

Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen

von

J. V. KENNEL.

(Mit Taf. XVII—XIX.)

Die vorliegende Arbeit begann im Winter 1876/77 während meines Aufenthalts in Kiel mit der Untersuchung der im dortigen Hafen in *Cyprina islandica* vorkommenden *Malacobdella*; dieses Thier, bisher als Repräsentant einer Gruppe der Hirudineen betrachtet, gewann durch den von Professor Semper gelieferten Nachweis seiner Nemertinnennatur¹⁾ ein ganz besonderes Interesse, einmal wegen seiner eigenthümlichen Lebensweise und der wohl dadurch hervorgerufenen äusseren Gestalt, die von der aller bisher bekannten Nemertinen wesentlich abweicht, andererseits aber auch durch die Besonderheiten seines anatomischen Baues, wobei hauptsächlich das ebenfalls von Semper aufgefundene, als Wassergefässe oder Excretionsorgane gedeutete Kanalsystem die Aufmerksamkeit erregen musste. Während ich mich in Kiel selbst mehr mit Sammeln von Material, biologischen Beobachtungen und Untersuchung lebender Thiere beschäftigte, wurden vergangenen Sommer im hiesigen zool. zoot. Institute an dem reichlichen conservirten Vorrath der feinere anatomische Bau, die histologischen Einzelheiten und, soweit möglich, die Entwicklung einzelner Organe studirt. Das Erscheinen der Arbeit von Hoffmann²⁾ über *Malacobdella* vermochte mich an der Fortsetzung

¹⁾ Semper, Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Diese Arbeiten Bd. III.

²⁾ Hoffmann, Zur Anatomie und Ontogenie der *Malacobdella* 1877.

und Publication meiner Untersuchung um so weniger zu hindern, als ich damals schon in sehr wesentlichen Puncten nicht mit dem genannten Autor übereinstimmen konnte, Differenzen, welche sich bis heute trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit nicht nur nicht lösten, sondern sogar noch vermehrten. Auf diese Verschiedenheit der Resultate werde ich bei den einzelnen Abtheilungen näher einzugehen Gelegenheit haben.

Nachdem die Untersuchung über *Malacobdella* soweit gediehen war, als das vorhandene Material erlaubte, stellte mir Herr Professor Semper, dem ich überhaupt die Anregung zu dieser Arbeit verdanke, auch noch den von ihm auf den Pelew-Inseln entdeckten, und in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie ¹⁾ kurz beschriebenen *Geonemertes palaensis* behufs einer eingehenderen Untersuchung freundlichst zur Verfügung; bei der zum Verständniss dieser Thiere nothwendigen Vergleichung anderer, bereits genau bekannter Nemertinen sties ich auf einige, bisher übersehene oder doch nicht weiter verfolgte Verhältnisse, besonders hinsichtlich der Seitenorgane und Wassergefässe, deren Mittheilung ich nicht unterlassen zu dürfen glaubte, wesshalb sie am geeigneten Platze eingefügt wurden.

Da die Nemertinen, soweit man sie nicht frisch untersuchen kann, in Folge ihres compacten Baues fast jeder macroscopischen Section spotten, so wurde die in neuerer Zeit sehr in Aufschwung kommende und recht gute Resultate liefernde Querschnittsmethode angewendet, d. h. die Thiere wurden nach Erhärtung in Chromsäure und Alkohol, oder anderen passenden Mitteln, gewöhnlich in toto gefärbt, meistens mit Picrocarmin, dann in Paraffin eingeschmolzen und mittels des Leyser'schen Microtoms in feine ($\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{60}$ mm. dicke) Querschnitte zerlegt, aus deren Aufeinanderfolge man mit grosser Sicherheit den ganzen anatomischen Bau zu reconstruiren im Stande ist. Freilich wurden die auf solche Weise gewonnenen Resultate durch andere in der microscopischen Technik bekannte Methoden geprüft, damit keine durch allenfallsige Kunstproducte hervorgerufene Täuschungen mit unterlaufen konnten.

Während der ganzen Untersuchung stand mir Herr Professor Semper mit seiner reichen Erfahrung rathend zur Seite und unterstützte mich auf jede Weise, sowohl mit Material als practischen Winken, wofür ich an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer herzlichsten Dank sage.

¹⁾ Semper, Reisebericht. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XIII.

I. Malacobdella.

A. Allgemeines.

Die Malacobdellen, welche mir als Untersuchungsobject dienten, stammen fast alle aus dem Kieler Hafen und wurden sämmtlich in der daselbst ziemlich häufig vorkommenden *Cyprina islandica* gefunden. In *Mya arenaria*, die in der Sandregion dort ebenfalls ganz gemein ist, fand ich niemals eines dieser Thiere, vielleicht weil die wenigen Exemplare der genannten Bivalve, die ich darauf untersuchte, aus einer Gegend stammen, die oft Tage, ja Wochen lang vom Wasser entblösst sein kann, wenn anhaltende südliche Winde das Wasser aus dem Hafen hinaustreiben. Dagegen enthalten von den in der tiefen Mudrinne des Hafens lebenden Cyprinen ca. 65—70% die genannten Würmer, so dass dieselben zu den häufigen Thieren der Bucht gezählt werden dürfen. Im Allgemeinen findet man in grossen Muscheln ältere, in kleineren jüngere Individuen von Malacobdellen, doch ist dies nicht immer der Fall; denn da die Eier, wenn auch innerhalb der Muschelschalen abgelegt, entweder selbst durch den Wasserstrom in's Freie gelangen, oder doch die freischwimmenden Embryonen resp. Larven das Wohnthier verlassen, so kann es oft vorkommen, dass in eine ganz alte *Cyprina*, die entweder bisher von Einmiethern verschont geblieben war, oder deren beherbergter Wurm zu Grunde gegangen ist, wieder Larven einwandern, von denen die eine oder andere sich dort festsetzt; andererseits findet man hin und wieder in Cyprinen von nur 20—25 mm. Länge Malacobdellen von sehr beträchtlicher Grösse, wenn die Larven schon in die sehr junge Muschel gerathen waren. Immerhin ist der Prozentsatz der

mit Malacobdellen behafteten Muscheln unter den kleineren Exemplaren ein bedeutend geringerer, was aus folgenden Zahlen deutlich hervorgeht:

1. In	50	Muscheln	wurden	gefunden	40	Malacobdellen	=	80 ⁰ / ₀
2. »	27	»	»	»	20	»	=	74 ⁰ / ₀
3. »	26	»	»	»	18	»	=	69 ⁰ / ₀
4. »	46	»	»	»	29	»	=	63 ⁰ / ₀
5. »	74	»	»	»	42	»	=	57 ⁰ / ₀
6. »	100	»	»	»	48	»	=	48 ⁰ / ₀

Unter den sub. 4, 5 und 6 aufgeführten Muscheln waren schon sehr viele junge Thiere von weniger als 25 mm. Länge, unter den letzten schon zahlreiche, die nur 10—20 mm. lang waren.

Eine weitere Regel ist, dass in jeder Muschel nur eine einzige Malacobdella vorkommt, die meistens zwischen Mantel und äusserem Kiemenblatt sitzt, mit dem Saugnapf an der Mantelfläche festhaftend; doch findet man sie nicht allzu selten auch zwischen innerer Kieme und Eingeweidesack, in welchem Falle sie dann an letzterem, als dem festeren Körpertheile angeheftet ist; sehr selten sah ich ein Exemplar zwischen den beiden Blättern der Kieme, und dann gewöhnlich kleinere Thiere. Von dieser Regel des Einzellebens gibt es jedoch, obwohl seltene, Ausnahmen. Unter den vielen, die Zahl von 500 bei Weitem übersteigenden Cyprinen, die ich auf Malacobdellen untersuchte, fand ich vier, von denen jede zwei, und zwar gleich grosse Exemplare enthielt von je 3 bis 8 mm. Länge, also noch junge Individuen; in keiner der vier Muscheln waren die beiden Würmer auf derselben Seite des Wohnthieries. In zwei anderen Muscheln war ausser je einer grossen Malacobdella noch eine kleine von 1—1½ mm. Länge, auch auf die beiden Seiten vertheilt, und endlich in einer siebenten Cyprina von ziemlich bedeutender Grösse fand ich auf einer Seite zwischen Mantel und Kieme einen Wurm von 13 mm. Länge, zwischen den Kiemenblättern einen von etwa 1 mm. und auf der andern Seite zwischen Mantel und Kieme, an letzterer fest-sitzend, noch einen von derselben Grösse.

