen Kernen besteht. An ihrer Ventralseite gehen sie in die engen,

¹ Das Verhalten der Mundhöhle hat PRUVOT in Fig. 38 richtig, wenn auch nicht sehr klar, angedeutet, seine Fig. 42 stellt es dagegen ganz falsch dar.

von niedrigem Epithel bekleideten Ausführungsgänge über, die einander entgegengerichtet sind (Fig. 116). Die anderen Drüsen bestehen ähnlich wie die von *Proneomenia neapolitana* aus zwei langen, wenig verzweigten Ausführungsgängen, zwischen deren niedrigen Epithelzellen die Enden langer, körniger Drüsenzellen hindurchtreten; diese, welche demnach als subepithelial anzusehen sind, haben in ihren angeschwollenen Basen je einen rundlichen Kern von mittlerer Größe. Ähnliche Zellen liegen auch um den vorderen Theil des Ösophagus herum, in der Nähe der Buccalganglien, sie entsprechen den Schlunddrüsen von *Proneomenia neapolitana* (Fig. 117).

Unter den runden Speicheldrüsen wird der Ösophagus ganz un- deutlich, indem sein Lumen schwindet, es ist daher schwer, ihn weiter zu verfolgen. Wahrscheinlich wird aber PRUVOR'S Angabe richtig sein, dass er noch weit nach hinten zieht, da zwischen den hinteren Enden der beiden langen Speicheldrüsen eine ziemlich große, unregelmäßig durch Faltungen getheilte Höhle unter dem Darm sichtbar ist, die schließlich dicht hinter dem Ende der Speicheldrüsen verschwindet; die beiden in Fig. 118 dargestellten Räume entsprechen dem hintersten Ende des Ösophagus.

Im Mitteldarm werden durch regelmäßige Falten, die von den vorher beschriebenen Transversalmuskeln durchzogen werden, zahlreiche seitliche Aushüchtungen gebildet. Das drüsige Epithel ist stellenweise von sehr bedeutender Höhe, die basalen Kerne sind oval, der Zellinhalt von zahlreichen, meist ziemlich kleinen und nur theilweise dunkel gefärbten Sekretkörnchen durchsetzt. Unter den Keimdrüsen ist das Epithel niedrig, nicht drüsig, wahrscheinlich bewimpert. Der Mitteldarm geht wie gewöhnlich allmählich in den Enddarm über, der sich am Ende sehr verengt, er ist von niedrigem Wimperepithel bekleidet.

Die Keimdrüsen enthalten zahlreiche, sich entwickelnde weibliche und männliche Keimstoffe, wodurch sie sehr umfangreich geworden sind. Sie sind durch eine dünne Wand von einander geschieden. Die Perikardialgänge sind sehr kurz und weit, nur durch das Fehlen des Keimepithels erkennbar und wie die Keimdrüsen durch eine schwache Lamelle getrennt.

Das Perikard liegt über dem Enddarm und der Kloake, von Eiern und dorsal in der Umgebung des Herzens von Spermatozoen erfüllt, welche letzteren vermuthlich durch Kopulation aufgenommen sind. Die Kloakengänge sind zuerst eng, dann erweitern sie sich etwas, weiter werden sie durch einen Ringmuskel wieder verengt. Dieser nach vorn gerichtete, drüsenlose Theil führt in eine starke Erweiterung mit etwas verdickter, vielleicht drüsiger Wand (die Erhaltung des

Epithels ist etwas mangelhaft); er setzt sich eine Strecke weit in diese hinein fort, die einige Spermatozoen enthält, besonders in ihrem hinteren Theile. Ventral öffnet sie sich in den nach hinten gerichteten, drüsigen Theil der Kloakengänge. Auf einer Seite ist diese Öffnung durch einen Transversalmuskel in zwei Theile getheilt, was aber wohl nur als abnorme Bildung zu betrachten ist. Die drüsigen Theile der Gänge vereinigen sich hinten. Der mediane Theil ist nach vorn vorgewölbt, er mündet in einem starken Vorsprunge der Kloake unter dem Enddarm direkt nach außen. Um die Mündung herum ist das innere Epithel niedrig, nicht drüsig.

In mittelgroßen Eiern enthält der rothgefärbte Kern häufig zwei blaue Körper, einen kleineren und einen größeren, dessen Inhalt aus zahlreichen Körnchen bestehen kann (Fig. 121 a); später scheint die Hülle zu schwinden und die Körnchen werden frei.

Die Kloakengänge sind bewimpert, die Zellen des nicht drüsigen Theiles von mäßiger Höhe mit ovalen Kernen; im drüsigen Theil sind die distalen, spindelförmigen Kerne der Stützzellen von den basalen, rundlichen der Drüsenzellen deutlich verschieden (Fig. 121).

Der Vorhof des Herzens ist ein seitlich zusammengedrückter, dünnwandiger Sack, die Kammer durchweg mit der dorsalen Perikardialwand verbunden, nur ziemlich schwach ausgebildet (Fig. 122).

Rhopalomenia Eisigi n. sp.

Obwohl mit der vorigen Art sehr nahe verwandt, unterscheidet sich die mir vorliegende, der ich den angegebenen Namen beigelegt habe, doch in unzweideutiger Weise von derselben. Ich kann mich darauf beschränken, die Hauptmerkmale hervorzuheben.

Die Größe des Thieres ist etwa dieselbe wie die von *Rhopalomenia aglaopheniae*, 25 mm Länge und ein Durchmesser von etwas mehr als 1 mm. Mein Exemplar hat vorn über dem eigentlichen, etwas verdünnten Vorderende einen starken Wulst (Fig. 123).

Die Spicula sind ähnlich wie bei der vorigen Art, doch scheinen die größten stärker gekrümmt zu sein, die kleinsten haben keinen Hohlraum (Fig. 124). Die Hypodermisfortsätze sind in der Regel dünn, doch finden sich auch hin und wieder solche mit stärkerer und zellenreicherer Endanschwellung. Die Bauchfalte ist ziemlich scharf, Sinneszellen sind in ihrer unteren Hälfte deutlich wahrzunehmen. Die in die Bauchgrube mündenden Drüsen (Fig. 125—128 *gma*) sind sehr stark entwickelt und sie erfüllen wie gewöhnlich die Räume zwischen den Organen des Vorderendes.

Der Hautmuskelschlauch und die Transversalmuskeln verhalten

sich nicht wesentlich verschieden. Das obere Schlundganglion ist vorn und unten rundlich, oben und hinten mit einer seichten Mittelfurche versehen. Unmittelbar neben seinem vorderen Theile liegt jederseits eine deutliche Anschwellung des Seitenstranges, die einen starken, ventral gerichteten Nerv abgiebt, während der Seitenstrang selbst einen nach oben konkaven Bogen beschreibt, während er sich zur seitlichen Körperwand begiebt. Die Pedalkonnective gehen wie gewöhnlich hinter denen zu den vorderen Seitenganglien von der dorsalen Hälfte des oberen Schlundganglions ab, und die zu den Buccalganglien entspringen vom hintersten Theile des letzteren, um zuerst dorsal, dann nach hinten zu ziehen. Die starken Nerven zur Mundhöhle haben an ihrem Beginn unterhalb des oberen Schlundganglions und auch gegen ihr Ende gangliöse Anschwellungen. Die mäßig großen Buccalganglien liegen neben dem Schlunde (Fig. 127), die vorderen Bauchganglien über der vorderen Bauchgrube (Fig. 128); von den letzteren gehen die Bauchstränge dorsal ab und bilden einen rechtwinkeligen Knick, indem sie nach der Mitte umbiegen, um dann nach hinten zu ziehen.

Die Verhältnisse der Kopfreion habe ich durch die Fig. 125—128 darzustellen versucht; die Schnitte sind etwas schräg ausgefallen, so dass in jedem die dorsalen Theile weiter hinten liegen als die ventralen. Zum Theil erklärt sich hierdurch die verschiedene Lage der Organe in den Schnitten, mit denen von *Proneomenia aglaopheniae* verglichen, doch scheint es mir sicher, dass die Lage auch thatsächlich verschieden ist. Die Mundhöhle ist mit wimpernden Falten und einer Anzahl von Cirren versehen; von der eigentlichen Mundöffnung ist sie durch eine von Cuticula und Stacheln bekleidete Strecke getrennt.

Der Schlund, der von dem Vorderende der Bauchgrube ausgeht, ist seitlich komprimirt (Fig. 126), dann theilt er sich in zwei Röhren, den eigentlichen Ösophagus und einen ventralen Blindsack, der die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen aufnimmt und mit dem ein anderes Blindsäckchen, die rudimentäre Radulascheide, zusammenhängt. Die Speicheldrüsen sind von ähnlicher Beschaffenheit wie bei der vorigen Art: zwei Ampullen mit epithelialen Drüsenzellen (Fig. 126 *gsu*) und zwei verzweigte Gänge, umgeben von subepithelialen Drüsenzellen (Fig. 126 und 127 *gs*); außerdem um den Pharynx herum Schlunddrüsenzellen (*gsi*, Fig. 126).

Die Lage, namentlich der gelappten Drüsen, ist eigenthümlich, da sie sich weit nach vorn hinziehen und zum Theil über den Ampullen liegen (Fig. 126); die Ausführungsgänge der letzteren gehen vom hinteren und mittleren Theile ab; die Drüsenzellen enthalten, wie PRUVOT für *Rhopalomenia aglaopheniae* angiebt, manchmal mehrere Kerne.

Der Ösophagus verhält sich wahrscheinlich ganz ähnlich wie bei der vorher beschriebenen Art, er ist zuerst ganz undeutlich, während weiter hinten deutliche Hohlräume unter dem Darm sichtbar werden. Der vordere Blinddarm erstreckt sich in den Kopfwulst hinein; in ihm wie im Mitteldarm überhaupt ist das drüsige Epithel so gewaltig entwickelt, dass es den größten Theil des Lumens erfüllt (Fig. 129). Der Enddarm ist gegen den Mitteldarm kaum abgegrenzt, hinten über dem vereinigten Theile der Kloakengänge sehr eng.

Auch die Genitalorgane sind ganz ähnlich wie bei *Rhopalomenia aglaopheniae*, die Perikardialgänge enger und durch einen deutlichen Blutraum von einander getrennt, die Kloakengänge mit einer kleinen Erweiterung und einer vorderen Blase, welche Spermatozoen enthält und vorn mit einer ziemlich kleinen, ventralen Öffnung sich in den drüsigen Theil öffnet. Dieser enthält um die äußere Mündung herum einen ziemlich breiten, drüsenlosen Rand; die Mündung befindet sich in einem im Querschnitt dreieckigen Vorsprunge der Kloake, der nicht bis zur Kloakenöffnung reicht.

Das Herz ist etwas stärker entwickelt als bei der vorigen Art.

Im Ganzen ist zu sagen, dass der Kopfwulst und die durch ihn bedingte Verschiebung der Organe im vorderen Körpertheil das hauptsächlichste Unterscheidungsmerkmal der Art darstellen, auch finde ich die Bauchfalte schärfer, das Mitteldarmepithel stärker entwickelt als bei *Rhopalomenia aglaopheniae*.

Rhopalomenia sp.

Unter meinem Material befindet sich noch eine kleine *Rhopalomenia* von 7 mm Länge und 0,6 mm Durchmesser; ich habe sie in eine Längsschnittserie zerlegt, doch ist mir aus deren Studium nicht die Gewissheit geworden, ob das Thier einer eigenen Art angehört oder eine junge *Rhop. aglaopheniae* ist. Die Organe sind jedenfalls ganz so angeordnet wie bei dieser Art. Die Keimdrüsen sind, wie es ja auch sonst von jugendlichen Thieren beobachtet ist, rein männlich. Die Hypodermisfortsätze sehen zwar anders aus, als bei *Rh. aglaopheniae* (Fig. 134), auch die Stacheln haben etwas verschiedene Form, doch wage ich nicht, darauf hin das Thier zum Vertreter einer neuen Art zu machen; da die Cuticularschicht nicht die Dicke besitzt wie bei den großen Thieren, so mag damit die verschiedene Form der Stacheln und Fortsätze zusammenhängen.

Die Kloakengänge sind in ihrem rückwärts gerichteten Theile erweitert und drüsig, sie münden unter dem Darne nach hinten in die Kloake aus.

Über die Untergattungen von *Proneomenia*.

SIMROTH hat zuerst den Versuch gemacht, die Gattung *Proneomenia* — in dem bis dahin gebräuchlichen weiten Sinne — weiter einzutheilen, indem er einige Formen abtrennte und sie in neue Gattungen brachte. In wie weit die Gattung *Solenopus* von Werth ist, kann ich nach den spärlichen Mittheilungen, die wir über die hierher gerechneten Arten haben, nicht genügend erkennen. Die Gattung *Rhopalomenia*, von der ich mehrere Arten untersucht und vorstehend beschrieben habe, möchte ich nur in eingeschränktem Sinne annehmen. SIMROTH stellt dahin: *gorgonophila*, *vagans*, *desiderata*, *acuminata*, *neapolitana* (?) mit *Radula*, *aglaopheniae* und *sopita* ohne solche.

Die mir vorliegenden Arten kann man in drei Gruppen bringen:

1) *vagans* mit mehrreihiger *Radula*, zwei schlauchförmigen, langen Speicheldrüsen, abdominalen Haken,

2) *neapolitana* mit einreihiger *Radula*, Schlunddrüsen und gelappten Speicheldrüsen, zwei verschiedenen Stachelformen, einfacher Kloake,

3) *aglaopheniae* und *Eisigi* ohne *Radula*, mit Schlunddrüsen, ampullenförmigen und gelappten Speicheldrüsen, einfacher Kloake.

Was nun die Unterbringung dieser Gruppen anlangt, so scheint es mir, dass die erste, zu welcher *desiderata* ohne Zweifel, *gorgonophila* höchstwahrscheinlich hinzuzurechnen sind, von der typischen *Proneomenia* *Sluiteri* nicht so sehr verschieden ist, dass ihre generische Abtrennung unbedingt erforderlich wäre; die Hauptunterschiede sind außer der Größe und geographischen Verbreitung das Vorhandensein großer »*Receptacula seminis*« und von spiculatragenden Hypodermisfortsätzen bei den nordischen Formen; dass diese Merkmale es rechtfertigen würden, die drei Mittelmeerformen in einer Untergattung zusammenzufassen, wäre nicht unmöglich. Die Beschaffenheit der Hypodermisfortsätze in dieser Gruppe wird wohl nur zur Artunterscheidung verwendet werden dürfen.

Die dritte Gruppe wird man, da SIMROTH sie ja auch zu *Rhopalomenia* stellt, zum Vertreter dieser Gattung s. s. machen dürfen. Was ich mit der zweiten Gruppe machen sollte, war mir lange zweifelhaft; es scheint mir am vortheilhaftesten, sie zu einer Untergattung von *Proneomenia*, etwa unter dem Namen *Amphimenia*, zu machen.

Von den oben genannten Arten sind dann noch *sopita* und *acuminata* unterzubringen; die erstere ohne Andeutung von *Radula* und Speicheldrüsen, mit sehr starker »Präanaldrüse«, wird am besten zum Vertreter einer besonderen Gattung: *Pruvotia* zu machen und vorläufig

in die Nähe von *Rhopalomenia*, die letztere mit schlauchförmigen Speicheldrüsen, einer Radula von wahrscheinlich eigenartiger Beschaffenheit, rückwärts gerichteten *Receptacula seminis*, ohne Kloaken-spicula wohl in eine Untergattung von *Proneomenia* zu bringen sein. Es scheint mir auch am besten, *Solenopus* gleichfalls als Untergattung zu *Proneomenia* zu stellen und nur die am meisten differenten Gruppen *Rhopalomenia* und *Pruvotia* als eigene Gattungen gelten zu lassen.