Für diese Erscheinung, dass in jeder Muschel in der Regel nur eine Malacobdella vorkommt, und dass in Ausnahmefällen die Thiere immer durch Theile des Wohnthieries von einander getrennt leben, scheint mir in der Lebensweise und Nahrung des Wurmes eine Erklärung gefunden werden zu können. Malacobdella ist nämlich kein ächter Schnarotzer, sondern steht zu seinem Wirthe in dem Verhältniss des sogenannten Commen-

salismus; niemals fand ich an dem Mantel oder der Kieme der Muschel irgend eine Verletzung, auch fehlen alle Werkzeuge, womit die Thiere eine Wunde schlagen könnten, um Säfte auszusaugen; dagegen sah ich oft genug den Enddarm angefüllt mit Ueberresten von niederen Thieren und Pflanzen, als Infusorienpanzen, Diatomeenschalen, Membranen einzelliger Algen u. s. w.; auch der Koth, den mehrere grosse Exemplare beim Tödteln in Osmiumsäure entleerten, bestand nur aus einer grossen Menge derartiger Dinge, untermischt mit einem grünbrannen Detritus; einmal zeigte sich sogar auf einem Querschnitt durch den hinteren Theil eines solchen Thieres im Enddarm das ganze Chitinskelett eines Copepoden. Solche Gegenstände kommen lebend durch den von der Muschel erzeugten Wasserstrom in ziemlicher Menge in den vom Mantel umschlossenen Raum, und können dann von der wahrscheinlich immer hin und her-tastenden Malacobdella verzehrt werden. Dass so auch die auf dieselbe Weise hineingelangenden Larven der eignen Species, soweit sie von der Muschel verschont bleiben, von dem bereits sesshaften älteren Thiere zum grossen Theile verspeist werden, ist nicht auszuschliessen; es werden dann nur solche Junge neben älteren existiren können, die durch den Eingeweidessack oder die Kiemen des Wirthes isolirt bleiben, sich dort festsetzen und bald stark genug heranwachsen, um von dem wohl auch innerhalb des Mantelraumes umherwandernden Nebenbuhler nicht mehr überwunden werden zu können. Zwei gleichzeitig auf verschiedenen Seiten der Muschel sich festsetzende Malacobdellen haben demnach Aussicht, so lange nebeneinander zu bestehen, als die eine nicht auf die andere Seite gelangt, wo dann die schwächere von der stärkeren vernichtet würde, während von den auf derselben Seite sich fixirenden Thieren in dem bald beginnenden Vernichtungskampf nur eines als Sieger übrig bliebe. Mit diesen Vermuthungen stimmen wenigstens die oben angeführten Thatsachen, dass entweder nur gleich grosse, also gleich alte Thiere, oder neben erwachsenen nur ganz junge, die erst ganz kurze Zeit eingewandert sein können, vorkommen; eine directe Beobachtung ist freilich nicht leicht möglich.

Bevor ich auf eine Besprechung der Frage nach der Species der mir vorliegenden Malacobdellen, sowie auf einige Bemerkungen über die verschiedenen zu diesem Genus gerechneten Arten überhaupt eingehe, wird es nöthig sein, die von mir untersuchten Thiere etwas genauer nach dem Leben zu beschreiben.

Die Malacobdellen sind, wie ihr Name andeutet, von ausserordentlich weicher und zarter Körperbeschaffenheit; besonders auffallend ist

bei ihnen die am Hinterende angebrachte ziemlich grosse und flache, fast kreisrunde Saugscheibe, mit der sie sich am Körper der Muschel festsetzen. Bis zu einer Grösse von 10—12 mm. in der Länge (ausgestreckter Zustand) sehen sich alle Thiere ziemlich ähnlich, da an solchen jungen Exemplaren die später hervortretende Differenz der Geschlechter mit blossen Auge noch nicht wahrzunehmen ist. In diesem Alter sind die Malacodellen von vorn bis hinten fast gleich breit, etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm bei der angegebenen Länge, gegen den Saugnapf zu, besonders bei stark gestrecktem Zustand, noch etwas schmaler, dabei sehr flach, vorn breit und stumpf abgerundet und von einer weisslich durchscheinenden Färbung. Am vorderen Körperende befindet sich die Mundöffnung als querstehende Spalte, die jedoch dorsal in der Mittellinie eine Ausbuchtung nach hinten macht, so dass man durch diese die innere Schlundfläche von oben sehen kann. Diese Ausbuchtung ist immer in lebhafter Veränderung begriffen, indem das Thier dieselbe bald fast ganz schliesst, bald sehr breit öffnet, bald auch vorn schliesst und hinten als rundliche Oeffnung bestehen lässt. Durch die transparente Körperbedeckung hindurch sieht man den intensiver weiss erscheinenden Schlund mit länglich eiförmigen Umrissen deutlich; dieser, vorn gewöhnlich etwas schmaler, nimmt nach hinten an Breite zu, um sich dann etwa am Ende des ersten Körperdrittels schnell zu verengen, wo er in den viel schmäleren Darm übergeht. Letzterer fällt durch seine bräunlich- oder röthlichgelbe Färbung sofort in die Augen, macht mehrere nicht allzustarke Biegungen und endigt, nachdem er auf eine kurze Strecke eine gerade Richtung angenommen hat, auf der Saugscheibe mit dem After. Kurz hinter dem Ende der Mundbucht beginnend, hebt sich ferner durch seine opake weisse Färbung der Rüssel (*vaisseau dorsal* Blanchard's) ab, der über den Schlund gerade verläuft, dann den Biegungen des Darmes im Allgemeinen folgt und bis zum letzten Drittel des Körpers deutlich sichtbar bleibt. Endlich scheinen noch ziemlich weit vorn zu beiden Seiten des Schlundes die zwei Gehirnganglien als kleine weisse oder schwach gelblich gefärbte Fleckchen durch. Diese eben beschriebene Körpergestalt und Färbung erhält sich bei den männlichen Individuen ziemlich, erstere wenigstens bei ausgestrecktem Zustand der Thiere. Letztere wird insofern geändert, als durch die Entwicklung der Geschlechtsorgane die Theile zu beiden Seiten des Darmes durch zahlreiche undurchsichtige Punkte, die *Samensäckchen*, die dicht gedrängt an einander liegen, ihre Transparenz verlieren und mehr weiss erscheinen. Natürlich bleiben die Thiere dabei auch nicht mehr so platt,

wie früher, und in contrahirtem Zustand sind dann die zwei hinteren Drittel des Thieres dem vorderen gegenüber auch breiter. Fig. 2 Taf. XVII.

Die Weibchen unterscheiden sich von dem Stadium an, wo die Geschlechtsorgane mehr zur Entwicklung gelangen, und wohl auch schon etwas früher von den Männchen vor Allem durch ihre Färbung; alle diejenigen Theile, welche bei diesen weisslich durchscheinend oder weiss gefärbt sind, erscheinen hier in einem gelblichen oder schwach orange-farbenen Ton, so besonders der Schlund, die beiden Ganglienknotten und auch der Rüssel. Die übrigen Theile, wo sich die Ovarialsäckchen entwickeln, zeigen eine bald mehr, bald weniger dunkle graugrüne Farbe, die Anfangs den einzelnen früher zur Entwicklung gelangenden Ovarien entsprechend in isolirten Punkten auftritt, bald aber mit der massenhafteren Zahl jener Organe sich gleichmässig rechts und links vom Darms ausdehnt. Bei manchen Individuen bemerkt man auf dem Rücken noch ein Netz sehr feiner, weisser Striche, welche die Grenzen der einzelnen Ovarien bezeichnen und wahrscheinlich von dort zusammenge-drängten Hautdrüsen herrühren. Ein sehr grosses Weibchen, das grösste, welches ich lebend hatte, war überall fast gleichmässig lederbraun gefärbt. Die Entwicklung der weiblichen Fortpflanzungsorgane ist eine so bedeutende, dass der Darm, der übrigens auch hier braun gefärbt ist, ganz nach der Bauchseite gedrängt wird, so dass er in der Ansicht von oben fast ganz verschwindet und nur von unten deutlich gesehen werden kann (Fig. 3 b. Taf. XVII.). Aus demselben Grunde wird auch die Gestalt des Weibchens eine etwas andere; während der Schlundtheil der Thiere seine frühere Form behält, wird der Körper nach hinten bedeutend verbreitert und gewölbt, so dass man dann mehr einen kurz-flaschenförmigen Umriss erhält. In diesem Zustande sind auch die Biegungen des Darmes sehr viel bedeutender, und die einzelnen Bogen desselben scheinen sich zu berühren. Immerhin können sich die Thiere noch so sehr in die Länge strecken, dass auch sie von vorn bis hinten fast gleich breit sind, und die andere eben angegebene Form, in der das Weibchen Fig. 1 Taf. XVII. gezeichnet ist, ist nur der Ruhezustand; da jedoch die Weibchen viel träger und weniger beweglich sind, als die Männchen, so sieht man sie gewöhnlich in dieser Gestalt. Todte Thiere, besonders solche, die langsam in der Muschel gestorben sind, nehmen nicht selten eine ziemlich lang gestreckte Form an. Die grössten Malacobdellen, die ich aus dem Kieler Hafen erhielt, hatten folgende Maasse: Weibchen im Ruhezustand 24 mm. (Fig. 1 Taf. XVII.) —

26 mm. lang, $11\frac{1}{2}$ —13 mm. breit (ausgestreckt hatten dieselben eine Länge von über 30 mm.); Männchen, (Fig. 2 Taf. XVII.) 22 mm. lang, 8 mm. breit bis 30 mm. lang (Fig. 4 Taf. XVII.). Wie in der Kieler Bucht und in der Ostsee überhaupt wegen des geringen Salzgehaltes des Wassers und anderer physikalischer Verhältnisse die Thiere im Allgemeinen kleiner sind, als dieselben Species in anderen Meeren, so scheint es auch mit unseren Würmern der Fall zu sein; denn in einer *Cypr. islandica* aus der Nordsee fand ich ein bedeutend grösseres Exemplar, und Blanchard¹⁾ bezeichnet die seinen als 4 cm. lang.

Die kleinste *Malacobdella*, welche ich fand, und die sich durch den Besitz einer Saugscheibe und die allgemeine Körpergestalt unzweifelhaft als solche auswies, war 0,509 mm. lang (Fig. 5 Taf. XVII.). Ob bei diesem Thierchen schon der Rüssel, sowie der Darm als solcher angelegt resp. gebildet waren, ist mir nicht klar geworden; das Innere war angefüllt mit gelblichbraunen, stark lichtbrechenden Tröpfchen, von denen mehrere zusammen mit ganz feinen Körnchen jedesmal in ein feines Bläschen eingeschlossen waren (vielleicht Ueberreste von Dotterkugeln, oder auch Bildungselemente des Darmepithels). Der Schlund schien bereits vorhanden zu sein, wenigstens pressten sich bei ganz geringem Druck unter dem Deckgläschen solche Bläschen am vorderen Körperende, das schon die Einbuchtung des Mundes zeigte, heraus (Fig. 5 a). Ferner fielen mir zwei, jedoch offenbar schon in Zerfall begriffene Augenflecken in der Nähe des Vorderendes auf, die den Eindruck machten, als sei jedes eine einzige Pigmentzelle mit hellem, rundem Kern. Das Pigment derselben bestand aus sehr kleinen dunkelbraunen Tröpfchen.

Während ich in Kiel *Malacobdellen* sammelte, begegneten mir eine Zeit lang in dem aus den geöffneten Muscheln ausfliessenden Blut und Seewasser nicht selten kleine ca. 0,3—0,4 mm. lange, länglich eiförmige, weisse, überall bewimperte Wesen, die sehr lebhaft, mit dem spitzeren Ende voraus, herumschwammen und eben an diesem Ende zwei dunkle Pigmentfleckchen mit eingelagertem, hellem, lichtbrechenden Körperchen trugen. Diese Thierchen, welche ich auch noch zwischen den Kiemen der Cyprinen fand, halte ich für Jugendzustände von *Malacobdella*. Jedoch kamen mir dieselben bald wieder aus den Augen, so dass ich bislang keine genaueren Angaben über sie machen kann.

¹⁾ Blanchard, Mémoire sur l'organisation d'un animal appartenant au sous-branchement des Annelés. Annales des sciences naturelles, 3. série tome IV.

Was nun die Species betrifft, zu der die Malacobdellen des Kieler Hafens gehören, so kann kaum ein Zweifel aufkommen an ihrer Identität mit der von O. F. Müller entdeckten und beschriebenen ¹⁾ *Hirudo grossa* aus *Venus exoleta*; Beschreibung und Abbildung entsprechen in allen Hauptpunkten unseren Thieren, und die geringen Abweichungen in den Zeichnungen, besonders hinsichtlich des Mundes sind nicht geeignet, unterscheidende Merkmale abzugeben, zumal da die Mundöffnung beim lebenden Thiere sehr veränderlich ist und Müller in seiner Fig. 3 einen sehr extremen Zustand fixirt zu haben scheint, um im Innern die Papillen zur Anschauung zu bringen; dazu kommt noch der gleiche Fundort in nördlichen Meeren.

Blainville fand das Thier einmal in *Mya truncata*, wie er berichtet, ²⁾ macht jedoch darauf aufmerksam, dass bei seinem Exemplar die Biegungen des Darmes geringer seien, als in Müller's Figur angegeben. Später ³⁾ gründet er auf das von ihm gefundene Thier das Genus *Malacobdella* und betont noch Unterschiede in Bezug auf die Mundöffnung.

Blanchard, welcher Thiere aus *Mya truncata*, die jedoch schon todt waren, untersuchte, fügt dazu Differenzen hinsichtlich der ganzen Körpergestalt, ⁴⁾ indem er angibt, seine Exemplare seien von vorn bis hinten ziemlich gleich breit, während die Abbildung von Müller das Thier in seinem hinteren Theil bedeutend breiter darstelle. Indem er für seine Würmer die Species *Malacobdella Valenciennaei* aufstellt, zieht er jedoch auch *Hirudo grossa* Müller's zu demselben Genus.

Hoffmann ⁵⁾ sagt über die Species der von ihm untersuchten *Malacobdella* aus *Pholas* nichts Bestimmtes, findet jedoch keinen Unterschied zwischen ihnen und aus *Mya* stammenden Individuen. Ich ferner kann zwischen meinen Thieren und den von Hoffmann erhaltenen nicht die geringsten Differenzen entdecken, wesshalb ich letztere zu *Malacobdella grossa* ziehen muss; in Folge dessen auch die Blanchard'sche *Malacobdella Valenciennaei*, besonders da mir die von dem genannten Autor hervorgehobenen Unterschiede durchaus nicht wesentlich zu sein scheinen, sondern viel eher Resultate der Conservirung sind. Wie schon oben ange-

¹⁾ O. F. Müller, *Zoologia Danica, seu animalium Daniae et Norvegiae etc. descriptiones et historia*, Hafniae et Lipsiae 1779. tab. XXI.

²⁾ *Dictionnaire des Sciences naturelles* tome XLVII. pag. 270. Art. Sangsue 1827.

³⁾ *ibid.* tome LVII. pag. 566. Art. Vers. 1828.

⁴⁾ *Annales des sciences naturelles*, 3. Série. Zool. tome IV. 1845.

⁵⁾ Hoffmann, C. K., *Zur Anatomie und Ontogenie von Malacobdella*.

geben, nehmen die Thiere beim Tödteten in schwachem Spiritus, nachdem die auf äussere Reizung erfolgte Contraction der Muskeln nachgelassen, wieder die langgestreckte Gestalt an, wobei die Breite an den verschiedenen Körperstellen annähernd die nämliche wird, und auch die Biegungen des Darmes weniger stark sind; solche Thiere hatte wohl Blainville und auch Blanchard bei seiner ersten Arbeit vor sich. In der zweiten Abhandlung,¹⁾ in welcher der Verfasser nichts mehr von der Species sagt, zeichnet er die Thiere in einer Weise, die von den unterscheidenden Merkmalen fast nichts mehr erkennen lässt, wenigstens sind die Biegungen des Darmes nicht stark, und die Mundöffnung mit ihrer dorsalen Ausbuchtung stimmt genau mit den von mir gesehenen Präparaten überein. Ich glaube daher wohl berechtigt zu sein, die beiden bisher unterschiedenen Species wieder unter die eine *Malacobdella grossa* O. F. Müller zu vereinigen.

Zu derselben Ansicht ist auch schon J. von Beneden²⁾ gekommen, der zwar gewisse Theile des Thieres, besonders den Rüssel falsch deutet, ohne Zweifel aber dieselbe Species wie Blanchard vor sich hatte; er gibt ähnliche Gründe an, wie ich, um die Identität von *Malacobdella grossa* und *Malacobdella Valenciennaei* zu beweisen. Bisher wurde übrigens diese Ansicht nicht beachtet.