Wir würden demnach folgende Anordnung erhalten:

1) Gattung *Proneomenia*: *Sluiteri* Hubr., *Langi* Simr. (= *Sluiteri* var. ?); *vagans* Kow. u. Mar., *desiderata* Kow. u. Mar., *gorgonophila* Kow. u. Mar.; *acuminata* Wirén;

a. Untergattung *Solenopus*: *margaritaceus* Kor. u. Dan., *Sarsi* Kor. u. Dan.;

b. Untergattung *Amphimonia*: *neapolitana* Thiele.

2) Gattung *Rhopalomenia*: *aglaopenhae* Kow. u. Mar., *Eisigi* n. sp.

3) Gattung *Pruvotia*: *sopita* Pruvot.

***Myzomenia banyulensis* Pruvot.**

Diese Art ist von PRUVOT recht gut beschrieben worden. Von ihm zu HUBRECHT'S Gattung *Dondersia* gestellt, wurde sie von SIMROTH zum Typus einer neuen Gattung *Myzomenia* gemacht. Auch ich hätte sie nicht zu *Dondersia* gerechnet, weil der Typus dieser Gattung, *Dond. festiva* Hubr., eine sehr verschiedene Organisation besitzt.

Myzomenia banyulensis kommt auch bei Neapel vor. Ein in meinem Besitze befindliches Exemplar zeigt die von PRUVOT angegebenen Charaktere, von einem anderen, das zu derselben Art gehören dürfte, war die vordere Hälfte verloren gegangen; von diesem habe ich in Fig. 132 die Spicula dargestellt. Einige Punkte, die für die vergleichende Anatomie von Interesse sind, können der ersten Beschreibung hinzugefügt oder berichtigt werden.

Der Querschnitt des Thieres ist oval oder schwach birnförmig, weil die ventrale Hälfte sich ein wenig verschmälert, unten etwas verflacht, dorsal undeutlich gekielt, hauptsächlich in Folge der Anordnung der breit schuppenförmigen Kalkstacheln. Die Körperbedeckung bildet eine viel schwächere Cuticularschicht, als bei den bisher beschriebenen Formen, keulenförmige Hypodermisfortsätze fehlen daher. Die Hypodermis bildet eine mäßig starke, einfache Zellschicht, deren Zellen zumeist mittelgroße, ovale Kerne enthalten; zwischen diesen habe ich vereinzelt größere rundliche Kerne in etwas hervorragenden Zellen, häufiger rundliche, klare Zellen mit kleinem, stark gefärbten Kern gesehen (Fig. 133 a). Außerdem finden sich ziemlich zahlreich im Epithel

gelegene, wahrscheinlich muköse Drüsenzellen, deren Zelleib ein grobes Maschenwerk und einen basalen, dunkeln Kern enthält (Fig. 133 *gm*).

Über die Entstehung der Kalkstacheln, die immer solid sind, hat PRUVOT die Angabe gemacht (p. 734), dass sie in den jüngsten Stadien kleine Lamellen bilden, deren Basis von vier bis fünf Zellen umgeben ist; die Kerne sind abgeplattet und dem Stachel angeschmiegt. Obwohl ich nicht bestimmt behaupten kann, dass diese Beobachtung unrichtig ist, möchte ich doch auf meine Fig. 134 hinweisen, in der ich eine breit ausgezogene, mit ziemlich großem, länglichen Kern versehene Zelle dargestellt habe, die einem noch unter der Cuticularschicht gelegenen Spiculum eng angeschmiegt war und die man mit einiger Wahrscheinlichkeit als dessen Mutterzelle ansehen könnte.

Die Bauchrinne beginnt dicht hinter der Mundhöhle mit einer mäßig großen, ungetheilten Grube, die fast ganz von den ungemein starken Cilien der Epithelzellen erfüllt wird (PRUVOT'S Fig. 24). Zwischen diesen befinden sich die Enden großer Drüsenzellen, die wie gewöhnlich in der Umgebung des oberen Schlundganglions liegen (Fig. 136); dieselben sind hier stark von Methylenblau gefärbt und deutlich feingekörnt. Die Bauchrinne ist gleichfalls ungetheilt, ziemlich flach und läuft hinten aus, ohne die Kloake zu erreichen.

Recht interessant scheint mir die Thatsache, dass die Zellen in dieser Rinne von einer deutlichen Cuticularschicht, die nur durch geringere Stärke von der übrigen verschieden und eine kontinuierliche Fortsetzung derselben ist, bekleidet werden; auf dieser Cuticula stehen die Cilien (Fig. 138). Zwischen den Epithelzellen münden lange, körnige Drüsenzellen, die wie gewöhnlich beiderseits vom Ventralsinus liegen. Deutliche Sinneszellen habe ich nicht beobachtet.

Über das hintere Sinnesorgan kann ich nicht viel mittheilen, weil das Epithel von den Schnitten quer getroffen ist; dieses ist nämlich mit seiner Oberfläche nach hinten gewendet. Ich habe in Fig. 135 einen Schnitt dargestellt, welcher die äußeren Enden der Epithelzellen (*ep*) getroffen hat. Darunter sieht man zahlreiche runde Kerne, die vermuthlich zu Ganglienzellen gehören, und Theile von Schleimdrüsenzellen (*gm*). Das Organ liegt über der Kloake und ragt über seine Umgebung etwas hervor.

Der Hautmuskelschlauch ist dorsal schwach, nach der Bauchseite hin verstärkt, er besteht aus einer deutlichen Ringfaserlage, der sich eine sehr schwache Diagonalmuskulatur anschließt, und einer Längsmuskulatur, die seitlich von den ventralen Nervenstämmen recht kräftig ist, ventral aber sehr schwach wird und über der Bauchfurche verschwindet. Zwischen dieser und den Nerven verlaufen zwei isolirte

Längsmuskelzüge (Fig. 438 *lm*), die wohl sicher von der übrigen Muskulatur abgetrennte Bündel sind. Äußere Längsmuskeln, wie ich sie bei *Proneomenia*- und *Rhopalomenia*-Arten beschrieben habe, fehlen. Die Transversalmuskulatur ist schwach ausgebildet; außer einzelnen Fasern, die zur Aufhängung der inneren Organe dienen, finden sich regelmäßige, aber wenig kräftige Züge, die von den Seiten zur Bauchfurche ziehen und sich über dieser kreuzen. Außerdem ist ein ventrales »Septum« vorhanden (Fig. 438 *s*).

Das obere Schlundganglion ist rundlich, oben flacher und in der Mitte kaum eingedrückt. Ihm schließen sich ansehnliche Knoten an, die unter seinem Vordertheil gelegen sind und die Nerven zu den Ganglienmassen um die Mundhöhle entsenden. Neben dem vorderen Ende des oberen Schlundganglions liegen die recht bedeutenden vorderen Seitenganglien, die je zwei starke, ventral gerichtete Nerven abgeben, welche ich seitlich von der Mundhöhle in die Leibeswand treten sah. Die Pedalkonnektive gehen von den Seiten des oberen Schlundganglions ab, um zu den starken vorderen Bauchganglien steil herabzuziehen, die von denselben Querschnitten getroffen sind, welche durch den Hintertheil des oberen Schlundganglions gehen; sie sind durch zwei Kommissuren mit einander verbunden. Von den Bauchsträngen sei erwähnt, dass ich von ihnen in die anliegende Muskulatur gerichtete, ventrale Nerven gesehen habe (Fig. 438 *n*). Die Lateralstränge sind hinten wie gewöhnlich durch eine zwischen Darm und Perikard gelegene Kommissur verbunden, setzen sich aber noch weiter fort, indem sie an den Seiten der Schalendrüse herabziehen. Mit dem hintersten Theile, den ich unmittelbar hinter und neben dieser Drüse gesehen habe, scheinen die Bauchstränge, die schon vorher als gangliöse Gebilde aufgehört haben, durch ein paar Konnektive zusammenzuhängen. Die Buccalganglien sind ziemlich klein, vor den Speicheldrüsen gelegen; mehrere Nerven scheinen die Muskeln des Schlundes zu versorgen.

Die Mundöffnung liegt ventral, dicht hinter dem Vorderende als ein Längsspalt. Sie führt in eine Mundhöhle, die in ähnlicher Weise wie bei *Proneomenia* beschaffen ist: nach außen und innen durch wimpernde Wülste begrenzt und dazwischen mit einer Anzahl von Cirren ausgestattet (Fig. 436). Nach hinten geht diese Höhle in den ziemlich weiten Schlund über, der von niedrigem, mit einer Cuticula versehenen Epithel ausgekleidet und durch mehrere Transversalmuskeln aufgehängt ist. In sein hinteres Ende ragt ein starker, zapfenförmiger Vorsprung hinein, der in seiner Mitte den sehr engen Ösophagus, darunter den gleichfalls sehr engen, medianen Endtheil der

Ausführungsgänge der Speicheldrüsen enthält. Dieser Gang gabelt sich hinten, die Äste erweitern sich stark, sind aber sehr kurz; die Drüsenzellen, welche diesen zunächst liegen, haben deutlich faserige Enden, die hinteren sind ähnlich beschaffen wie in den gelappten Drüsen von *Rhopalomenia*, sie bilden eine einheitliche Masse unter dem Darm.

Der Ösophagus bildet am Ende des zapfenförmigen Vorsprungs einen Knick, zieht dann nach oben und vorn und tritt in das Vorderende des Mitteldarmes; er ist von niedrigem Epithel bekleidet, kaum muskulös. Die Muskeln des zapfenförmigen Vorsprungs bestehen aus Längsfasern, die unmittelbar unter dem Epithel des Ösophagus verlaufen; nach außen von ihnen liegen zahlreiche, rundliche Kerne, die vermuthlich zu sehr kleinen Schlunddrüsenzellen gehören; das ist in meinen Schnitten nicht deutlich zu erkennen, weil diese etwas zu dick ausgefallen sind. Starke, bandförmige Muskelfasern, von gerunzelten Hüllen umgeben, gehen von dem Zapfen schräg nach vorn und hinten zur Leibeswand.

Im Mitteldarm geht von der Einmündung des Ösophagus eine tiefe, wimpernde Furche aus, die in der dorsalen Mittellinie nach hinten verläuft; im hinteren Körperende verschwindet die Rinne und das Wimperepithel nimmt die ganze Dorsalwand ein. Das Epithel an den Seiten des Darmes ist von mäßiger Höhe; es enthält ziemlich große, runde Kerne mit deutlichen Nucleoli und verschiedene Sekretstoffe, größere, manchmal grün gefärbte und kleine, stark gefärbte Tröpfchen. Das ventrale Epithel ist verschieden, es enthält zwar ähnliche Sekrete, die Kerne aber sind klein, dunkel gefärbt (Fig. 439). Dieses Epithel ist sehr hoch und umschließt zahlreiche, unregelmäßige Aussackungen des Darmlumens (Fig. 437). Seitliche Ausbuchtungen sind nicht vorhanden. Der Enddarm ist von niedrigem Wimperepithel bekleidet; er ist zuerst seitlich, dann auch von unten her zusammengedrückt, so dass sein Ende sich sehr verjüngt. Er mündet in den dorsalen Theil der Kloake aus.

Die Keimdrüsen sind vorn, wo sie noch keine Keimstoffe enthalten, durch einen Zwischenraum getrennt, im größten Theil ihrer Länge aber nur durch eine schwache Wand geschieden. Sie enthalten in Entwicklung begriffene Samenmassen, deren Elemente von kugelig zu Stäbchenform verschiedene Übergänge zeigen. Die Eier sind zum Theil so groß, dass eins im Querschnitt das Lumen einer Drüse fast ganz ausfüllt; sie sind von einer zelligen Hülle umgeben. In das Perikard werden die Keimstoffe durch einen einzigen, medianen Kanal geleitet, der sich nach hinten verengt. Der Herzbeutel ist von mäßiger Weite; an dem Herzen und in zwei kleinen vorderen Aussackungen des Perikards

liegen zahlreiche reife Spermatozoen, mit den Schwänzen in den Hohlraum gerichtet. Dass diese hier erst gebildet werden, wie PRUVOT annahm, halte ich für sehr unwahrscheinlich; sind sie doch vom Keim-epithel durch den ziemlich langen, unfruchtbaren Perikardialgang getrennt.

Die Kloakengänge ziehen vom hinteren Theile des Perikards schräg nach den Seiten herab, dann sich etwas erweiternd nach vorn. Schon ehe sie in die ventrale Schalendrüse münden, wird das zuerst kubische, stark bewimperte Epithel höher und drüsig, und von diesen Mündungen nach vorn setzen sich zwei starke Blindsäcke fort, die auch von solchem Drüsenepithel bekleidet sind. Dieses ist meist hoch, mit großen, ovalen Kernen, die je einen deutlichen Nucleolus enthalten; im Protoplasma finden sich Vacuolen, die rundliche Sekrettröpfchen enthalten, und zahlreiche, kleine, stark gefärbte Körnchen (Fig. 444). Über den Zellen sind gewöhnlich abgeschnürte Theile gelegen, die in den Hohlraum befördert werden; sie sind mehr homogen als das Protoplasma der Zellen. Stützzellen sind nicht vorhanden.

Die Schalendrüse ist ein durchaus einheitliches Gebilde, das von der Mündung der nicht drüsigen Gänge an sich nach hinten erstreckt; das Organ erreicht einen bedeutenden Umfang. Sein Epithel besteht wie gewöhnlich aus Stützzellen und Drüsenzellen (Fig. 442); die spindelförmigen Kerne der ersteren liegen distal, während in den letzteren große, rundliche Kerne mehr basal gelegen sind. Der Zellinhalt ist im unteren Theile grobnetzartig, bläulich gefärbt, im oberen Theile wird er röthlich, dabei ist das Sekret stellenweise bald ziemlich homogen, bald aus zahlreichen Tröpfchen zusammengesetzt, die feine, stark lichtbrechende Körnchen enthalten und sich in einem Maschenwerk des äußeren Theiles der Zellen entwickeln. PRUVOT hat die Stützzellen übersehen, dagegen die basalen Enden der Drüsenzellen für eingeschobene Mucusdrüsenzellen erklärt.

Durch eine kurze und enge Öffnung mündet die Drüse in einen unter ihr gelegenen und nach vorn gerichteten Blindsack der Kloake, kurz vor dessen Ende aus (Fig. 440). PRUVOT beschreibt ein hohes Epithel, das sich in der Kloake von der Öffnung nach vorn erstreckt; dieses bildet die Ventralwand des beschriebenen Blindsackes. Darin sollen sich Exkretstoffe finden, welche von Phagocyten übernommen sind, so dass hier ein Homologon der Präanaldrüse anderer Arten vorläge. Meine Schnitte zeigen diese Verhältnisse nicht klar, doch scheint mir nichts gegen PRUVOT'S Angaben zu sprechen, wenn auch nach meinem Präparat die Präanaldrüse nur schwach ausgebildet sein kann.

Hinter dem Perikard liegt ein ziemlich umfangreicher Blutraum

(Fig. 140), der sich dann über dem Perikard hinaufzieht. In dieses ragen zwei nach vorn sich mehr verstärkende und dann mit einander verschmelzende Muskelwülste hinein (vgl. PRUVOT, Fig. 26, 27), welche das Herz darstellen und das Blut nach vorn in den über dem Perikardialgang gelegenen Längssinus treiben. Im Darmsinus sieht man die runden, etwas körnigen Blutzellen (Fig. 143) und große Chloragogenzellen, die häufig von starken Vacuolen erfüllt sind.