Wenn von einer zweiten Species von *Malacobdella* die Rede sein kann, so müsste es die in denselben Abhandlungen von C. E. Hesse³⁾ beschriebene und abgebildete *Malacobdella cardii* dieses Autors sein, die nach den dort niedergelegten Angaben allerdings in manchen Puncten auffallend von *Malacobdella grossa* sich unterscheiden würde, einmal durch die Beschaffenheit des Mundes und Schlundes, dann auch durch den eigenthümlichen Bau des Afters; der Darm soll nämlich endigen „par un appendice tubiliforme très-mince et très-long, qui est retractile, et au bout duquel se trouve l'ouverture anale.“ Das Thier wurde nur einmal in einem sehr grossen *Cardium aculeatum* gefunden. Desshalb und in Rücksicht darauf, dass einzelne Abbildungen, wie Fig. 3 und 10, loco cit. sonderbare und fast unerklärliche Verhältnisse darstellen, dürfte doch diese Species nur mit Vorbehalt aufgenommen werden.

¹⁾ Annales des sc. nat. 3. Série tome XII. 1849.

²⁾ J. v. Beneden et C. E. Hesse, Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinées et les Trématodes marins. Bruxelles 1863. pag. 58.

³⁾ l. c. III. appendice pag. 153 ff.

In Amerika sind durch Verril ¹⁾ zwei neue Species von *Malacobdella* aufgestellt worden, *Malacobdella obesa* und *Malacobdella mercenaria*. Erstere stammt aus *Mya arenaria*, die andere aus *Venus mercenaria*; die angegebenen Diagnosen beider sind, wie bei Thieren von so veränderlichem Habitus, wie *Malacobdella*, kaum anders möglich, so, dass beide auch auf unsere *Malacobdella* mehr oder minder, je nach den Individuen, die man gerade vor sich hat, angewendet werden können. Herr Prof. Semper brachte mir beide Species aus Amerika mit, und bei der Untersuchung von *Malacobdella mercenaria* stellte sich auch nicht der geringste Unterschied heraus zwischen ihr und *Malacobdella grossa*. Die andere, von der nur ein einziges grosses Exemplar dabei war, wollte ich nicht opfern, kann jedoch dem äusseren Ansehen nach ebenfalls keinen Unterschied bemerken, so dass ich kein Bedenken trage, beide Species zu *Malacobdella grossa* zu ziehen. Ueberhaupt glaube ich, dass man sehr vorsichtig sein müsse, bei Aufstellung neuer Species auf grössere Entfernung im Fundort oder in unserem Falle verschiedene Wohnthiere und kleine Unterschiede in der Färbung allzu-grosses Gewicht zu legen.

B. Anatomisches und Histologisches.

Ueber die Anatomie und Histologie der *Malacobdella* besitzen wir bislang zwei Arbeiten von Blanchard ²⁾, eine von Beneden ³⁾ und eine ganz neue von C. K. Hoffmann. ⁴⁾ In den erstgenannten Abhandlungen erhalten wir von in dieses Capitel einschlagenden Angaben fast nur solche, die dadurch, dass man die ganzen Thiere presst und bei nicht sehr starker Vergrösserung betrachtet, eruirt werden können, also nur die gröbere Anatomie des Verdauungsapparates und Nervensystems in dem zweiten Aufsatze Blanchard's auch noch der Gefässvertheilung und Geschlechtsorgane. Hoffmann dagegen hat sämtliche Organe nach den neuesten Methoden der Microscopie untersucht und seine Befunde genau mitgetheilt. Dass ich dennoch die Resultate meiner Untersuchung hier folgen lasse, hat, wie schon erwähnt, seinen Grund in den vielfachen

¹⁾ A. E. Verril and L. J. Smith, Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound and adjacent waters. Washington 1874.

²⁾ Ann. d. sc. nat. 3. Série Zool. tome IV. 1845 und XI. 1849.

³⁾ J. v. Beneden et Hesse, Recherches etc.

⁴⁾ Zur Anatomie und Ontogenie v. Mal. 1877.

Differenzen, die sich bei der Vergleichung meiner mit Hoffmann's Befunden ergeben haben.¹⁾ Ich habe dabei vorgezogen, meine ganzen Resultate mitzuthemen, wenn darin auch schon vieles von Hoffmann richtig Erkannte Wiederholung findet, da ich mich nicht entschliessen konnte, nur Zusätze und Berichtigungen zu den Angaben der bisherigen Forscher zu geben; denn ich müsste doch, um verständlich zu sein, deren Mittheilungen anführen. Ueberall da, wo sich Differenzen zwischen Hoffmann und mir finden, werden dieselben discutirt werden.

a. Integument.

Der ganze Körper der *Malacobdella* ist gleichmässig bedeckt mit einem Wimperepithel. Dasselbe ist zusammengesetzt aus verhältnissmässig sehr langen und äusserst schmalen Zellen von sehr fein granulirtem Protoplasma mit einem rundlichen oder ovalen Kern, der ein kleines stark glänzendes Kernkörperchen enthält. Untersucht man einen feinen Querschnitt der Haut, der besonders günstig, d. h. möglichst parallel zur Längsachse der Zellen geführt ist, so bemerkt man, dass die Kerne nicht in gleicher Höhe liegen, sondern durch die ganze Dicke des Epithels vertheilt sind (Fig. 7 und 8 Taf. XVII.). Die Zellen sind nicht, oder nur sehr selten in ihrer ganzen Länge gleich dick, sondern gewöhnlich an einem oder beiden Enden äusserst schmal ausgezogen, und nur um den Kern herum ist der Zellenleib auf grössere oder geringere Entfernung einige Micromillimeter breit bei einer Länge von 0,04—0,08 mm. je nach dem Alter oder der Individualität des Thieres. An dem peripheren Ende verschmelzen alle Zellen, ohne Grenzen sichtbar zu lassen, zu einem sehr zarten, protoplasmareichen Saum von 0,005—0,008 mm. Breite, der sich in Picrocarmin schön blassroth färbt. Hoffmann beschreibt und zeichnet bei isolirten Epithelzellen einen schmalen Saum, den jede einzelne Zelle an ihrem peripheren Ende trägt, und dem die Cilien „ohne Cuticula“ aufsitzen. Auch an Schnitten ist dieser Saum deutlich durch

¹⁾ Diese Verschiedenheiten waren mir so bedeutend, dass ich anfangs glaubte, Prof. Hoffmann müsse eine ganz andere Thierform zu seiner Untersuchung vorgelegen haben. Auf meine Bitte sandte er mir dann freundlichst durch seinen Assistenten Herrn Dr. Hoeck einige Exemplare seiner *Malacobdella*, an denen ich mich überzeugte, dass sie identisch sei mit der meinigen und dass die Differenzen nur in der Untersuchung begründet seien.

seine doppelte Contour zu erkennen; er verläuft über das ganze Epithel hin, färbt sich in Picrocarmin nicht, oder nur äusserst schwach und ist doch wohl als Cuticularsaum aufzufassen, wenngleich sich diese Cuticula nicht als zusammenhängendes Häutchen isoliren lässt; sie besitzt eine Dicke von ca. 0,001 mm: Auf dieser Cuticula sitzen die Cilien, welche eine Länge von ungefähr 0,006—0,008 mm. haben. Der Cuticularsaum ist schon an Schnitten von ganz jungen Thieren deutlich. — In ihren übrigen Theilen sind die einzelnen Zellen, obwohl man keine Membran bemerken kann, doch sehr gut von einander zu unterscheiden; sie wechseln, den Kernen entsprechend, mit ihren dickeren Partien untereinander ab, was bei ihrer angegebenen Gestalt und ihrer dicht gedrängten Stellung ganz natürlich ist. Meistentheils freilich liegen die dickeren Theile der Zellen nach aussen zu, um in der dem Körper zugekehrten Hälfte zwischen ihren feineren Fortsätzen ziemlich zahlreiche, grosse, helle Räume freizulassen, welche als ihres Inhaltes entleerte einzellige Schleimdrüsen aufzufassen sind, aus denen die Thiere bei Beunruhigung und während des Tödtens in Chromsäure reichlich einen zähen Schleim absondern. Dass der Inhalt dieser Drüsen körnig ist und sich in Osmiumsäure dunkel färbt, wie Hoffmann angibt, konnte ich nie sehen, da bei jeder von mir angewandten Behandlung die Thiere den erwähnten Schleim in solcher Masse absonderten, dass die Drüsen sich wohl alle entleerten; durch Maceriren und Zerzupfen gelang es mir nicht, solche einzellige Drüsen zu isoliren, wie sie bei dem genannten Forscher abgebildet sind.¹⁾ Ganz und gar nicht aber existirt am Grunde der Epithelzellen eine feinkörnige Schicht von Protoplasma mit eingelagerten Kernen „als Matrix des Cylinderepithels“, in welches die feinen Fortsätze der Zellen eingebettet sein sollen,²⁾ wie ich denn überhaupt nicht weiss, was man unter Matrix eines Epithels verstehen soll.

Die dem Epithel aufsitzenden sehr feinen Cilien sind beim lebenden Thier in fortwährender Bewegung und schlagen so schnell und stark, dass dasselbe sich ohne Contractionen des Körpers allein mit ihrer Hülfe wie eine Planarie auf dem Boden des Gefässes, in dem es sich mit Seewasser befindet, langsam fortschieben kann. Zwischen den gewöhnlichen Wimpern befinden sich, wie Hoffmann richtig beschreibt, besonders am vorderen Körperende, hie und da 3 bis 4 mal so lange, blasse, starre Haare, die als Tastborsten gedeutet werden können. Dass die Wimper-

¹⁾ l. c. Fig. 4 Taf. I.

²⁾ l. c. pag. 2. Fig. 5 Taf. I.

ung der äusseren Haut nur bis zum Schlundeingang reiche und dort plötzlich aufhöre, ¹⁾) kann ich nicht zugeben; doch werde ich davon erst bei Behandlung des Schlundes zu sprechen haben.

Das Körperepithel sitzt einer feinen, in Picrocarmin sich stark roth färbenden Membran auf, wie eine solche bei den meisten Nemertinen in mehr oder minder grosser Mächtigkeit entwickelt ist; dieselbe ist an feinen Schnitten sehr leicht zu demonstrieren, wo sie sich hauptsächlich durch ihr Verhalten zu Tinctionsmitteln von der darunter liegenden Musculatur unterscheidet. (Vgl. Fig. 7 und 8 Taf. XVII.). Zu den Figuren ist noch zu bemerken, dass Fig. 7 ein sehr feiner etwa $\frac{1}{90}$ mm. dicker Schnitt ist, der vielleicht nicht ganz genau geführt wurde, weshalb einzelne Zelltheile oder ganze Zellen herausgeschwenmt wurden, so dass dieselben ziemlich weit auseinander zu liegen scheinen.

Stellt man sich durch Macerirung Isolationspräparate des Epithels dar, so zeigen sich ganz die nämlichen histologischen Verhältnisse. Die besten Dienste beim Maceriren leistete mir verdünnte Essigsäure, in welche ich die Thiere lebend einlegte. Schon nach kurzer Zeit kann man durch vorsichtiges Abschaben, oder noch besser durch starkes Herumschwenken des Thieres in der Flüssigkeit ganze Fetzen Epithel ablösen, die leicht in die einzelnen Zellen zerfallen. Dieselben (Fig. 9 Taf. XVII.) zeigen ganz die schon oben beschriebenen Eigenthümlichkeiten. Ausserdem bemerkt man an solchen isolirten Zellen noch, dass die feinen centralen Fortsätze sich an ihrem äussersten Ende spalten und in sehr blasse, kurze Fäserchen zertheilen, die sich wahrscheinlich an die Basalmembran fest anlegen und wohl dieselbe bilden helfen; übrigens löst sich auch letztere in grösseren oder kleineren Stückchen zusammenhängend ab, und der Umstand, dass ihr noch Zellenreste aufsitzen bleiben, besonders von solchen Zellen, deren Kern sehr tief liegt, mag Hoffmann zu der oben angeführten Ansicht von einer mit Kernen durchsetzten Matrix geführt haben.

b. Muskulatur.

Die Hauptmuskulatur der Malacodellen, welche den Contractionen und Extensionen des ganzen Körpers und in Folge dessen der allgemeinen Bewegung dient, besteht aus zwei Schichten, einer äusseren Ring-

¹⁾ l. c. pag. 2.

und einer inneren Längsmuskelschicht. Die erstere liegt dicht unter dem Epithel, von diesem nur durch die feine Basalmembran getrennt, und besteht aus ziemlich feinen, im Allgemeinen parallel verlaufenden Fasern. Die Breite dieser Schicht ist natürlich nach dem Alter, der Grösse und dem Contractionszustand der Thiere verschieden; doch ist sie im Ganzen schmaler, als die Schicht der längs verlaufenden Fasern, so dass es mich wundert, wie Hoffmann letztere übersehen konnte. Thiere, die nur in Alkohol gehärtet werden, strecken sich meist sehr in die Länge, wodurch die einzelnen Längsfasern sowohl, als auch die ganze Schicht im Querschnitt viel schwächer erscheinen, wie bei solcher Behandlung die Elemente überhaupt durch Schrumpfung bedeutend kleiner werden. In Chromsäurelösung von weingelber Färbung gehärtete Exemplare zeigen die erwähnte Schicht in aller nur wünschenswerthen Deutlichkeit. Zu äusserst liegen sehr feine Fasern, sich dicht an die Ringmuskellage anschliessend, nach Innen zu aber treten starke Muskelfasern auf von unregelmässig polygonalem Querschnitt. Diese Schicht ist zwar nicht so compact und einheitlich, wie die circuläre, da die einzelnen Fasern, besonders nach Innen hin, etwas von einander abliegen und Bindegewebe in zelliger und feinfaseriger Gestalt zwischen sich aufnehmen; trotzdem aber ist die Schicht als solche unverkennbar, wie die Figuren 10, 15, 16 und 17 Tafel XVII. und Figuren 21 und 22 Tafel XVIII. deutlich zeigen. (Der Schnitt Figur 21 Tafel XVIII. ist etwas schräg ausgefallen.)

Ausser diesen beiden Hauptlagen ziehen noch ansehnliche Bündel von Muskelfasern, untermischt mit Fasern anderer Natur, wovon später, in der Concavität der Darmbiegungen in dorso-ventraler Richtung, zu vergleichen den bei anderen Nemertinen von Hubrecht¹⁾ entdeckten, Disseppimenten ähnlichen Zügen, durch das Gewebe des Körpers. Diese Faserzüge, die, den Biegungen des Verdauungskanaals entsprechend, auf beiden Seiten alterniren, nehmen ihren Ursprung aus der Längsmuskellage, indem sich an den betreffenden Stellen auf der Rücken- und Bauchseite Muskelfasern abbiegen und in senkrechter Richtung verlaufend, sich zwischen einander schieben, Fig. 6 Taf. XVII. Der Saugnapf der Malacobdellen ist auffallender Weise gar nicht stark muskulös; die Ringmuskulatur lässt sich, wiewohl in sehr schwacher und durchaus nicht

¹⁾ Hubrecht, Aanteekeningen over de Anatomie, Histologie en Ontwikkelingsgeschiedenis van eenige Nemertinen 1874.

mehr so regelmässiger Schicht zum wenigsten auf der dorsalen Fläche der Scheibe noch erkennen; die Längsfasern verlieren sich beim Eintritt in den Saugnapf, indem sie entweder ziemlich plötzlich aufhören oder theilweise sich in unregelmässige schwache Faserzüge auflösen, die das Gewebe überall vereinzelt durchziehen.

Hoffmann, der, wie schon erwähnt, die Längsmuskulatur als Schicht nicht erkannt hat, gibt an, dass sich einzelne longitudinale Fasern in die Ringfaserschicht einschieben; ich muss dem widersprechen; die circuläre Schicht ist völlig compact und nirgends mit longitudinal verlaufenden Fasern untermischt. Höchstens auf schrägen Schnitten könnten derartige täuschende Bilder getroffen werden. Auf Quer- und Längsschnitten (Fig. 6 Taf. XVII.) lässt sich die Richtigkeit meiner Angaben demonstrieren.

Bei ganz jungen Individuen von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm. Länge lassen sich noch keine Muskelfasern mit Gewissheit nachweisen, bei solchen von 1 mm. an ist dagegen die Ring- und Längsmuskelschicht, wiewohl sehr dünn und schwach, angelegt. Die dorso-ventralen Züge treten erst mit den Biegungen des Anfangs ziemlich geraden Darmes auf. Die übrige Vertheilung der Muskulatur, insofern sie zu gewissen Organen in nähere Beziehung tritt, kann erst bei diesen abgehandelt werden.

c. Körperparenchym.