Bemerkung über die Systematik der Solenogastres.

Man hat die Solenogastres eingetheilt in die zwei Familien der Neomeniidae und Chaetodermatidae; es scheint mir zweifellos, dass eine solche Eintheilung nach unseren jetzigen Kenntnissen gerechtfertigt ist. Eine andere Frage aber ist, ob alle Gattungen, die man der ersten Familie zugerechnet hat, zu Neomenia mehr Beziehungen zeigen als zu Chaetoderma. Da möchte ich hervorheben, dass alle folgenden Gattungen — nach SIMROTH'S Anordnung — : Macellomenia, Dondersia, Myzomenia, Nematomenia, Ismenia, Lepidomenia und Echinomenia durch die Beschaffenheit ihrer Körperbedeckung mehr Ähnlichkeit mit Chaetoderma haben, als mit den Gattungen Proneomenia, Rhopalomenia, Pruvotia, Neomenia und Paramenia.

WIRÉN hat von Chaetoderma am meisten Beziehungen zu Lepidomenia zu finden geglaubt, mir scheint auch in der Organisation von Myzomenia mancher Zug, der auf Chaetoderma hinweist, vorhanden zu sein. Zunächst, wie schon erwähnt, die äußere Körperbedeckung: die ziemlich dünne Cuticula mit ähnlich geformten Kalkstacheln und das Fehlen keulenförmiger Hypodermisfortsätze. Eine ventrale Flimmerrinne ist zwar bei Myzomenia vorhanden, doch ist durch das Fehlen einer Falte und die starke Cuticula schon ein Schritt zur Rückbildung gethan. Während der Vorderdarm in beiden Gattungen eigenartige Beschaffenheit zeigt, ist der Mitteldarm von Myzomenia so gebaut, dass man in ihm eine Übergangsform zu dem von Chaetoderma sehen kann, der sich bekanntlich durch eine lange, schlauchförmige Drüse auszeichnet, die unter ihm gelegen ist und die nach WIRÉN zwei verschiedene Arten von Drüsenzellen enthält. Dadurch, dass sich die dorsale Flimmerrinne von Myzomenia ganz gegen den drüsigen Theil abschliesse, würde man zu einem ähnlichen Verhalten gelangen wie bei Chaetoderma; Keulenzellen sind zwar bei Myzomenia nicht vorhanden, doch ist, wie ich beschrieben habe, das ventrale Epithel anders beschaffen als das seitliche. Danach wäre die Drüse von Chaetoderma nicht als Anhangsdrüse durch Ausstülpung entstanden, sondern vielmehr durch Abschnürung des drüsigen Theiles vom nichtdrüsigen.

Die Genitaldrüsen zeigen in beiden Gattungen Neigung zur Verschmelzung, was sich allerdings nicht in denselben Theilen ausdrückt; auf die Kloakengänge von *Chaetoderma* werde ich später noch zurückkommen.

Wie mir scheint, wird man gut thun, die Differenz zwischen den zwei genannten Gruppen der *Neomeniidae* auch in deren Anordnung hervorzuheben; vielleicht wird das am besten dadurch geschehen, dass man die mit schwacher Cuticularschicht versehenen Gattungen in einer eigenen Familie, etwa *Myzomeniidae*, zusammenfasst, welche zwischen die *Neomeniidae* s. s. und die *Chaetodermatidae* zu stellen ist.

Vergleichende Betrachtungen.

Für *Chaetoderma* hat WIRÉN nachgewiesen, dass die Kalkstacheln von je einer Basalzelle gebildet und getragen werden, für andere Formen ist von KOWALEWSKI und MARION, PRUVOT und mir dargethan, dass je eine Zelle einen Stachel erzeugt. PRUVOT hat für andere Gattungen allerdings die Angabe gemacht, dass mehrere Zellen ein Spiculum erzeugen, und auch WIRÉN bildet Stacheln von *Neomenia Dalyelli* ab, die von je zwei Zellen getragen werden. Nach meinen Beobachtungen kann ich nicht umhin, diese letzteren Angaben mit einigem Misstrauen aufzunehmen. Es muss berücksichtigt werden, dass oft genug Stacheln oder Bruchtheile von solchen durch das Schneiden aus ihrer Lage verschoben sind, wodurch man leicht getäuscht werden kann; von den zwei Kernen bei *Neomenia* mag nur der eine zur Mutterzelle des Stachels gehören. Jedenfalls scheint mir viel dafür zu sprechen, dass bei allen Solenogastres die Stacheln in derselben Weise gebildet werden, und zwar von je einer Hypodermiszelle.

Recht merkwürdig ist, dass WIRÉN von diesen Basalzellen annimmt (10, p. 34 ff.), sie wären ins Epithel vorgertückte Wanderzellen; dabei sind jüngere Stacheln ganz von Epithelzellen umgeben, erst später sollen die Wanderzellen auf der Bildfläche erscheinen, um die Stacheln weiter zu bilden. Auch ist eigenthümlich, dass diese Zellen nach Vollendung des Stachelbaues ihre Aufgabe noch nicht erfüllt haben sollen, sondern dass sie sich dann mit exkretorischen Stoffen beladen, die der Körper ihnen zuführt und die schließlich durch Platzen nach außen entleert werden. Sollte WIRÉN nicht andere Elemente, wahrscheinlich Hautdrüsenzellen — wie die bei *Myzomenia* Fig. 433 von mir abgebildete — mit den Basalzellen zusammengeworfen haben?!

Meiner Ansicht nach spricht gar nichts dagegen, dass sowohl die Basalzellen, wie die Drüsenzellen, welche bei *Neomenia grandis* und *Amphimena neapolitana* subepithelial gelagert sind, der Hypodermis

entstammen. WIRÉN selbst scheint später recht unsicher in seiner Auffassung geworden zu sein, die man gut thun wird, künftig als unbewiesene und unwahrscheinliche Hypothese anzusehen.

Zwischen den gewöhnlichen Hypodermiszellen, welche der Erzeugung der Cuticularschicht dienen, habe ich regelmäßig klare, rundliche Zellen mit kleinen dunkel gefärbten Kernen gesehen. Welche Bedeutung diese Elemente haben, ist mir nicht ganz klar geworden; die Vermuthung möchte ich aber doch aussprechen, dass sie vielleicht nervöser Art sind, indem sie die fehlenden Pinselzellen ersetzen würden, welche durch die starke Cuticula funktionslos werden mussten. Dass nervöse Elemente der Hypodermis nicht fehlen, ist doch wahrscheinlich; so mögen diese runden Zellen, meist durch Vermittelung hervorragender Stacheln äußere Berührungen zur Wahrnehmung bringen.

Die kleinen dunkeln Kerne dieser Zellen sind ventral und besonders in der Umgebung der Mundhöhle und Bauchfurche zahlreicher als dorsal, und da die Ventralseite am meisten Berührungen ausgesetzt ist, so scheint mir auch darin ein Grund für meine Annahme zu liegen.

Die eigenthümlichen Hypodermisfortsätze der Neomeniidae sind zuerst von HANSEN (2), bald darauf von mir (ohne Kenntnis der Angabe HANSEN's [8, p. 392]) und von PRUVOT als sensibel angesehen worden. Auch jetzt ist mir kein zwingender Grund gegen diese Annahme bekannt. Dass die rundlichen Zellen meist von drüsenartiger Beschaffenheit sind, scheint mir noch kein Grund gegen ihre Empfindlichkeit für Druck; wenn dieselben schließlich an die Oberfläche gelangen und platzen, so kann das sehr wohl als Degeneration angesehen werden. Vielleicht sind diese Zellen aus den klaren runden Zellen der Hypodermis hervorgegangen, denen ich ja ebenfalls Empfindlichkeit zuschreibe. Hypothetisch bleibt natürlich eine solche Anschauung so lange, bis es gelungen sein wird, die Enden der Nervenfasern mit Bestimmtheit zu erkennen, was bisher weder mir noch einem Anderen gelungen ist. Jedenfalls ist eine Beziehung der Fortsätze zur Erzeugung von Stacheln — außer bei *Proneomenia Sluiteri* und *Langi* — und der Cuticula ausgeschlossen, und dass sie nur sekretorischen oder exkretorischen Zwecken dienen, nicht wahrscheinlich. Ich bin daher der Ansicht, dass diese keulenförmigen Hypodermisfortsätze hauptsächlich eine allgemeine Empfindlichkeit der Oberfläche gegen Druckverhältnisse und Bewegungen des Wassers ermöglichen.

Über ihre Morphologie ist nur zu bemerken, dass sie bei *Proneomenia* und *Rhopalomenia* rein epitheliale Bildungen sind, aus sehr langgestreckten und daher faserigen Hypodermiszellen zusammengesetzt,

während bei *Neomenia* ein Zapfen des unterliegenden Gewebes ihre Grundlage bildet, der seitlich von niedrigen Hypodermiszellen bekleidet ist und an der Spitze die großen, drüsenähnlichen Zellen von indifferenten Zellen gestützt, trägt. Aus diesem Bau erklärt es sich ohne Weiteres, dass der untere Stiel nicht ausgeprägt faserig ist, wie bei *Proneomenia*; warum das ein Grund gegen die nervöse Natur der Kolben sein soll, sehe ich nicht ein.

Als eigentliche Sinnesorgane kann man ansehen: die Leisten und Cirren der Mundhöhle, die hintere dorsale Grube und bei *Proneomenia*-Arten (oder um mich noch vorsichtiger auszudrücken: bei *Amphimena* und *Rhopalomenia*) die Bauchfalte.

Die Mundleisten und die Bauchfalte enthalten zwischen den bewimperten Epithelzellen zahlreiche Pinselzellen von der Art, wie sie bei Mollusken bekannt sind; beiden Organen wird eine Empfindlichkeit gegen Berührung fester Körper zukommen, auch die Kiemenblättchen von *Neomenia* und *Chaetoderma* dürften für solche Reize zugänglich sein. In der Umgebung der Mundöffnung, der Bauchrinne und eben so des dorsalen Sinnesorgans werden durch hervorragende Stacheln gleichfalls Berührungen wahrgenommen.

Die Mundcirren und die hintere Sinnesgrube sind von einem ganz verschiedenen Epithel bekleidet; dieses besteht aus einer Zellart ohne äußere Fortsätze. Dazwischen können aber Drüsenzellen ausmünden. Ich halte diese beiden Organe für chemisch reizbar, vielleicht sind die Mundcirren mehr dem Geschmack, die hintere Grube mehr einer Geruchsempfindung zugänglich.

Die hinteren Sinnesorgane von *Proneomenia vagans* scheinen mit den Gruben anderer Formen nichts zu thun zu haben, sondern vielmehr umgewandelte Hypodermisfortsätze darzustellen — übrigens auch ein Grund für die sensible Natur der letzteren.

So ist den *Solenogastres* immerhin eine ziemliche Mannigfaltigkeit des sensiblen Apparates eigenthümlich.

Die zerstreuten Hautdrüsenzellen, die auch unter der starken Cuticula der *Neomeniidae* nicht fehlen, sind im Bereiche der Bauchrinne sehr stark entwickelt und zum Theil ungemein verlängert, besonders die vordersten, welche in die Bauchgrube münden. Sie werden von Methylenblau stark gefärbt, meist deutlich feinkörnig. Verschieden ist, so viel ich erkennen kann, nur die vordere Drüse von *Neomenia*, deren Zellen einen mehr klaren und homogenen Inhalt zeigen. Diese sind jedenfalls, wie auch WIRÉN annimmt, muköser Art, bei der hinteren spricht die Methylenblaufärbung für eine ähnliche Beschaffenheit des

Sekretes, während dessen körniges Aussehen auf eine gewisse Beziehung zu den Kleb- und Byssusdrüsen der Mollusken hinweist.

Die Bauchfurche ist häufig durch eine mediane Falte, die sich vorn in der Grube verstärkt, zweitheilig; eigenthümlich ist der zungenförmige Fortsatz von *Nenomenia grandis*, der vielleicht dem Mittelwulste in der Grube von *Proneomenia* entspricht. Die Längsfalten in diesem Fortsatze und in der Rinne dienen vermuthlich einer Vergrößerung der Oberfläche, wodurch eine stärkere Erzeugung von Schleim ermöglicht wird. Ob dieser noch anderen Zwecken dient, als zur Lokomotion, kann ich ohne Beobachtung lebender Thiere nicht angeben.

WIRÉN meint (14, p. 6), dass meine früher (9, p. 510) geäußerte Ansicht, die Bauchfalte von *Proneomenia* wäre ein sensibles Organ, unwahrscheinlich sei, denn es hätte noch Niemand in dieser Falte Sinneszellen gesehen; ob solche bei seiner *Proneomenia acuminata* wirklich fehlen, hat er nicht mitgetheilt. Es scheint mir sicher, dass man viele Punkte bei der Durchsicht der Schnitte nur dann wahrnimmt, wenn man aus irgend einem Grunde darauf achtet; so ist es auch kaum erstaunlich, dass ich die Sinneszellen gerade bei der schon zweimal beschriebenen *Rhopalomenia aglaopheniae* am deutlichsten wahrgenommen habe. Jedenfalls muss ich meine Ansicht, dass die Bauchfalte — wenigstens bei den von mir daraufhin untersuchten Arten — ein zum Tasten sehr wohl geeignetes Organ ist, durchaus aufrecht erhalten. Muskeln fehlen in ihr ganz, daher kann sie nur passiv vorgestreckt werden.

Bemerkenswerth scheint mir die Thatsache zu sein, dass, wie erwähnt, bei *Myzomenia* die Cilien der Bauchrinne auf einer ziemlich starken Cuticularschicht sitzen, die sich in die übrige Cuticula fortsetzt und durchaus von derselben Art ist wie diese. Daraus kann man entnehmen, dass die Cuticula der Solenogastres nichts Anderes ist, als eine ungemein starke Verdickung jenes Saumes oder Häutchens, das auch die Flimmerzellen überzieht. Von einer Erzeugung durch Drüsen kann schon gar nicht die Rede sein, auch WIRÉN's Angaben schließen ja eine solche aus.

Bei allen untersuchten Thieren habe ich eine deutliche Abgrenzung der Cuticula gegen das Protoplasma der Hypodermiszellen wahrgenommen, während WIRÉN von einem allmählichen Übergange spricht.

Die Solenogastres haben durchweg einen intakten Hautmuskelschlauch, welcher der Regel nach aus einer äußeren Ringfaserschicht, zwei diagonalen Schichten und einer inneren Längsfaserlage besteht. Die letztere ist wohl immer ventral stärker als dorsal, mehr oder weniger deutlich in Bündel getheilt; zwei solche können ventral sich

ganz von der übrigen Fasermasse ablösen und selbständige Muskeln bilden bei Myzomenia, Pruvotia, wahrscheinlich auch bei Neomenia, wo ich neben diesen abgerundeten Muskeln und den ventralen Nerven noch einzelne Fasern beobachtet habe, die wohl noch zu den »mittleren Längsmuskeln« gehören, obgleich sie durch andere Muskelzüge von diesen getrennt sind. Bei Rhopalomenia, Amphimonia und verwandten Formen ist neben der Bauchrinne zwischen Ring- und Diagonalfasern noch eine äußere Längsfaserschicht eingeschoben, und diese breitet sich bei Neomenia weiter aus, ist aber auch hier ventral am stärksten; sie fehlt bei Myzomenia.