Bei *Malacobdella* fehlt jede Spur einer Leibeshöhle; der ganze Raum zwischen Muskulatur und Darmtractus, in welchem die übrigen Organe liegen, besteht aus einer eigenthümlichen, äusserst zarten, man könnte sagen gallertartigen Masse, die durchzogen wird von den dorso-ventralen Muskelzügen, feinen vereinzelt Muskeln- und anderen Fasern, und in der noch näher zu beschreibende Zellen und Kerne mehr oder minder häufig zerstreut liegen.

Macht man durch den vorderen Theil eines halb oder ganz erwachsenen, in Chromsäure gehärteten Thieres, wo auf beiden Seiten des Schlundes noch ziemlich grosse, nicht ganz von anderen Organen eingenommene Flächen sich darbieten, einen sehr feinen Querschnitt und färbt diesen in Picrocarmin, so sieht man, abgesehen von allen zelligen und faserigen Elementen, den ganzen Schnitt in einer äusserst blassen röthlichen Färbung, die besonders in dem Falle, wo sich durch einen

Riss oder ein Loch im Schnitte das Gewebe desselben mit dem leeren Objectträger unmittelbar vergleichen lässt, deutlich hervortritt. Oft, zumal wenn die Thiere erst gefärbt und dann zum Schneiden eingeschmolzen werden, lässt sich ausser dieser nothwendig an ein Gewebe gebundenen Färbung keine Structur erkennen: in vielen Fällen jedoch, wenn ohne Einbettung in Paraffin geschnitten wurde, bemerkt man, dass die blassgefärbte Grundsubstanz äusserst fein granulirt ist. Die Vermuthung, dass die röthliche Färbung von in der Dicke des Schnittes übereinanderliegenden Zellen oder Fasern herrühre, wird durch die Dünne von $\frac{1}{80}$ — $\frac{1}{90}$ mm., welche die Schnitte besitzen, an denen ich diese Beobachtung controlirte, von vornherein ausgeschlossen.

Bei ganz jungen Exemplaren von *Malacobdella*, die eine Länge von $\frac{3}{4}$ —1 mm. haben, ist von dieser Grundsubstanz in der eben beschriebenen Form noch nichts zu sehen. Hier ist der ganze Raum zwischen Epithel und Darm, mit Ausnahme des bereits deutlich angelegten Nervensystems und Rüssels, angefüllt mit 0,005 mm. grossen rundlichen Kernen von homogenem Inhalt, mit einem etwa halb so grossen Kernkörperchen, das sich in Picrocarmin gleichmässig dunkelroth färbt. Um jeden Kern herum liegt ein kleiner Hof von Protoplasma, der nach seiner Peripherie hin zärter wird, und ohne Grenzen in den zu den benachbarten Kernen gehörigen Protoplasmahof übergeht (Fig. 11 Taf. XVII.). Aus diesen Elementen gehen, natürlich unter steter Vermehrung derselben, einmal die Muskelfasern hervor, und zwar, wie schon erwähnt, am frühesten die circulären und longitudinalen. In Schnitten von etwas älteren Thieren bemerkt man ferner, dass jene Zellen sich in noch anderer, sehr verschiedenartiger Weise umbilden. Viele derselben werden spindelförmig und ziehen sich an beiden Enden in feine Fasern aus, Bindegewebsfasern, welche vorzugsweise eine dorso-ventrale Richtung nehmen, und sich um den Darmtractus herumlegen, aber auch sonst noch in verschiedener Richtung, jedoch nicht häufig der Längsachse des Thieres nach, in der bereits auftretenden und durch weiteres Auseinanderliegen der Elemente sichtbaren Grundsubstanz hinziehen. Andere Zellen in der Nähe des Darmes, jedoch nur am Schlundtheile desselben, sowie unter der Körpermuskulatur werden grösser und das Protoplasma derselben grobkörnig, so dass diese Zellen das Aussehen von Drüsen erhalten. Noch andere Zellen werden bei zunehmendem Alter der Thiere hell, blasig, von einer feinen Membran begrenzt, 0,009 mm. gross, mit einem excentrisch liegenden 0,003 mm. grossen homogenen Kern. Endlich bleiben auch Zellen der ursprünglichen Art übrig, die jedoch meist

zwischen den zahlreich gewordenen Bindegewebsfasern in der Nähe des Schlundes oder nahe bei und zwischen den Längsmuskelfasern liegen.

Ein Querschnitt durch die vordere Partie einer *Malacobdella* von etwa 10 mm. Länge, in Chromsäure und Alkohol gehärtet und in Picrocarmin gefärbt, bietet demnach ein schwer zu beschreibendes, noch schwerer zu zeichnendes Bild. Abgesehen von den inzwischen neu angelegten Organen, sehen wir also hier in der sehr blassen Grundsubstanz zahlreiche feine Fasern mit einem kleinen, feingranulirten Kern in der Mitte, der von wenig körnigem Protoplasma umgeben ist, oder um den herum die Faser etwas blasig aufgetrieben erscheint. Diese Fasern sind sehr lang und häufig etwas geschlängelt; der Hauptsache nach ziehen sie sich um den Schlund herum, kreuzen sich und schieben sich in der mannigfaltigsten Weise zwischen einander. Durch ihre Feinheit und eigenthümliche Schlängelung unterscheiden sie sich deutlich von den dickeren Muskelfasern, die zwischen ihnen auftreten, und eine ähnliche Richtung haben.

Zwischen diesen Fasern, in der Nähe der äusseren Schlundwandung und innen an der Längsmuskulatur, liegen sehr zahlreiche die kleinen Kerne mit ihrem unbestimmten Hofe feinkörnigen Protoplasmas, welches letzteres sich nur sehr schwach färbt, so dass es oft genug den Anschein hat, als lägen solche Kerne direct in der Grundsubstanz, oder wo diese sich nicht gefärbt hat, ganz frei. Diese Kerne finden sich ferner ebenso wie die Fasern zahlreicher angesammelt in der Nähe aller anderen Organe, wie Nervensystem, Blutgefässe und Wassergefässe. Sie sind jedenfalls bindegewebiger Natur.

Die grossen Drüsenzellen mit grobkörnigem Protoplasma, in welchem meistens noch ein Kern zu sehen ist, liegen nun wiederum zwischen diese bindegewebigen Elemente eingeschoben, in grosser Anzahl um den Schlund herum, besonders an dessen engster Stelle, wo er in den Darm übergeht, vereinzelt dagegen, nach den Individuen, wie es scheint, verschieden häufig, zwischen dem Bindegewebe unter der Muskulatur. Sie sind im Allgemeinen 0,02 mm. gross und haben eine unregelmässig rundliche Gestalt, nach einer dem Schlunde resp. der äusseren Körperwand zugekehrten Seite einen feinen Fortsatz von derselben Beschaffenheit, wie der Zellenkörper selbst, den Ausführungsgang. Obgleich ich dieselben auf Schnitten nie die Schlund- oder Körperwandung durchbohren sah, so zweifle ich doch nicht an ihrer Drüsennatur, da bei der Conservirung der Thiere solche Verhältnisse leicht verwischt werden können,

z. B. durch starke Contractionen, wodurch der Ausführungsgang ganz entleert und sehr verengt wird. Zu Tinctionsmitteln verhalten sich diese Zellen übrigens genau, wie sonstige unzweifelhaft drüsige Elemente, z. B. im Rüssel, indem sie sich in Picrocarmin bald durch die Picrinsäure gelb, bald durch Carmin dunkelroth färben; durch Hämatoxylin werden sie ebenfalls entweder gelb oder blau. Zwei solcher Zellen sind in Fig. 22 Taf. XVII. abgebildet.

Was nun noch die blasigen Zellen mit dem excentrisch gelegenen Kern betrifft, die man übrigens erst bei älteren Thieren häufiger findet, so liegen dieselben überall, jedoch einzeln, zerstreut; sie sind meist rund und färben sich nie, während der homogene Kern sich färbt. Ganz gleiche Zellen treten in grosser Zahl in nähere Beziehung zu den Excretionsorganen, und es wäre möglich, dass die einzeln und zerstreut angetroffenen Zellen durch den Schnitt von jenen abgetrennt sind, weshalb ich auf die Schilderung der genannten Organe verweise.