Die Fasern sind in eine Zwischensubstanz eingebettet, und diese ist bei Neomenia gewöhnlich sehr massig entwickelt, wodurch jenes eigenthümliche Bild entsteht, das die Leibeswand hier darbietet. Dass der Hautmuskelschlauch »vollständig aufgelöst« ist, wie v. GRAFF annahm, ist unrichtig, er ist unter dieser Füllmasse ganz wohl entwickelt und entsendet in sie einen großen Theil seiner Fasern.

Recht bemerkenswerth scheint mir die Thatsache, dass die Längsmuskulatur über der Bauchfurche ganz fehlt, in ihrem Bereiche finden sich nur Ring- und Diagonalfasern, sowie die gekreuzten Ausläufer von Transversalmuskeln. Von den letzteren scheinen schräge Züge, die zertheilt unterhalb der Lateralnerven inseriren und sich ventral kreuzen, ganz verbreitet zu sein, andere, die steiler herabziehen, indem sie oberhalb der Seitenstränge von der Leibeswand entspringen und sich unten nicht kreuzen, fehlen manchmal. Diese durchziehen die Räume zwischen den seitlichen Darmsäcken, daher wird ihr Vorkommen wohl an die Einbuchtungen des Mitteldarmes gebunden sein. Bei Neomenia heften sich ähnliche Muskeln ventral nicht an der Bauchfurche an, sondern umgeben den Darm, doch ist es mir wahrscheinlich, dass diese den an der Bauchfurche inserirenden Zügen von Rhopalomenia überhaupt nicht homolog sind, welche vielmehr in den weiter seitlich gelegenen Zügen bei Neomenia ihr Äquivalent finden dürften.

Das Nervensystem besteht hauptsächlich aus folgenden Theilen:

1) einem oberen Schlundganglion, das mehr oder weniger deutliche Spuren einer Zusammensetzung aus zwei Hälften zeigt;

2) zwei seitlichen Stämmen, die vorn und hinten angeschwollen sind; ihre hintere Vereinigung liegt über dem Enddarm, hinter oder unter dem Perikard;

3) zwei Bauchsträngen, die vorn, seltener auch hinten verdickt sind, und die mit dem oberen Schlundganglion und den Seitensträngen durch zahlreiche Konnektive zusammenhängen;

4) einen kleinen Schlundring, der meist — vielleicht immer — ein paar kleine Buccalganglien enthält.

Vom oberen Schlundganglion gehen immer mehrere Nerven zur Mundhöhle, gewöhnlich werden es jederseits drei sein. Diese sind gangliös, indessen bald sind die Zellen so vertheilt, dass keine Knoten gebildet werden (*Neomenia*), bald sind an den Ursprüngen der Nerven deutliche Anschwellungen vorhanden.

Der letztere Fall ist der gewöhnliche, bei *Chaetoderma*, wie es scheint, am meisten ausgeprägt; *Wirén* bezeichnet diese Knoten als Gehirnappen. Um die Sinnesorgane der Mundhöhle herum liegen immer unregelmäßige gangliöse Zellmassen¹, die *Wirén* bei *Chaetoderma* gleichfalls als Theil des oberen Schlundganglions ansieht, gewöhnlich sind sie aber von diesem deutlich getrennt. Den Namen Buccalganglien, den diese Zellmassen meist erhalten haben, halte ich für durchaus ungeeignet, denn die Mundhöhle ist nichts weniger als eine Buccalmasse, vielmehr stellt die Umgebung der Radula eine solche dar, und daher müssen die fälschlich — fälschlich schon darum, weil sie nicht unter, sondern hinter der Radula liegen — als Sublingualganglien bezeichneten Knoten vielmehr Buccalganglien genannt werden.

Neben dem oberen Schlundganglion liegen die vorderen Anschwellungen der Seitenstränge, bald etwas mehr vorn, bald etwas weiter hinten. Von ihnen waren starke Nerven in die vordere Körperwand zu verfolgen. Es scheint mir wichtig, über die Innervirung des Kopfes Klarheit zu schaffen; leider aber konnte ich die Endigung der zuletzt erwähnten Nerven nicht genau ermitteln, doch scheint mir folgende Annahme viel für sich zu haben. Die Nerven des oberen Schlundganglions innerviren sicher die Cirren der Mundhöhle, ob sie auch an die Mundleisten Zweige abgeben, konnte ich zwar nicht beobachten, doch möchte ich annehmen, dass diese eben so wie die Umgebung des Mundes vielmehr von den vorderen Seitenganglien versorgt werden. Hoffentlich wird sorgfältiges Studium günstig konservirter Thiere diese wichtige Frage bald entscheiden.

Die Seitenstränge scheinen überhaupt die Innervirung der Haut an den Seiten des Körpers bis zum Rücken hinauf zu besorgen; interessant ist auch meine Beobachtung, dass sie bei *Neomenia* sogar ventrale Nerven abgeben, über deren Endigung ich aber leider nichts angeben kann. Wo ein hinteres Sinnesorgan vorkommt, dürfte es von den Hinterenden der Seitenstränge innervirt werden; bei *Proneomenia vagans* ist hinter der Commissur ein Paar starker, gangliöser Nerven

¹ Mit Unrecht zweifelt *Simroth* an deren nervöser Natur.

vorhanden, die vermuthlich zu den Sinnesorganen gehen. Die hintere Anschwellung der Seitenstränge ist nur ausnahmsweise von bedeutendem Umfange, wie bei Chaetoderma, wo sie auch einen Ring um den Enddarm entsendet, der sonst nirgends vorkommen dürfte.

Die vorderen Anschwellungen der Bauchstränge sind jedenfalls durch Konzentration der Nervenzellen über der vorderen Bauchgrube entstanden, und zwar hauptsächlich dadurch, dass die ursprünglich neben dem Schlunde gelegenen Zellen nach hinten rückten, wodurch die zellarmen Konnektive zu dem oberen Schlundganglion entstanden. Dem entsprechend sind die vorderen Bauchganglien häufig durch mehrere Kommissuren mit einander und durch mehrere Konnektive mit den Seitensträngen verbunden.

Die ersten Konnektive entspringen nur selten von den vorderen Seitenganglien (Neomenia), in der Regel treten sie dicht hinter denen zu den vorderen Seitenganglien vom oberen Schlundganglion ab. Die Frage, welcher von beiden Fällen als der ursprünglichere anzusehen ist, wird jedenfalls so zu beantworten sein, dass die Bauchstränge ursprünglich vom oberen Schlundganglion abgingen, und dass bei Neomenia beide Konnektive mit einander vereinigt sind.

Die Nerven der Bauchstränge sind hauptsächlich von zweierlei Art, die einen zur Bauchfalte sind sensibel, die anderen versorgen die ventrale Muskulatur. Die Innervirung der Bauchdrüsen konnte ich nicht genau feststellen, doch mag sie hauptsächlich von den Bauchsträngen aus erfolgen.

Hinten verlaufen die Bauchstränge manchmal allmählich; ob sie sich selbst mit den Seitensträngen vereinigen können, oder ob die letzte Verbindung immer ein Konnektiv ähnlich den vorhergehenden ist, während die Stränge selbst aufhören können, ist wohl noch nicht erwiesen. Für Chaetoderma wird das Erste angenommen, in den tibri-gen Gattungen dürfte aber das Zweite richtig sein.

Der Schlundring mit den zwei kleinen Buccalganglien, welche durch eine hinter der Radulascheide und unter dem Schlunde verlaufende Kommissur zusammenhängen, ist das Innervirungscentrum der Muskeln und Drüsen des Vorderdarmes, er geht fast immer vom oberen Schlundganglion aus.

SIMROTH hat (7, p. 469) drei Schemata aufgestellt, »aus deren Modifikation die einzelnen Nervensysteme hervorgegangen« sein könnten, und er meint, dass die Entscheidung für eins derselben »zum mindesten verfrüht sein« würde.

Ich bin entgegengesetzter Ansicht und halte nur ein ähnliches Schema, wie das dritte SIMROTH's, für annehmbar. Wenn auch das

Hinterende der Solenogastres in mancher Hinsicht, z. B. durch die Sinnesgrube, die der Mundhöhle entspräche, einige Ähnlichkeit mit dem vorderen zeigt, so fehlt doch dort etwas dem Hauptcentrum Entsprechendes ganz, denn die hinteren Seitenganglien kann man nur den vorderen Seitenganglien an die Seite stellen, aber sicher nicht dem oberen Schlundganglion, das »dem vorderen Körperpole von Anfang an das Übergewicht« verleiht. Ich möchte das einzig mögliche Schema, von dem die Nervensysteme der Solenogastres abzuleiten sind, so feststellen:

Von einem oberen Schlundganglion, dem Centrum für die Mundcirren, gehen zwei seitliche Längsstämme nach hinten, wo sie über dem Enddarm verbunden sind; ein paar ventrale Stämme hängen mit den seitlichen und unter einander durch zahlreiche Konnektive zusammen, auch dürfte ursprünglich eine Verbindung mit dem oberen Schlundganglion vorhanden gewesen sein. Von diesem geht ein Schlundring aus mit einem Paar kleiner Buccalganglien, dem Centrum für den Vorderdarm.

Am Anfange des Verdauungskanales befindet sich in der Regel eine mit Sinnesorganen ausgestattete Höhlung, die zwar an den konservierten Thieren hin und wieder so beschaffen ist, dass sie in diesem Zustande von den Nahrungsstoffen passirt werden müsste, die aber in anderen Fällen, namentlich bei *Rhopalomenia*, vom Vorderdarm getrennt ist. Vermuthlich wird von den lebenden Thieren bei der Nahrungsaufnahme auch sonst oft der Grund der Höhle so weit vorgestülpt, dass die Stoffe direkt in den Schlund gelangen. Sicher ist diese sogenannte Mundhöhle eine ektodermale Einstülpung von durchaus sensibler Natur, welche nicht als Theil des Darmes betrachtet werden darf.

Die in der Mundhöhle gelegenen Organe dürften sich fast immer auf diese drei beziehen lassen: zu äußerst die bewimperten Mundleisten, ein Tastorgan, in der Mitte die cilienlosen Cirren, endlich die Mundfalten, welche die Höhle nach innen, gegen den Schlund abgrenzen. Am stärksten ist die Entwicklung dieser Theile bei *Neomenia*, doch werden sie auch bei den anderen Solenogastres fast durchgängig leicht erkennbar sein. Nur ausnahmsweise sind die Leisten und Falten von großen Bluträumen eingenommen, so dass sie der Respiration dienen können, so bei den großen *Proneomenia*-Arten.

Bei *Chaetoderma* sind die Theile nach WIRÉN's Darstellung recht abweichend geformt, so dass es nicht sogleich klar erscheint, ob auch hier Homologa der Leisten und Cirren vorliegen. Ich halte es für das Wahrscheinlichste, dass die »ausstülpbare Blase« dem Wulste über der Mundöffnung von *Neomenia grandis* und dem vordersten Theile der

Mundleisten homolog ist, der z. B. bei *Pruvotia sopita* deutlich verdickt ist; die Beschaffenheit der Cuticula scheint nach WIRÉN ähnlich zu sein, wie ich es in der Mundspalte von *Amphimienia* gesehen habe.

Der »Mundschild« mag entweder den Mundleisten oder dem Theile der Mundhöhle entsprechen, der sonst die Cirren trägt, wahrscheinlich dem ganzen sensibeln Theile der Mundhöhle. Die Cirren fehlen bei *Chaetoderma* in der Form von Ausstülpungen, aber die Beschaffenheit des Epithels, wie es WIRÉN vom Mundschilde beschreibt, sowie dessen Innervirung legen die Annahme nahe, dass dieser den Mundleisten nicht allein entspricht.

Dass die Cirren eine andere physiologische Bedeutung haben sollten als eine sensible, halte ich für ganz unwahrscheinlich; die hin und wieder in ihnen vorkommenden Drüsenzellen dienen jedenfalls auch einer solchen Funktion, nicht aber der Ergreifung von Nahrungstheilen, wie WIRÉN glaubt. Aktiv beweglich werden die einzelnen Cirren kaum sein können.

Der Vorderdarm weist eine auffällige Variabilität auf durch die Beschaffenheit der Drüsen sowohl wie der Radula.

Die Drüsen sind nach vier verschiedenen Typen gebaut. Am einfachsten ist das Verhalten der subepithelialen Zellmassen, welche direkt in den Vorderdarm münden, und welche ich als Schlunddrüsen bezeichnet habe. Solche sind die einzigen Drüsen bei *Neomenia grandis*, wie es scheint auch bei *Chaetoderma* — vielleicht fehlen solche auch nicht bei *Pruvotia sopita*. Neben anderen Speicheldrüsen sind Schlunddrüsen sehr verbreitet, so bei *Rhopalomenia*, sehr massig bei *Amphimienia*. Wahrscheinlich gehören hierher auch die dorsalen Drüsen, welche PRUVOT bei *Nematomenia flavens* und *Paramenia impexa* beschrieben hat, und die »glandes pédonculées«, die nach KOWALEWSKI und MARION bei *Proneomenia gorgonophila* vorhanden sind.

An diese Schlunddrüsen schließt sich jene Drüsenform, die aus großen, gelappten Massen von Drüsenzellen besteht, welche in zwei, oft verzweigte Ausführungsgänge münden. Solche gelappte Speicheldrüsen fand ich bei *Amphimienia*, *Rhopalomenia* und *Myzomenia*, bei welcher die Ausführungsgänge sehr kurz sind. Nach PRUVOT kommen solche Drüsen noch vor bei *Nematomenia flavens*, *Paramenia impexa* und *sierra*, sowie *Macellomenia palifera* und wahrscheinlich auch bei *Ismenia ichthyodes*.

An derselben Stelle wie die gelappten Drüsen liegen die schlauchförmigen Drüsen von *Proneomenia*, häufig von sehr bedeutender Länge; in ihnen sind die drüsigen Elemente zwischen den Epithelzellen gelegen.

In dieser Hinsicht stimmt mit ihnen die letzte Drüsenform überein, die bei *Rhopalomenia* vorkommt, die ampullenförmigen Speicheldrüsen, welche zugleich mit den gelappten Drüsen in den Schlund münden. Diese Form ist wohl jedenfalls eine specielle Erwerbung, der keine anderen Drüsen homolog sind; von den schlauchförmigen und den gelappten Drüsen erscheint es mir zwar nicht unmöglich, dass die einen aus den anderen hervorgegangen sind, doch ist es eben sowohl möglich, dass sie auf verschiedene Weise entstanden sind.

Den Vorderdarm selbst kann man in zwei Abschnitte theilen, die man vielleicht als Pharynx und Ösophagus bezeichnen darf. Die Grenze bildet gewöhnlich eine starke Falte oder Einschnürung, in welcher die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen zu münden pflegen. Bei den von mir untersuchten Thieren sind diese beiden Abschnitte immer deutlich zu erkennen. Bei *Neomenia grandis* ist der Pharynx vorstülpbar, eine starke Einschnürung bildet das von Schlunddrüsen umgebene Vorderende des Ösophagus. Von *Amphimonia neapolitana* habe ich in Fig. 72 einen Querschnitt durch den Übergang vom Pharynx in den Ösophagus dargestellt; bei *Proneomenia vagans* werden beide Theile durch eine starke Ringfalte (Fig. 99) getrennt. Der Pharynx von *Rhopalomenia* ist ziemlich kurz und weit (Fig. 115); unter dem Anfangstheil des Ösophagus liegt der mediane und unpaarige Endtheil der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen (vgl. PRUVOT's Fig. 41 und 42). Sehr ähnlich ist es bei *Myzomenia banyulensis*, wo der Zapfen, in welchem der mediane Ausführungsgang der Speicheldrüsen mündet, den Anfangstheil des sehr engen Ösophagus enthält; PRUVOT hat diesen Zapfen fälschlich für ein Homologon jenes Blindsäckchens von *Rhopalomenia* gehalten, das er als Rest einer Radulascheide betrachtete und in welches die Speicheldrüsen münden sollten. Ob auch bei *Chaetoderma* die beiden Abschnitte zu erkennen sind, ist aus WIRÉN's Darstellung nicht zu entnehmen, doch scheint die Grenze undeutlich zu sein.

In dem hinteren Theile des Vorderdarmes liegt bei *Proneomenia vagans* und *Amphimonia neapolitana* die Radula; bei *Neomenia grandis* finde ich nicht die geringste Andeutung einer solchen, eben so bei *Myzomenia*, bei *Rhopalomenia* kann man das beschriebene Blindsäckchen (Fig. 116 *sr*) für den Rest einer Radulascheide halten, so lange eine andere Deutung nicht gefunden ist. Überhaupt zeigt die Radula der *Solenogastres* einige Neigung zur Rückbildung, wahrscheinlich in Folge der Lebensweise der Gattungen. Am besten ausgebildet ist sie in der Gattung *Proneomenia*, ferner kommt sie vor bei *Paramenia*, *Macellomenia* und *Ismenia*, bei *Dondersia*, *Lepidomenia* und *Echinomenia*.

Nach HUBRECHT hat die Radula von *Proneomenia Sluiteri* eine Basal-

membran; HEUSCHER hat ihr Vorhandensein nicht ausdrücklich betont. Bei *Proneomenia vagans* habe ich, wie oben bemerkt, keine einheitliche Basalmembran gesehen, dagegen hängen die einzelnen Längsreihen, wohl durch Verschmelzung der Zahnbasen, zusammen. Bei *Amphimonia* ist nur eine Längsreihe vorhanden und ähnlich scheint die Radula von *Macellomenia palifera* zu sein, nur hat jeder Zahn sieben Spitzen. Jedenfalls sind nach PRUVOT auch die beiden Zahnreihen von *Paramonia*, mit Einschluss von *Pararrhopalia Pruvoti*, durch keine Basalmembran verbunden.

Das scheint mir eine sehr bemerkenswerthe Thatsache zu sein, dass der Radula der *Solenogastres* häufig eine Basalmembran fehlt, sobald sie mehr als eine Reihe von Zähnen hat; eine Verbindung der einzelnen Längsreihen findet vielleicht immer statt, um das Vorwärtsrücken derselben zu ermöglichen. Dieses geschieht meiner Ansicht nach durch ein Wachsthum des Epithels in der Scheide, so dass nicht bloß die Cuticularmasse, sondern auch die umgebenden Zellen vorgeschoben werden, eine Auffassung, die WIRÉN mit mir theilt, wenn ich ihn richtig verstehe, und die, wie mir scheint, auch die Erneuerung der Radulazähne ohne Basalmembran verständlich macht.

Dass der Zahn von *Chaetoderma* eine modificirte Radula darstellt, ist nach WIRÉN'S Darstellung höchst wahrscheinlich, und zwar dürfte er nicht einer einzelnen Platte, sondern einer Reihe von solchen, die zu einem kompakten Körper verschmolzen sind, homolog zu setzen sein.

SIMROTH hat unterschieden zwischen »Pharynx mit Radula und Speicheldrüsen« und Ösophagus. Dazu ist zu bemerken, dass, wenn die Radula zum Pharynx gezogen werden soll, der ganze Vorderdarm wird als solcher gelten müssen, während in allen Fällen ein gesonderter Ösophagus fehlen würde. Wenn man aber die zwei Theile in der Weise aus einander halten will, wie ich es oben gethan, so muss man die Radula zum Ösophagus rechnen. Als *Stomodaeum* betrachte ich den ganzen Vorderdarm mit der Radula und den Drüsen, der immer von einem cilienlosen Epithel bekleidet und gegen den Mitteldarm scharf abgesetzt ist.

Recht schwierig scheint mir eine Antwort auf die Frage: welche Ausbildung des Vorderdarmes ist die ursprünglichste? Von einigen Formen kann man zwar mit großer Wahrscheinlichkeit behaupten, dass sie stark modificirt sind, so von *Rhopalomenia*, *Myzomenia*, *Chaetoderma*, aber ob bei *Neomenia* eine Radula verloren gegangen ist oder nie vorhanden war, scheint mir keineswegs sicher, die Drüsen sind jedenfalls sehr einfach und gerade an dem Theile des Schlundes vorhanden, der sonst die Radula enthält.

Die Ausbildung, welche der Drüsenapparat bei *Amphimena neapolitana* zeigt, deutet vielleicht darauf hin, dass ursprünglich der ganze Schlund mit subepithelialen Zellen besetzt war, welche dann durch Ausbildung der Radula zum Theil gezwungen wurden, sich um besondere Ausführungsgänge anzuordnen, die am Vorderende der Radulagegend ausmünden mussten. Die schlauch- und ampullenförmigen Speicheldrüsen mögen dagegen als drüsige Ausstülpungen des Schlundepithels entstanden sein.

Unter den verschiedenen Radulaformen macht die polystische am meisten den Eindruck der Ursprünglichkeit.

Der Vorderdarm mündet fast immer von unten her in den Mitteldarm, der sich über jenem gewöhnlich weit nach vorn hinzieht, so dass ein dorsaler Blindsack von oft sehr bedeutenden Dimensionen entsteht, der aber im Bau des Epithels sich durchaus nicht vom übrigen Mitteldarm unterscheidet. Ein flimmernder Epithelstreifen ist regelmäßig in der dorsalen Mittellinie vorhanden, manchmal rinnenförmig vertieft; das übrige Epithel ist drüsig, von sehr verschiedener Höhe, bei *Rhopalomenia* Eisigi erfüllt es den größten Theil des Lumens. Die Sekretkörper scheinen von zweierlei Art zu sein: größere Tröpfchen, die in meinen Präparaten gelb oder grün gefärbt sein können, und kleine Körnchen, die von Farbstoffen stark tingirt werden. Die Zellenden mit den in ihnen enthaltenen Sekreten lösen sich ab und sind häufig in großer Zahl im Darmlumen anzutreffen; Kerne sind in ihnen nicht enthalten. Zwei verschiedene Formen des secernirenden Epithels habe ich nur bei *Myzomenia* beobachtet.

Bei keinem der untersuchten Thiere war eine Spur von Nahrungstoffen im Darm vorhanden, so dass ich über deren Beschaffenheit nichts angeben kann.

Die seitlichen Darmtaschen sind bei *Neomenia*, *Proneomenia* und *Rhopalomenia* stark ausgebildet, bei *Amphimena* und *Myzomenia* kaum angedeutet, dagegen hat letztere Gattung im ventralen Epithel unregelmäßige Ausbuchtungen. Die zwischen den Darmtaschen verlaufenden Muskeln könnten bei *Neomenia*, wo sie ventral den Darm umgeben, möglicherweise zur Abschnürung der einzelnen Theile verwendbar sein, bei den anderen indessen, wo sie sich an die ventrale Leibeswand ansetzen, wird das nicht möglich sein.

Die Verhältnisse des Enddarmes, sein allmählicher Übergang in den Mitteldarm und seine Ausbildung bei *Chaetoderma* lassen darauf schließen, dass er bis zur Ausmündung in die Kloake entodermalen Ursprungs ist. Diese hingegen ist zweifellos ektodermal und ursprünglich nur eine die Darmmündung

enthaltende Höhle — also wohl Proctodaeum —, da manchmal, wie bei *Amphimena neapolitana*, die Kloakengänge ganz oder fast unmittelbar nach außen münden oder deren Endtheil, wie bei *Neomenia* und *Paramenia sierra*, von der Kiemenhöhle, welche die Darmmündung enthält, durch eine Scheidewand getrennt ist.

Es kommen in der Kloake verschiedene Organe zur Ausbildung, unter denen das wichtigste der Kiemenapparat ist, aus Falten der Kloakenwand entstanden. WIRÉN meint, dass die Kiemen von *Chaetoderma* denen von *Neomenia* nicht homolog seien, indem die letzteren aus Enddarmfalten hervorgegangen sein sollen. Ich kann mich dem nicht anschließen. Bei *Neomenia grandis* zeigt der Enddarm nicht die geringste Beziehung zu den Kiemenblättchen, vielmehr ist er bis zum Ende von der Kloake abgegrenzt, in welcher die Vorderenden der Kiemen über der hinteren Lateralkommissur und dem Hinterende des Herzbeutels gelegen sind (Fig. 34). Nach PRUVOT ist die Sachlage bei *Paramenia* ganz ähnlich, namentlich seine Fig. 45 zeigt den Enddarm vollkommen gegen die Kiemenhöhle abgegrenzt. Zudem entspringen auch bei *Chaetoderma* einzelne Kiemenblättchen direkt von der Kloakenwand und endlich enthält das Epithel der Kiemenblätter bei *Neomenia* Sinneszellen eben so wie bei *Chaetoderma*. Demnach bin ich der Ansicht, dass die Kiemen von *Neomenia* und *Paramenia* zweifellos zur Kloake gehören, und dass sie höchst wahrscheinlich denen von *Chaetoderma* homolog sind; die Blättchen werden bei dieser Form jedoch von zwei sekundären Lamellen getragen.

Die Kloakenhöhle ist zunächst ganz von Wimperepithel bekleidet. Dadurch, dass weiterhin noch die Umgebung derselben mit eingestülpt wird, kann eine Verbindung mit der flimmernden Bauchrinne hergestellt werden; diese Verbindung halte ich daher für eine sekundäre Erwerbung, wie mir namentlich das Verhalten von *Proneomenia vagans* zu beweisen scheint; sie fehlt bei *Neomenia grandis*, *Amphimena neapolitana*, *Myzomenia banyulensis* und nach PRUVOT auch bei anderen Formen. Nicht den geringsten Grund kann ich finden, der WIRÉN's Auffassung zu unterstützen vermöchte, dass ursprünglich »die Kloake nur der hintere Theil dieser Rinne ist«, und darum braucht auch bei *Chaetoderma* die Kloake nicht »als Überbleibsel der Bauchrinne betrachtet« zu werden.

Mit dieser Einbeziehung der Umgebung hängt auch die Ausbildung der abdominalen Hakenbündel zusammen, welche bei *Neomenia* noch außerhalb der Kloake liegen, während sie bei *Proneomenia vagans* in deren Öffnung hineinrücken. Diese Organe scheinen mir darum bemerkenswerth zu sein, weil sie bisher — wahrscheinlich in Folge von

Auflösung der Kalktheile — nicht in ihrer wahren Natur erkannt sind. Dass sie bei anderen Neomenia- und Proneomenia-Arten (*desiderata*, *gorgonophila*) vorkommen, scheint mir zweifellos (WIRÉN's »fingerförmige Drüsen«); vielleicht sind auch in den seitlichen Einstülpungen der Kloake bei *Pruvotia sopita* solche Haken vorhanden gewesen.

Verwandte Bildungen, weil auch umgewandelte, vielleicht nur sehr vergrößerte Hautstacheln, sind die zwei Kloakenspicula, die ich bei *Proneomenia vagans* gesehen habe und die auch bei *Pararrhopalia Pruvoti* und *Neomenia Dalyelli* vorkommen. Bei der letzteren kann man nach der Lage dieser Spicula an eine Homologie mit den fehlenden Hakenbündeln denken, dagegen schließt bei *Proneomenia vagans* das gleichzeitige Vorkommen beider Organe eine solche Annahme aus. Fraglich bleibt es jedenfalls, ob die Kloakenspicula in allen Fällen homolog sind, ich würde mehr für die Annahme einer bloßen Analogie sein, da die Lage verschieden ist — bei *Neomenia Dalyelli* in der ventralen Leibeswand, bei *Proneomenia vagans* seitlich in der Leibeshöhle. Ob bei *Proneomenia Langi* solche Spicula oder Hakenbündel vorhanden sind, scheint mir nach HEUSCHER's Beschreibung etwas zweifelhaft, seine Fig. 6 und ähnlich auch HUBRECHT's Darstellung von *Proneomenia Sluiteri* lässt auf letzteres schließen¹.

In der Gattung *Neomenia* findet sich noch ein ähnliches Organ, die Penisstacheln, von dem man gleichfalls zweifeln kann, ob es den Kloakenspicula von *Proneomenia vagans* homolog ist; mir ist kein durchschlagender Grund bekannt, welcher die eine oder die andere Annahme bewiese, doch scheint mehr gegen die Homologie zu sprechen als für dieselbe, denn die Ausbildung dieser Organe bei *Neomenia* ist wesentlich verschieden, sie sind größtentheils aus Cuticularsubstanz gebildet, nur an der Spitze verkalkt, sie bestehen aus zwei Theilen, dem Stachel und der Rinne, während die anderen ganz verkalkt und solide, einfache Stacheln sind, endlich stehen jene mit einer Drüse in Verbindung, welche bei diesen fehlt. Jedenfalls muss man annehmen, dass diese Organe bei *Neomenia* weit höher entwickelt sind als sonst.

Sowohl die Haken wie die Stacheln werden am wahrscheinlichsten dazu dienen, bei der Kopulation eine Anheftung der Thiere an einander zu ermöglichen.

Wo Kiemen in der Kloakenhöhle vorhanden sind, stehen sie in engster Beziehung zum Herzen, das unmittelbar vor ihnen liegt. Bei *Neomenia grandis* ist dieses ein ganz wohlentwickeltes Organ, während es bei anderen Formen, welchen die Kiemen fehlen, recht rudimentär

¹ Von einer Beziehung dieser Organe zu Byssusdrüsen (HUBRECHT) kann in keinem Falle die Rede sein.

erscheint. Sollte die Ausbildung des Herzens nicht mit der von Kiemen zusammenhängen, und seine Rückbildung mit dem Verschwinden der letzteren?

Das Rückengefäß ist bei *Neomenia* und bei *Amphimonia neapolitana* bis vorn zu verfolgen, wo es bei letzterer am Ende geschlossen ist und eine deutliche Wandung erkennen lässt, die auch sonst nicht fehlen wird und aus deren Öffnungen das Blut zu den umliegenden Organen gelangt, besonders zum oberen Schlundganglion.

Zwischen Darm und Leibeswand findet sich ein mehr oder weniger weiter Sinus, von dem in der ventralen Mitte ein Theil durch die transversalen Muskelzüge regelmäßigere Form erhält; von ihm geht bei *Neomenia* hinten ein weites Gefäß aus, das sich dann gabelt und in die Kiemen ergießt, deren zuführendes Gefäß es darstellt.