Weil es fast unmöglich ist, eine bildliche Darstellung eines eben geschilderten Querschnitts in möglichst der Natur entsprechender Weise bei genügender Klarheit des Einzelnen zu geben, so unterlasse ich dieses und verweise auf die Figuren 12, 13, 14 Taf. XVII. und zur Uebersicht Fig. 17, wo neben anderem auch die besprochenen Verhältnisse theilweise abgebildet sind.

Während die Entwicklung und Lage der das Körpergewebe constituirenden Elemente im vorderen Theile des Thieres auf solche Weise zu Stande kommt, ist sie in der ganzen Länge des eigentlichen Darmes, wo zu beiden Seiten die Geschlechtsorgane sich bilden sollen, eine etwas abweichende.

Zwar finden sich bei Thieren von 2—4 mm. Länge auch hier die Bindegewebsfasern mit ihren Kernen, sowie das zellige Bindegewebe unter der Muskulatur mit einzelnen Drüsen — (letztere fehlen vollständig am Darm). Allein ausser diesem fallen sofort auf einem Querschnitt durch das zweite Drittel eines Thieres von der angegebenen Länge grosse, unregelmässig gestaltete Zellen auf mit reichlichem, feinkörnigem Protoplasmainhalt, ohne Membran, mit hellem, rundem, scharf umrandetem Kern und dunkel gefärbtem Kernkörperchen; hin und wieder (Fig. 12 Taf. XVII.) scheint es, als ob diese Zellen durch Ansläufer mit einander anastomosirten. Das Protoplasma dieser Zellen färbt sich in Tinctionsmitteln ziemlich dunkel, manchmal sogar sehr stark, der Kern dagegen schwächer; die Grösse des Zellenleibes beträgt ungefähr 0,02 mm., die

des Kerns 0,06 und die des Kernkörperchens 0,03 mm. Je weiter nach hinten, desto zahlreicher werden diese Zellen, wie Fig. 15 Taf. XVII. zeigt, die einen Schnitt darstellt aus derselben Serie, wie Fig. 12, der etwa 20 Schnitte weiter hinten liegt.

Je älter die Thiere werden, desto mehr verschwinden derartige Zellen, und zwar vorn zuerst, während sie weiter hinten noch bestehen. Fig. 13 Taf. XVII. ist dem hinteren Theile eines Thieres von 8—10 mm. Länge entnommen und zeigt dieselben noch unverkennbar, obwohl sie sich schon etwas verändert haben; sie sind nämlich spindelförmig geworden, und liegen mit ihrer Längsrichtung dorso-ventral, im Allgemeinen den den Darm umziehenden Bindegewebsfasern folgend, zu denen sich unter ihnen alle Uebergänge finden. Zu unterscheiden sind sie freilich noch durch ihren grösseren Kern, ihren Protoplasmareichthum und ihr Verhalten zu Färbungsmitteln. Auch bei noch älteren Thieren finden sich solche Zellen, jedoch nur im hintersten Theil des Körpers.

Dass bei weiterem Wachsthum der Individuen unter Vermehrung, also Theilung dieser Zellen noch Bindegewebe aus ihnen hervorgeht, ist sehr wahrscheinlich; doch hilft der Umstand, dass sie successive von vorn nach hinten verschwinden, und dass sich fast gleichzeitig damit in derselben Richtung fortschreitend die ersten Anlagen der Geschlechtsorgane erkennen lassen, und in Verbindung damit ihr Protoplasmareichthum, die Vermuthung stützen, dass aus ihren Theilungsproducten die Bildungselemente der erwähnten Organe hervorgehen.

Bei älteren Thieren werden durch die Entwicklung der Geschlechtsorgane, welche die zwei hinteren Drittel der ganzen Länge zu beiden Seiten des Darmes fast ganz einnehmen, die bisher beschriebenen Elemente des Körperparenchyms sehr zusammengedrängt, so dass sie nur die kleinen Zwischenräume zwischen den Ei- oder Samenbehältern auszufüllen haben, und sich dicht an diese, sowie an Darm und äussere Muskulatur anlegen, wesshalb das Studium der besprochenen Gewebe nur an solchen Individuen, die noch ziemlich fern von der Geschlechtsreife sind, zu ergiebigen Resultaten führt. Auch Hoffmann studirte diese Theile an jüngeren Thieren, wie er angibt; doch weicht seine Darstellung, die übrigens äusserst kurz gehalten ist, von der meinigen bedeutend ab, besonders dadurch, dass er alle vorkommenden Fasern für Muskelfasern ansieht, die gewiss nur den kleinsten Theil der die Grundsubstanz durchziehenden faserigen Elemente bilden, und dass er von einem Maschengewebe spricht, das ich nirgends erblicken konnte. Keines-

falls ist seine Figur 7 den wirklichen Verhältnissen entsprechend. In Figur 17 Taf. XVII. gebe ich einen Querschnitt durch den vorderen Theil einer Malacobdella, die getödtet und sehr stark in der Längsrichtung contrahirt etwa 2,6 mm. lang war, bei ca. 80facher Vergrößerung, um die Lagerung der Organe darzustellen. Der Schnitt ist durch die Gegend geführt, wo der Schlund (d) sehr eng ist und in den Darm übergeht, und ist möglichst getreu nach dem Objecte gezeichnet; trotz der schwachen Vergrößerung ist doch die Anhäufung des zelligen und faserigen Bindegewebes, sowie der Drüsen um den Schlund herum und in der Nähe der Muskulatur deutlich zu erkennen.

d. Verdauungsorgane.

Das äussere Aussehen des Darmtractus, wie es sich am lebenden Thier erkennen lässt und schon von O. F. Müller¹⁾ und Blanchard²⁾ richtig beschrieben worden ist, wurde pag. 130 ff. geschildert und geht aus den Figuren 1, 2, 3 und 4 Taf. XVII. in genügender Deutlichkeit hervor.

Hoffmann theilt den Darm in drei Theile: Vorder-, Mittel und Enddarm; „die beiden letzteren gehen ohne Grenze in einander über. Während der Mitteldarm mehrere Schlingelungen macht, verläuft der Enddarm gerade und in ihm verlieren sich die verdauende Oberfläche vermehrenden, in Längsreihen angeordneten zottenartigen Ausstülpungen der Darmwand.“ Diese Zotten fehlen nach meiner Untersuchung auch im Mitteldarm, und derselbe ist weder bei macroscopischer Betrachtung, noch in histologischer Hinsicht vom Enddarm verschieden; trotzdem mag man das kurze, gerade in der Mittellinie verlaufende und im After ausmündende Endchen Darm mit jenem Namen belegen.

Auffallend verschieden, sowohl im gröberen als im feineren Bau, und wohl auch in der Entwicklung, ist der erste Abschnitt des Darmkanals, der Schlund. Die Innenseite desselben ist besetzt von zottenähnlichen Vorsprüngen, die in dichten, sich theilenden und zwischen einander schiebenden Längsreihen angeordnet sind, wie Fig. 21 Taf. XVII. zeigt; hier ist durch einen horizontalen Längsschnitt die obere Schlundwand weggenommen, so dass man in das Innere sehen kann. Gegen

¹⁾ l. c.

²⁾ l. c.