Ein Gegensatz zwischen dem Dorsalsinus, in welchem das Blut — bei Gegenwart von hinteren Kiemen in arteriellem Zustande — nach vorn strömt, und dem Darmsinus, durch welchen das Blut nach hinten zurückkehrt, scheint mir ganz unverkennbar zu sein. Der letztere kann als »primäre Leibeshöhle« oder »Hämocöl« (RAY LANKESTER) angesehen werden. Nur bei *Neomenia grandis* unter den von mir untersuchten Thieren habe ich gesehen, dass die Wände einzelner Bluträume und die Organe im hinteren Theile des Leibes mehr oder weniger vollständig von bindegewebigen Zellen bekleidet werden, wodurch stellenweise ein Endothel zu Stande kommt, welches das Epithel einer sekundären Leibeshöhle vortäuscht. Von *Chaetoderma* sagt auch WIRÉN (10, p. 60—61): »An mehreren Organen liegen dergleichen Zellen dicht an einander und haben dann das Aussehen eines Endothels. — Das Vorkommen der Plasmazellen ist jedoch thatsächlich ein sehr unregelmäßiges und eine zusammenhängende und vollständige Endothellage kommt bei *Chaetoderma* nicht vor.«

Während bei kleineren Formen der Respiration dienende Organe ganz fehlen können, erlangen bei den großen *Proneomenia*-Arten die Mundfalten und -Leisten, sowie die Bauchfalte und ihre Umgebung respiratorische Bedeutung, wodurch der ventrale Theil der Bluträume an Wichtigkeit gewinnt. Auch dem Enddarm wird eine Vermittelung von Athmung zugeschrieben; dass dessen Falten den Kiemenblättern von *Neomenia* nicht homolog sind, geht aus meiner obigen Ausführung (p. 291) hervor.

In den Bluträumen finde ich Blutkörperchen und Leukocyten, die beide wahrscheinlich allen Solenogastres zukommen. Die großen Elemente, welche ich als Chloragogenzellen bezeichne, finden sich bei *Proneomenia*, *Amphimonia* und *Myzomenia*, jedenfalls werden sie noch

bei anderen Gattungen vorkommen, ob bei allen, ist zweifelhaft. Durch ihre massenhafte Anhäufung vor der Kloake entsteht die »Präanaldrüse«, ein wohl zweifellos exkretorisches Organ. Ob die Einstülpungen der Kloakenwand, welche PRUVOT bei *Pruvotia sopita* beschrieben hat, dazu gehören, halte ich für zweifelhaft, dieselben werden vielleicht auf Hakenbündel zu beziehen sein. Die vorderen Ausstülpungen bei *Ismenia* und die von *Paramenia sierra* mögen eher zu dem Organ gehören.

Die zwei langgestreckten Keimdrüsen sind in der Regel von einander getrennt bis zur Einmündung in das immer einheitliche Perikard, bei *Myzomenia* ist ihr Hinterende unpaarig, bei *Chaetoderma* dagegen der vordere Haupttheil. Jedenfalls wird man annehmen müssen, dass ursprünglich der ganze Tractus, also auch der dem Perikard entsprechende Abschnitt, paarig gewesen ist. Die Keimdrüsen zeigen den Darmnischen entsprechende, bald größere, bald kleinere Ausbuchtungen; bei *Neomenia* sind zwei Längsgänge von den sackförmigen Gonaden gesondert, ein Verhalten, das man eben sowohl für primitiv halten kann, wie für eine sekundäre Ausbildung. Die hintersten Säcke dieser Gattung sind fertil, bei *Neomenia grandis* werden in ihnen die reifen Eier mit fremdem Samen in Berührung gebracht.

Bei jungen Thieren scheinen nur männliche Keimstoffe entwickelt zu werden, bei älteren beide zugleich, vielleicht bei noch älteren nur weibliche; möglicherweise ist es auch bei *Chaetoderma* nicht anders. Wenn die Drüsen beiderlei Stoffe enthalten, so pflegen die Eier an der Mittelwand, die männlichen Elemente an den seitlichen Theilen, besonders der Ventralwand, ausgebildet zu werden. Die Eier sind vermuthlich immer von zelligen Hüllen umgeben; im Kern sind die chromatischen Theile häufig in Zweizahl vorhanden, bei *Neomenia* und *Rhopalomenia* oft in bedeutender Anzahl. Die Köpfe der Spermatozoen sind meist einfach keulenförmig, doch haben sie bei *Chaetoderma* eine andere Form.

Die in ihrem Anfange immer paarigen Kloakengänge sind in den Endtheilen in der Regel mit einander verschmolzen, nur bei *Lepidomenia* (*juvenis*!) und *Chaetoderma* ganz getrennt; bei letzterer Gattung setzt sich ihr drüsiges Epithel in die Kloake fort. Die Ausbildung des gemeinsamen Endtheiles tritt vielleicht erst mit der Geschlechtsreife ein. Verschiedene Ausbuchtungen, die wohl meist (oder sämmtlich) als *Receptacula seminis* dienen werden, finden sich an dem nichtdrüsigen Theile der Kloakengänge; dass *Vesiculae seminales* überhaupt vorkommen, bezweifle ich, das Perikard wird vermuthlich ihre Funktion erfüllen — kommen doch bei rein weiblichen *Neomenien* verschiedene solche Säcke vor.

Manchmal entwickelt sich an der vorderen Umbiegung der Gänge eine besondere Drüse, namentlich bei *Myzomenia* und bei *Proneomenia* *Sluiteri* und *Langi*. Das Epithel dieser Drüse zeigt bei der letztgenannten Art nach HEUSCHER (Fig. 25) Ähnlichkeit mit dem der ersten, daher dürfte ihr bei den genannten Arten dieselbe Funktion zuzuschreiben sein — welche, scheint mir ungewiss, doch ist immerhin bemerkenswerth, dass dieses Epithel eine gewisse Ähnlichkeit mit dem der Molluskennieren zeigt, wie auch WIREN meint, dass das Epithel im größten Theile der Kloakengänge von *Chaetoderma* exkretorische Bedeutung habe, doch sieht dieses nach WIREN's Abbildung (10, Taf. VI, Fig. 8) anders aus, als das fragliche von *Proneomenia* und *Myzomenia*.

Dass der drüsige Endtheil der Kloakengänge als Schalendrüse funktionirt, geht aus PRUVOT's Beobachtungen und aus der Beschaffenheit des Sekretes hervor. Das Epithel ist bei den von mir untersuchten Arten aus flimmernden Stützzellen und Drüsenzellen zusammengesetzt, eben so bei *Chaetoderma* und wahrscheinlich bei allen *Solenogastres*. In der Schalendrüse von *Proneomenia Langi* hat HEUSCHER wahrscheinlich die Stützzellen wegen ihrer bedeutenden Länge und Schmalheit übersehen, eben so PRUVOT bei *Myzomenia*. Bei jungen Thieren mag die Drüse noch unentwickelt sein, so wie es von *Lepidomenia* und von *Amphimonia* beobachtet ist.

Die Art der Ausmündung der Schalendrüse zeigt erhebliche Unterschiede: bei *Proneomenia vagans* öffnet sie sich einfach nach hinten in die Kloake, bei *Myzomenia* mit einem engen Loche von oben her in eine vordere Ausbuchtung derselben, bei *Rhopalomenia* in einem Vorsprunge der Kloake, bei *Amphimonia* nach außen vor der Kloake, bei *Neomenia* in eine tiefe Aussackung, die von der Kiemenhöhle getrennt ist und höchst wahrscheinlich als *Vagina* fungirt; hier ist auch die hintere Lippe der Ausmündung stark vorgezogen, mit Haftpapillen besetzt und schwellbar, demnach vermuthlich als Kopulationsorgan zu verwenden. Bei *Chaetoderma* endlich ist die Mündung der Kloakengänge paarig, neben den Kiemen gelegen.

Über die Frage, welche Gattungen der *Solenogastres* den Urformen am nächsten stehen, sei bemerkt, dass es am meisten begründet sein dürfte, der Gattung *Proneomenia* ursprüngliche Züge zuzusprechen. Wenn auch Manches in der Organisation von *Neomenia* für ursprünglich gelten kann, wie das Fehlen einer *Radula* (vgl. p. 289) und die Schlunddrüsen, die Taschen des Mitteldarmes und der Keimdrüsen, die weniger starke *Cuticula*, die Mehrzahl der Bauchfalten, die Kiemen, so kann man doch einige dieser Verhältnisse eben sowohl für modificirter

halten, als bei *Proneomenia*, wie es von den Penisstacheln, der Vagina und dem Kopulationsorgan anzunehmen sein dürfte. Dass eine Radula, und zwar eine polystiche, der Ausgangsform zukam, hat Manches für sich, die Keimdrüsen können eben so gut ursprünglich einfache Säcke gewesen sein. Ob die eine Bauchfalte von *Proneomenia* allein von mehreren übrig geblieben ist, oder ob sich bei *Neomenia* die anderen später entwickelt haben, ist schwer zu entscheiden, doch könnte der zungenförmige Fortsatz von *Neomenia grandis*, wenn er dem verdickten Vorderende einer Mittelfalte entspricht, auf die Ursprünglichkeit einer solchen hinweisen. Die starke Ausbildung der Cuticula und das Fehlen von Analkiemem scheint aber doch von *Proneomenia* sekundär erworben zu sein.

Jedenfalls sind diese beiden Gattungen primitiver als manche andere, wie *Myzomenia* und namentlich *Chaetoderma*. Bei dieser ist das Fehlen der Bauchrinne, die Ausbildung der Längsmuskulatur, die Besonderheiten im Nervensystem, die undeutliche Abgrenzung der Mundhöhle gegen den Schlund und jedenfalls auch das Verhalten der Mundblase und des Mundschildes, die Beschaffenheit der Radula, das Vorhandensein der Mitteldarmdrüse (vgl. p. 278), die Verschmelzung der beiden Keimdrüsen als sekundär anzusehen. Das Getrenntsein der Kloakengänge könnte man geneigt sein für primitiv zu halten, doch ist es auffallend, dass dieselben sich weit in die Kloake hinein fortsetzen, was sonst nicht vorkommt; hieraus wird man schließen dürfen, dass der unpaarige Endtheil in die Kloakenhöhle hinausgerückt worden ist, jedenfalls in Folge der Ausbildung, welche die Kiemen erlangt haben, die von der Vorderwand der Kloake entspringen. Wenn man dieselben als homolog mit denen von *Neomenia* ansieht (vgl. p. 294), so wird man ihre Form für eine sekundäre Modifikation halten müssen, wofür auch die starke Ausbildung der in beiden Kiementrägern enthaltenen Muskulatur spricht, die bei *Neomenia* fehlt. Vielleicht hat eine solche Gabelung des zuführenden Gefäßes neben dem Enddarm, wie ich sie bei *Neomenia* gefunden, den Anstoß zur Ausbildung der beiden sekundären Kiemenfalten gegeben, durch welche der Kiemenapparat von *Chaetoderma* so große Ähnlichkeit mit dem mancher Mollusken erlangt hat.

Dresden, Februar 1894.

Verzeichnis der angeführten Litteratur.

1. V. GRAFF, Neomenia und Chaetoderma. Diese Zeitschr. Bd. XXVIII.
2. HANSEN, Neomenia, Proneomenia und Chaetoderma. Bergens Mus. Aarsberetn. for 1888.
3. HEUSCHER, Zur Anatomie und Histologie der Proneomenia Sluiteri Hubr. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXVII.
4. KOWALEVSKI U. MARION, Contributions à l'histoire des Solénogastres ou Aplacophores. Ann. Mus. Hist. nat. Marseille. Vol. III.
5. PRUVOT, Sur l'organisation de quelques Néoméniens des côtes de France. Arch. Zool. exp. gén. II sér., T. IX.
6. SIMROTH, Kritische Bemerkungen über die Systematik der Neomeniiden. Diese Zeitschr. Bd. LVI.
7. Derselbe, BRONN's Klassen und Ordnungen. Bd. III. Mollusken. 2. Aufl.
8. THIELE, Über Sinnesorgane der Seitenlinie und das Nervensystem von Mollusken. Diese Zeitschr. Bd. XLIX.
9. Derselbe, Die Stammesverwandtschaft der Mollusken. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXV.
10. WIRÉN, Studien über die Solenogastres. I. Monographie des Chaetoderma nitidulum Lovén. Kongl. Sv. Vetenskaps-Ak. Handl. Bd. XXIV.
11. Derselbe, II. Chaetoderma productum, Neomenia, Proneomenia acuminata. ibid. Bd. XXV.

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der Buchstaben:

<i>bc</i> , Cerebrobuccalkonnektiv;	<i>eg</i> , Ausführungsgang der Speicheldrüsen;
<i>c</i> , Herz;	<i>ep</i> , Epithel;
<i>cd</i> , dorsaler Blinddarm;	<i>g</i> , vordere Bauchgrube;
<i>cl</i> , Kloake;	<i>gb</i> , Buccalganglion;
<i>clv</i> , Konnektiv zwischen Bauch- und Seitenstrang;	<i>gc</i> , oberes Schlundganglion;
<i>cm</i> , Ringmuskel;	<i>gla</i> , vorderes Seitenganglion;
<i>cop</i> , Begattungsorgan;	<i>gm</i> , Hautdrüsenzelle;
<i>copr</i> , dessen Retraktor;	<i>gma</i> , vordere Bauchdrüse;
<i>cp</i> , Cerebropedalkonnektiv;	<i>gmp</i> , hintere Bauchdrüse;
<i>ct</i> , Cuticula;	<i>gs</i> , Speicheldrüse;
<i>d</i> , Kloakengänge;	<i>gsa</i> , ampullenförmige Speicheldrüse;
<i>da</i> , Anfangstheil derselben;	<i>gsi</i> , Schlunddrüsen;
<i>dam</i> , unpaariger Endtheil derselben;	<i>hp</i> , Hypodermis;
<i>dpr</i> , nach hinten gerichteter Theil der- selben;	<i>i</i> , Mitteldarm;
<i>dpr</i> , Perikardialgänge;	<i>ir</i> , Enddarm;
	<i>is</i> , Darmsinus;
	<i>k</i> , Kerne;

<i>kn</i> , Radulaknorpel;	<i>ph</i> , Pharynx;
<i>lac</i> , Konnektiv zwischen oberem Schlund- und vorderem Seitenganglion;	<i>pnp</i> , Präanaldrüse;
<i>lm</i> , Längsmuskel;	<i>ps</i> , Penisstachel;
<i>m</i> , Muskel;	<i>psd</i> , Drüse desselben;
<i>mc</i> , Mundcirren;	<i>r</i> , Radula;
<i>mf</i> , Mundfalte;	<i>rm</i> , Radiärmuskel;
<i>mh</i> , Mundhöhle;	<i>rs</i> , Receptaculum seminis;
<i>ml</i> , Mundleisten;	<i>s</i> , Septum;
<i>n</i> , Nerv;	<i>sp</i> , Spiculum;
<i>nl</i> , Seitenstrang;	<i>spa</i> , abdominales Hakenbündel;
<i>nv</i> , Bauchstrang;	<i>sr</i> , Radulascheide;
<i>o</i> , Mundöffnung;	<i>trm</i> , Transversalmuskel;
<i>oe</i> , Ösophagus;	<i>v</i> , Blutraum;
<i>ov</i> , Eier;	<i>vag</i> , Scheide;
<i>p</i> , Perikardium;	<i>vd</i> , Dorsalgefäß;
	<i>vv</i> , Ventral sinus.

Tafel XII.

Fig. 1—50. *Neomenia grandis*.

Fig. 1. Das Thier in natürlicher Größe, von der Seite gesehen. Fig. 1*a*, Vorderende, Fig. 1*b* Hinterende desselben in Ventralansicht, wenig vergrößert.

Fig. 2. Hautstacheln. *a*, vom Rückenkiel, *b*, aus dem vorderen Theile der Mundhöhle. SEIBERT V, 4.

Fig. 3. Stück der Hypodermis und Cuticula mit Hypodermisfortsätzen und Stacheln. SEIBERT III, 4.

Fig. 4*a* u. *b*. Hypodermisfortsätze. SEIBERT VII, 4.

Fig. 5. Subepitheliale Hautdrüsenzellen. SEIBERT V, 4.

Fig. 6. Pigmentzelle aus dem subepithelialen Gewebe. SEIBERT VII, 4.

Fig. 7. Abdominale Hakenbündel neben der Bauchrinne. SEIBERT I, 4.

Fig. 8. Schnitt durch das terminale Sinnesorgan. SEIBERT I, 4.

Fig. 9. Zelle aus der hinteren Bauchdrüse. SEIBERT V, 4.

Fig. 10. Theil eines Schnittes durch die vordere Bauchdrüse. SEIBERT V, 4.

Fig. 11. Querschnitt der Bauchrinne mit ihren Falten und Drüsen, der ventralen Muskulatur und der Bauchstränge. ZEISS A/2 (d. h. A mit abgeschraubter Endlinse), SEIBERT 4.

Fig. 12. Querschnitt des Thieres durch die Mundhöhle mit ihren Cirren und Leisten, der Mundfalte und dem Vorderende des Rüssels. ZEISS a*, SEIBERT 4.

Fig. 13. Querschnitt des Thieres durch den Schlund mit seinen Drüsen, Hinterende der Mund- und Rüsselhöhle, die vordere Bauchgrube mit dem zungenförmigen Fortsatze. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 14. Querschnitt durch den Wulst im Schlunde. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 15. Querschnitt durch die Mündung des Schlundes in den Mitteldarm. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 16. Theil eines Schnittes durch die Mundcirren mit ihren Nerven. SEIBERT III, 4.

Fig. 17. Längsschnitt durch das Ende eines Cirrus. SEIBERT VII, 4.

Fig. 18. Theil des Epithels der Mundleisten mit Sinneszellen. SEIBERT V, 4.

Fig. 19. Theil eines Querschnittes durch den Rüssel. SEIBERT III, 4.

Fig. 20. Parenchymzellen aus demselben. SEIBERT VII, 4.

Fig. 24. Schlunddrüsenzellen. ZEISS D, SEIBERT 4.

Fig. 22. Theil eines Querschnittes der Schlundwand mit ihren Muskeln und Drüsen. SEIBERT III, 4.

Fig. 23. Schnitt durch das obere Schlundganglion. ZEISS A/2, SEIBERT 4.

Fig. 24a—d. Vier Schnitte durch ein vorderes Seitenganglion mit den Konnektiven und einem Nerv.

Fig. 25. Theil eines Schnittes durch das obere Schlundganglion. SEIBERT V, 4. *gl*, Neuroglia; *gli*, Gliazellen; *gz* und *gzm*, Ganglienzellen.

Fig. 26. Querschnitt durch Buccalganglion und Seitenstrang der linken Seite in ihrer gegenseitigen Lagerung. Fig. 26a, Querschnitt des vorderen Bauchganglions aus demselben Schnitte. SEIBERT I, 4.

Fig. 27. Querschnitt des hinteren Bauchganglions,

Fig. 27a, des hinteren Seitenganglions. SEIBERT I, 4.

Tafel XIII.

Fig. 28. Querschnitt durch das Ende des Mitteldarmes, die hinteren fertilen Gonadialtaschen, die Kloakengänge und den Penisstachel. ZEISS a*, SEIBERT 4.

Fig. 29. Querschnitt durch den Vorhof des Herzens, das Perikard mit Eiern, Enddarm, Ampulle der Kloakengänge, Vorderende der Vagina und die Drüse des Penisstachels. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 30. Anfang des linken Kloakenganges, das hinterste Konnektiv zwischen Bauch- und Seitenstrang, die zuführenden Kiemengefäße (*vv*). Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 31. Vorderende der Kiemen mit den zu- und abführenden Gefäßen, Ende des Darmes, die vereinigten Kloakengänge. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 32. Freie Hälfte von vier Kiemenblättchen. SEIBERT III, 4.

Fig. 33. Querschnitt der Keimdrüsen und Umgebung. SEIBERT I, 4.

Fig. 34. Querschnitt durch die hinteren fertilen Gonadialtaschen, in denen Eier und Samenmassen liegen. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 35. Querschnitt durch das Ende der Perikardialgänge und das von Eiern erfüllte Perikardium. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 36. Theil einer Keimfalte und ein größeres Ei. SEIBERT V, 4.

Fig. 37. Samennutterzellen. SEIBERT VII, 4.

Fig. 38. Reife Spermatozoen. SEIBERT VII, 4.

Fig. 39. Querschnitt der Herzkammer. *a*, der Vorkammer. SEIBERT I, 4.

Fig. 40. Theil der Wandung vom drüsigen Theile der Kloakengänge. SEIBERT V, 4.

Fig. 41. Falte vom nichtdrüsigen Theile derselben (Cilien nicht erhalten) mit Schleimtröpfchen und Spermatozoen. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 42. Schnitt durch die Mündung der Kloakengänge in die Vagina. ZEISS a*, SEIBERT 4.

Fig. 43. Querschnitt der Vagina und des Kopulationsorgans. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 44. Drüsiges Epithel der Vagina. SEIBERT V, 4.

Fig. 45. Papille des Kopulationsorgans. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 46. Querschnitt durch das Vorderende eines Penisstachels und Receptaculum seminis. SEIBERT I, 4.

Fig. 47. Querschnitt durch einen Penisstachel mit Umgebung. SEIBERT III, 3.

Fig. 48. Epithel der Drüse des Penisstachels. SEIBERT V, 4.

Fig. 49. Theil eines Blutraumes aus der Leibeswand. SEIBERT VII, I.

Fig. 50. Blutzellen. SEIBERT VII, 4.

Tafel XIV.

Fig. 51—94. *Proneomenia (Amphimena) neapolitana*.

Fig. 51. Theil der Hypodermis und Cuticula mit Stacheln und Hypodermisfortsätzen. SEIBERT III, 4.

Fig. 52. Die kleineren Stacheln. *a*, größere, radiäre. SEIBERT V, 4.

Fig. 53. Hypodermisfortsätze. SEIBERT V, 4.

Fig. 54. Radiärer Stachel mit Mutterzelle. SEIBERT III, 3.

Fig. 55. Unteres Ende eines solchen Stachels mit Mutterzelle. SEIBERT VII, 4.

Fig. 56. Subepitheliale Drüsenzelle. SEIBERT VII, 4.

Fig. 57. Anfang von Stachelbildung? Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 58. Querschnitt der Bauchfurche mit Umgebung (ventrale Muskulatur). SEIBERT III, 4.

Fig. 59. Zellen der Bauchdrüse aus der Kopfgegend. *a*, solche an der Bauchrinne. SEIBERT V, 3.

Fig. 60. Bauchfalte mit Sinneszellen. SEIBERT V, 4.

Fig. 61. Theil des Hautmuskelschlauches, vorn, dorsal, etwas schräg. SEIBERT III, 4.

Fig. 62. Theil der Längsmuskeln, Querschnitt. SEIBERT V, 4. *a*, dasselbe. SEIBERT VII, 4.

Fig. 63. Dorsale, radiäre Bindegewebszellen. SEIBERT VII, 4.

Fig. 64. Bindegewebszellen über den Keimdrüsen. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 65. Chloragogenzellen. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 66. Theil eines Schnittes durch die Präanaldrüse. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 67. Querschnitt eines Seitenstranges mit Konnektiv. SEIBERT V, 4. *a*, dasselbe mit dorsalem Nerv.

Fig. 68. Querschnitt eines Bauchstranges mit Konnektiv. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 69. Bauchstrang mit Kommissur und Nerv zur Leibeswand. SEIBERT III, 5.

Fig. 70. Querschnitt der Mundhöhle. SEIBERT III, 4.

Fig. 71. Querschnitt des Thieres durch das obere Schlundganglion und den hinteren Theil der Mundhöhle. ZEISS A/2, SEIBERT 4.

Fig. 72. Übergang des Pharynx in den Ösophagus mit Schlunddrüsen und Mündung der Speicheldrüsen. SEIBERT III, 4.

Fig. 73. Schlundepithel. SEIBERT V, 4.

Fig. 74. Querschnitt des Schlundes mit Radula und Speicheldrüsen. ZEISS A, SEIBERT 4.

Fig. 75. Querschnitt eines Mundcirrus. SEIBERT V, 4.

Fig. 76. Querschnitt durch den Ausführungsgang einer Speicheldrüse. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 77. Querschnitt durch die Radula mit Muskeln und Knorpeln. SEIBERT III, 3.

Fig. 78. Radulaplatte von der Fläche gesehen. SEIBERT V, 4.

Fig. 79. Linkes Buccalganglion. SEIBERT III, 3.

Fig. 80. Querschnitt durch das Ende des Schlundes. ZEISS A, SEIBERT 4.

Fig. 81. Querschnitt durch die Mitte des Thieres. SEIBERT I, 3.

Fig. 82. Querschnitt durch das blinde Vorderende des Dorsalgefäßes mit Umgebung. SEIBERT III, 3.

Fig. 83. Abgestoßener Theil einer Mitteldarmzelle. SEIBERT VII, 4.

Fig. 84. Kloakenepithel. SEIBERT VII, 4.

Fig. 85. Eier aus der Keimdrüse mit Follikeln. SEIBERT VII, 4.

Fig. 86. Drüsenähnliche Zelle aus der Keimdrüse. SEIBERT V, 4.

Fig. 87. Blutzellen. SEIBERT VII, 4.

Tafel XV.

Fig. 88. Querschnitt durch das Vorderende einer Keimdrüse, Dorsalgefäß und Darmepithel. SEIBERT V, 4.

Fig. 89—94. Querschnitte des Thieres durch den Enddarm, Kloakengänge, Kloake und Präanaldrüse, Herz und Perikardium. SEIBERT I, 3.

Fig. 95—107. *Proneomenia vagans*.

Fig. 95. Das Thier mit den Eingeweiden rekonstruirt, Bauchseite. ZEISS a*, SEIBERT 4.

Fig. 96. Hautstacheln. *a*, aus der Kloake, *b*, aus der vorderen Bauchgrube. SEIBERT V, 4.

Fig. 97. Abdominaler Haken. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 98. Theil eines Längsschnittes durch die Mundhöhle. SEIBERT III, 4.

Fig. 99. Längsschnitt des Schlundes. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 100. Schnitt durch die Radula am Anfange der Scheide. SEIBERT III, 3. *bcm*, Buccalkommissur.

Fig. 101. Einzelne Radulaplatten eines Gliedes. SEIBERT V, 4. *1*, die mittelste, *7*, die äußerste.

Fig. 102. Radulaknorpel einer Seite. SEIBERT V, 4.

Fig. 103. Epithel des Mitteldarmes. SEIBERT VII, 4.

Fig. 104. Längsschnitt der Kloake durch das Ende der Kloakenspicula, die Hakenbündel und die Präanaldrüse. SEIBERT III, 3.

Fig. 105. Epithel aus dem hinteren Theile der Kloake. SEIBERT V, 4.

Fig. 106. Epithel einer Speicheldrüse. SEIBERT V, 4.

Fig. 107. Vorderende eines Kloakenspiculum. SEIBERT V, 4.

Fig. 108—122. *Rhopalomenia aglaopheniae*.

Fig. 108. Das aufgerollte Thier. Wenig vergrößert.

Fig. 109. Hautstacheln. SEIBERT V, 4.

Fig. 110. Hypodermisfortsätze. SEIBERT V, 4.

Fig. 111. Spicula mit ihren Mutterzellen. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 112. Querschnitt der Bauchfalte mit Sinneszellen. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 113. Querschnitt des Thieres durch die Mundhöhle und ein vorderes Seitenganglion. SEIBERT I, 4.

Fig. 114. Querschnitt durch die Mundöffnung und das obere Schlundganglion. Dieselbe Vergrößerung.

Tafel XVI.

Fig. 115. Querschnitt durch den Schlund, die Buccalganglien, die vordere Bauchgrube. Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 116. Querschnitt durch die ampullenförmigen Speicheldrüsen, die Ausführgänge aller Drüsen, die rudimentäre Radulascheide. SEIBERT III, 4.

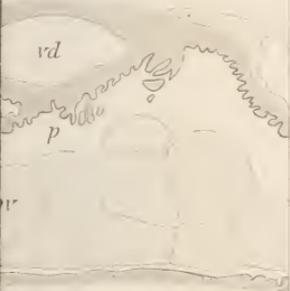
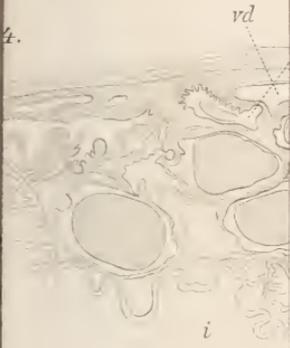
Fig. 117. Schlunddrüsenzellen. SEIBERT V, 4.

Fig. 118. Querschnitt durch das Hinterende des Ösophagus, Mitteldarm, Keimdrüse. SEIBERT I, 4.

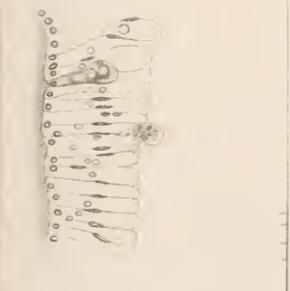
Fig. 119. Mitteldarmepithel. SEIBERT V, 4.

- Fig. 120. Querschnitt durch Enddarm, Perikardium und Kloakengänge. SEIBERT I, 4.
- Fig. 124. Epithel vom drüsigen Theile der Kloakengänge. SEIBERT V, 4.
- Fig. 124a. Ei aus der Keimdrüse. Dieselbe Vergrößerung.
- Fig. 122. Querschnitt des Herzens. SEIBERT III, 3.
- Fig. 123—129. *Rhopalomenia Eisigi*.
- Fig. 123. Ansicht des Thieres. Ein wenig vergrößert.
- Fig. 124. Hautstacheln. SEIBERT V, 4.
- Fig. 125. Querschnitt durch das obere Schlundganglion mit seinen Nerven. ZEISS A, SEIBERT 4.
- Fig. 126. Querschnitt durch Mundhöhle, Schlund, Speicheldrüsen. ZEISS A/2, SEIBERT 4.
- Fig. 127. Querschnitt durch die Buccalganglien, vordere Bauchgrube. Dieselbe Vergrößerung.
- Fig. 128. Dessgleichen durch die vorderen Bauchganglien, die rudimentäre Radulascheide und Bauchgrube. Dieselbe Vergrößerung.
- Fig. 129. Querschnitt durch die Mitte des Thieres. SEIBERT I, 4.
- Fig. 130—134. *Rhopalomenia sp. juv.*
- Fig. 130. Hautstacheln. SEIBERT V, 4.
- Fig. 134. Hypodermisfortsatz. SEIBERT V, 4.
- Fig. 132—143. *Myzomenia banyulensis*.
- Fig. 132. Spicula. SEIBERT V, 4.
- Fig. 133. Hypodermis. *gm*, Drüsenzelle.
- Fig. 133a. Rundliche Zelle. SEIBERT VII, 4.
- Fig. 134. Basalzelle eines Stachels. Dieselbe Vergrößerung.
- Fig. 135. Querschnitt durch das hintere Sinnesorgan, dessen Epithel quer getroffen ist. SEIBERT V, 4.
- Fig. 136. Querschnitt durch die Mundhöhle. SEIBERT III, 4.
- Fig. 137. Querschnitt durch die Mitte des Thieres. Dieselbe Vergrößerung.
- Fig. 138. Hälfte eines solchen Querschnittes. ZEISS D, SEIBERT 4. Bauchrinne, Muskeln, Nerven.
- Fig. 139. Übergang zwischen seitlichem und ventralem Mitteldarmepithel. SEIBERT V, 4.
- Fig. 140. Querschnitt durch die Ausmündung der Kloakengänge. SEIBERT III, 4.
- Fig. 144. Epithel eines vorderen Blindsackes der Kloakengänge. SEIBERT VII, 4.
- Fig. 142. Epithel der Schalendrüse. SEIBERT V, 4.
- Fig. 143. Blutzellen. SEIBERT VII, 4.





48.





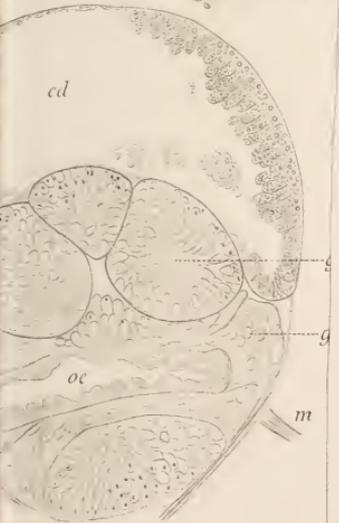
62.

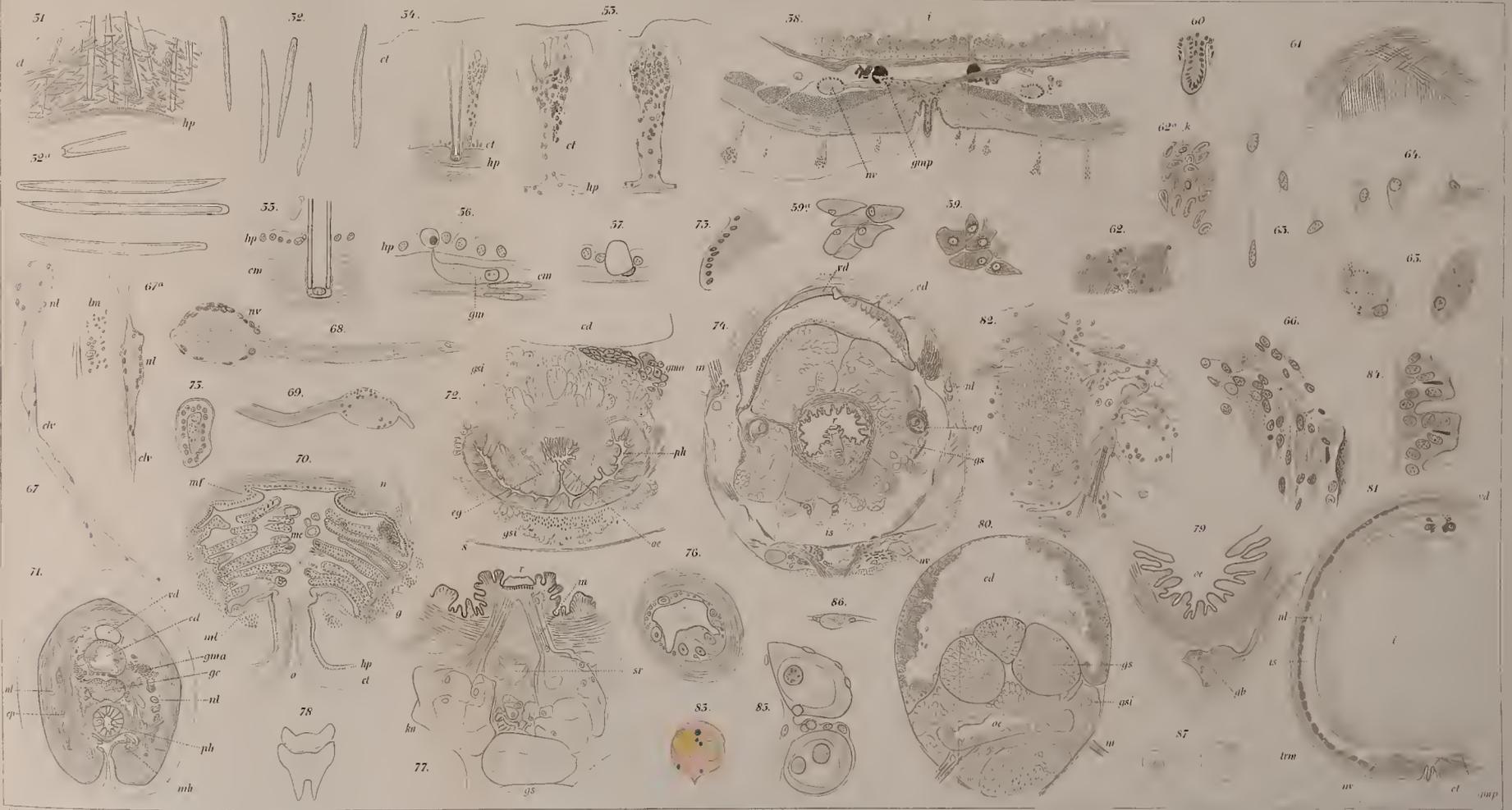


82.



80.

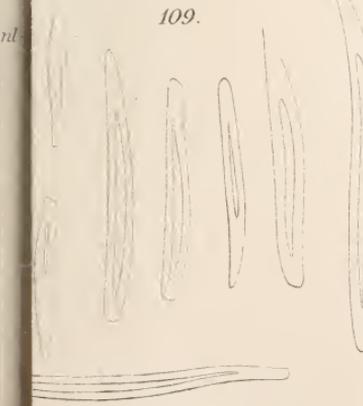
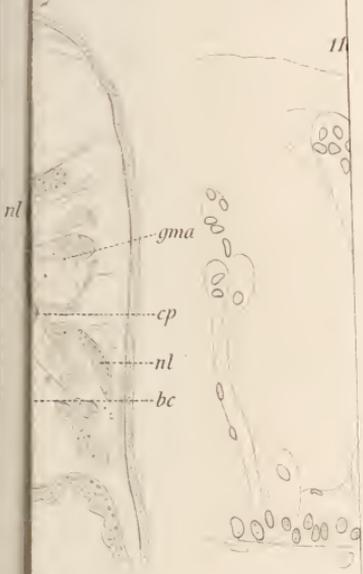




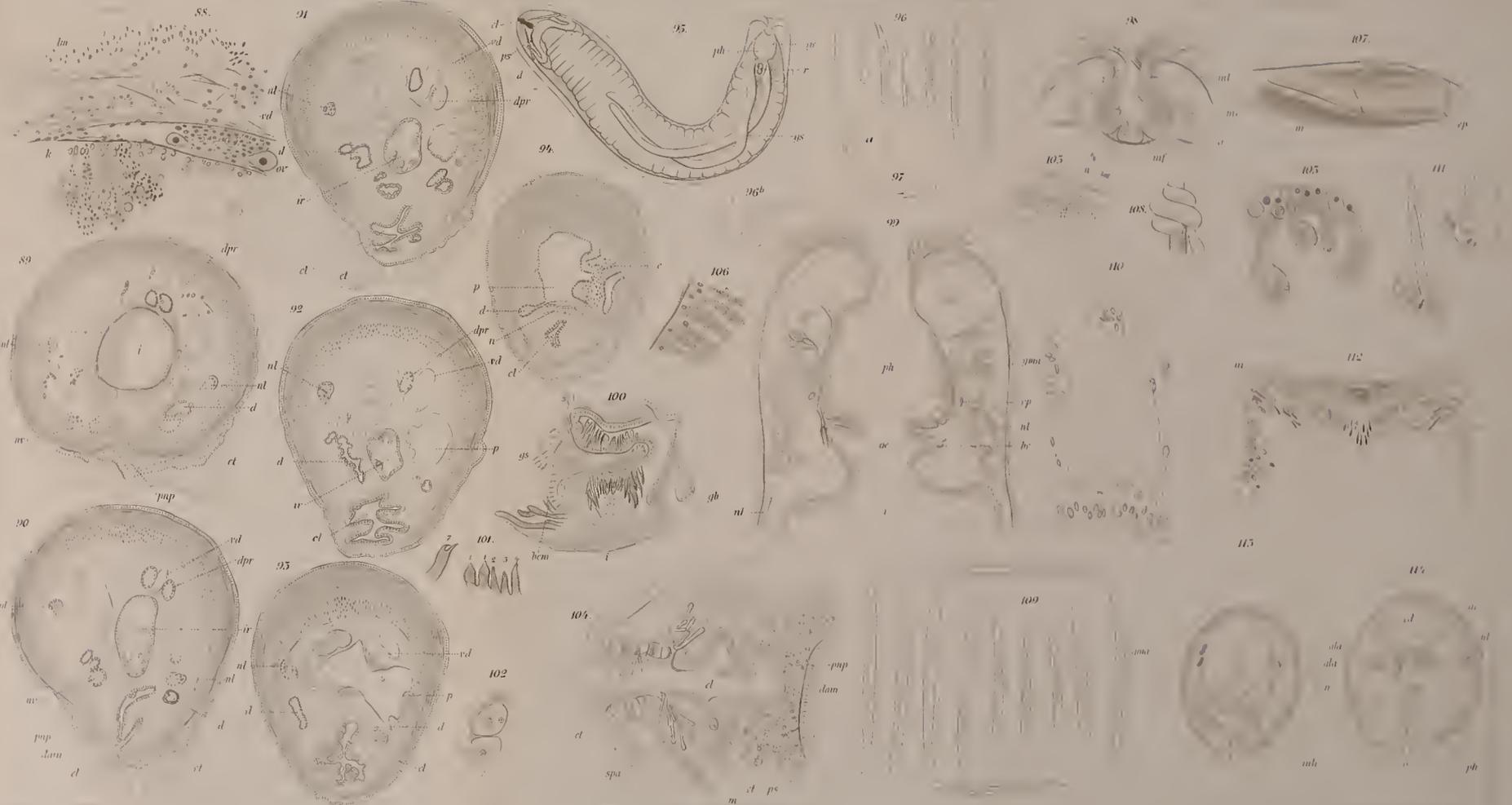
Z

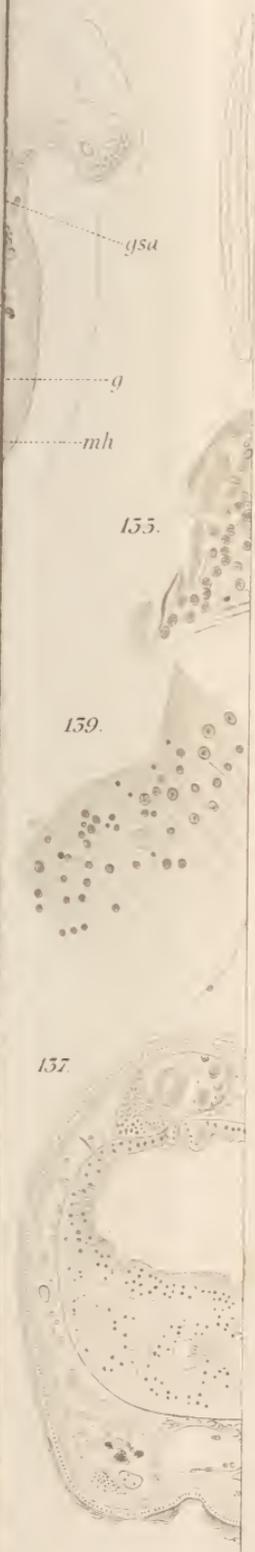


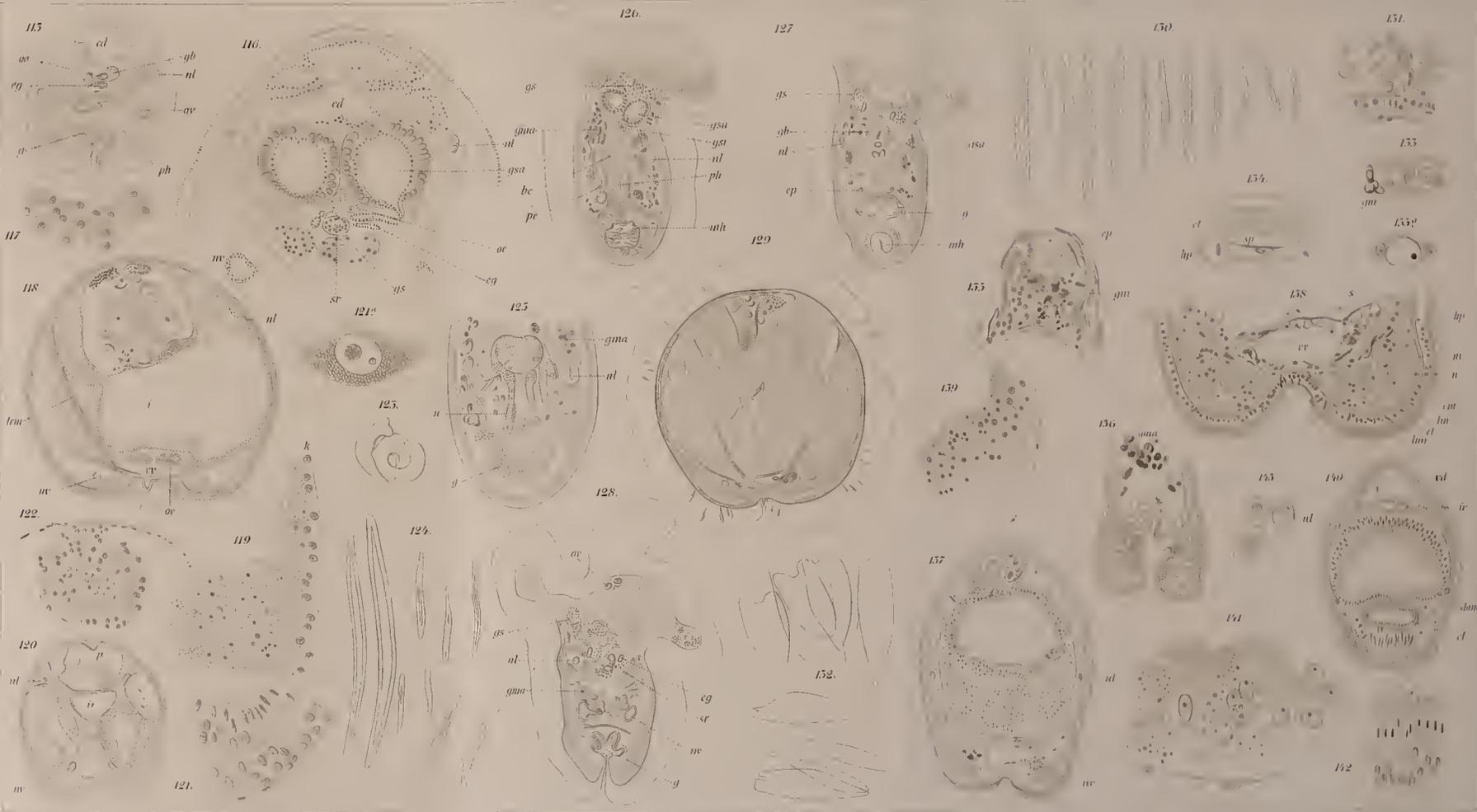
11



J







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [58](#)

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

Artikel/Article: [Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Amphineuren. I. Über einige Neapeler Solenogastres. 222-302](#)