das hintere Ende des Schlundes werden die Zotten niedriger und verschwinden völlig an der sehr engen Stelle, wo sich der Uebergang in den eigentlichen Darm befindet (Fig. 17 Taf. XVII). Die Zotten sind bedingt durch Ausstülpungen des Körperparenchyms gegen das Lumen des Vorderdarms (vgl. Fig. 18 und 19 Taf. XVII.), die besonders reich sind an faserigen Elementen bindegewebiger und muskulöser Natur; die äusseren Lagen dieser Fasern verlaufen im Allgemeinen circular, die inneren ziehen sich, indem sie sich verschiedentlich kreuzen, in die Vorsprünge hinein, und andere strahlen von da nach allen Seiten radienartig durch die ringförmig angeordneten Fasern hindurch wieder nach der Peripherie hin. Ausserdem sind zwischen alle diese Fasern in grosser Zahl die pag. 322 geschilderten einzelligen Drüsen eingelagert, welche wohl ihr Secret durch lange, feine Ausführungsgänge in den Schlund ergiessen. Durch die Muskelfasern sind die Papillen des Vorderdarms selbständig beweglich, was man beim lebenden Thier deutlich in der Nähe der Mündöffnung wahrnehmen kann.¹⁾ Der Schlund ist innen überall ausgekleidet mit einem einfachen Epithel, das mit dem der äusseren Körperbedeckung Aehnlichkeit hat; wie dort, so sind auch hier die Zellen lange, schmale Cylinderzellen, im Allgemeinen etwas regelmässiger gestaltet als jene, nach unten in einen mehr oder weniger langen Fortsatz ausgezogen; der Inhalt der Zellen ist ein fein granulirtes Protoplasma, mit einem etwas stärker granulirten, ovalen Kern, der bald ziemlich weit oben, bald näher an dem feinen Fortsatz der Zelle, manchmal auch in diesem selbst liegt. Die Zellen stehen sehr dicht gedrängt und sitzen nicht einer Basalmembran auf, sondern ihre Fortsätze ragen in das Körperparenchym hinein, oder legen sich demselben dicht an, so dass durch diese Fortsätze selbst, sowie durch andere sich zwischen sie schiebende bindegewebige Elemente doch eine festere Grenze zu Stande kommt. An ihrem in das Darmlumen hineinragenden Ende tragen die Zellen eine feine, doch sehr deutliche Cuticula, die hellglänzend und scharf doppelt contourirt ist; obwohl die Cuticula in allen Theilen des Schlundes auf Schnitten und an Macerationspräparaten nachgewiesen werden kann, so ist dieselbe doch besonders klar an der engen Uebergangsstelle des Schlundes in den Darm, weil dort die Zotten fehlen und desshalb die Zellen durch feine Schnitte leichter in der Richtung ihrer Längsachse getroffen werden.

Auf dieser Cuticula stehen in derselben Weise, wie auf dem

¹⁾ cf. Hoffmann l. c. pag. 5.

äussern Epithel, kurze, feine Cilien, die im Leben stetig wimpern; ich hatte Gelegenheit genug, mich von dieser Thatsache an lebenden Thieren aller Grössen zu überzeugen, und obgleich ich nach dem Erscheinen der Hoffmann'schen Arbeit, wo pag. 5 als höchst eigenthümliche Structur des Schlundepithels berichtet wird, dass die Cilien gleichsam zu einem cuticulaähnlichen Häutchen verklebt seien, und erst nach Anwendung von Reagentien als solche zu erkennen seien, meine Aufmerksamkeit besonders auf diesen Punkt richtete, so konnte ich doch nur folgendes bemerken. Man kann bei frischer Untersuchung der Schlundzotten ähnliche Bilder erhalten, wie Hoffmann sie beschreibt, jedoch erst wenn sie einige Zeit, vielleicht 3—4 Minuten vom Thiere getrennt auf dem Objectträger liegen; man sieht dann von der anfangs sehr lebhaften Wimperung nichts mehr, sondern das Epithel ist überzogen mit einem hellen Saum, der eine feine schräge Strichelung erkennen lässt. Die Cilien haben sich nämlich in schräger Richtung sehr dicht an einander gelegt und aufgehört zu schwingen; bei einer längeren Beobachtung einer solchen Zotte sieht man jedoch plötzlich da und dort eine Strecke weit die Cilien sich aufrichten, einige Sekunden lang stark schwingen, worauf sie sich in der angedeuteten Weise wieder umlegen. Auf dieser in Folge des Absterbens hervorggerufenen Erscheinung beruht wohl die Angabe Hoffmann's, der wahrscheinlich zu grosse Zeit zwischen dem Lospräpariren der Schlundzotten und ihrer mikroskopischen Untersuchung verstreichen liess.

Während die Cilien im Schlund gewöhnlich etwas kürzer sind, als die des Körperepithels, werden sie an der Uebergangsstelle in den Darm etwas länger; sie erreichen dort eine Länge von 0,013 mm. Dass am Schlundeingang, wo das Epithel der äusseren Haut in das des Vorderdarmes direkt und ohne scharfe Grenze übergeht, einzelne längere Tasthaare sich finden, wie Hoffmann beschreibt, ist sehr wahrscheinlich; doch habe ich darauf speciell nicht geachtet, und an conservirtem Material lässt sich dies nicht mehr untersuchen.

Der eigentliche Darm ist vom Schlund sehr verschieden hinsichtlich seiner Structurverhältnisse; vor allem fehlen in ihm, wie schon angegeben, die zottenartigen Ausstülpungen ganz und gar; das Darmlumen ist überall, wo es auf Schnitten senkrecht zur Längsachse des Darmes getroffen ist, von ziemlich rundem Querschnitt, und nirgends sind zottenartige Vorstülpungen des Körperparenchyms zu sehen; höchstens könnten durch Schnitte, die den Darm gerade bei einer Biegung von einer Seite zur andern treffen, solche Täuschungen hervorgebracht werden.

Ferner ist das Gewebe des Körperparenchyms in der ganzen Länge des Darmes bei weitem ärmer an faserigen Elementen, als vorn am Schlunde; zwar wird auch der Darm von Bindegewebe und feinen Muskelfasern umzogen, jedoch nur schwach; nur die pag. 319 beschriebenen dorso-ventralen Muskelzüge sind von ansehnlicher Stärke.

Vor allem zeigt das Epithel des Darmes bedeutende Verschiedenheiten von dem des Schlundes; es besteht aus ganz ausserordentlich langen, schmalen Zellen, die durch Essigsäuremaceration sehr leicht isolirt darzustellen sind. Solche Zellen haben eine Länge von 0,02 mm. bei einer Breite von nur wenigen Micromillimetern, Fig. 11, Taf. XVIII. Ihr Inhalt ist sehr feinkörnig (a), der rundliche oder ovale Kern mit rundem, glänzendem Kernkörperchen liegt in verschiedener Höhe und der gewöhnlich feine periphere Fortsatz der Zelle spaltet sich am Ende in feine, blasse Fäserchen oder Häutchen. Ganz in der Nähe des oberen, dem Darmlumen zugekehrten Zellenendes findet sich ein oder mehrere Klümpehen bräunlicher oder gelbgrüner Concremente, von denen die bräunliche Färbung des Darmes herrührt. Das Protoplasma dieser Zellen enthält sehr viel Fett in äusserst feiner Vertheilung, das sich durch Einwirkung der Essigsäure oft zu grösseren Kügelehen und Tropfen zusammenballt, so dass viele auf die angegebene Weise isolirte Zellen ganz oder theilweise angefüllt sind mit verschiedenen grossen Fettkugeln, Fig. 11 b. Taf. XVIII., von denen bei frisch untersuchtem Darmepithel nichts zu sehen ist.

Dagegen bemerkt man im frischen Darmepithel eine grosse Zahl einzeliger Drüsen mit hellem Kern, die zwischen den Zellen eingelagert sind, eine unregelmässig längliche Gestalt haben und mit einem mehr oder weniger langen Ausführungsgang in das Darmlumen münden (Fig. 3 Taf. XIX); der Inhalt dieser Zellen ist grobkörnig, stark lichtbrechend und auch sehr fettreich; denn nach Behandlung mit Alkohol und Terpentinöl, sowie nach Macerirung in Essigsäure ist von ihnen nichts mehr zu sehen, da in Folge der ersten Reagentien ihr fettreicher Inhalt aufgelöst wird und sie durch Essigsäure wahrscheinlich platzen und grossen Fetttropfen, die man in allen solchen Isolationspräparaten findet, ihren Ursprung geben. Obgleich diese Drüsen oft sehr tief zwischen den Darmepithelzellen stecken, liegen sie doch nie ausserhalb derselben im Körperparenchym, wie Hoffmann meint. An ihrem freien Ende tragen die Epithelzellen ohne Cuticula oder eine ähnliche Bildung sehr lange (0,014 mm.), aber äusserst feine Cilien, die lebhaft schwingen, jedoch mehr in zitternder Bewegung und nicht, wie die Cilien des

Schlundes in ihrer ganzen Länge auf und nieder schlagend. Von der Fläche gesehen sind die Epithelzellen ziemlich regelmässig polygonal, fest an einander schliessend, da die Drüsenmündungen sehr fein sind, und bieten mit ihren in der Mitte liegenden Concrementen ein recht zierliches Bild.

Bei der Behandlung der Thiere zum Schneiden gehen natürlich durch den absoluten Alkohol, das Terpentinöl und die Einschmelzung in heisses Paraffin viele der eben genannten Eigenschaften der Zellen verloren: das Fett wird ausgezogen, die Concremente verlieren ihre Farbe etc. Doch nur auf gelungenen Schnitten lässt sich die Anordnung der Zellen zum Epithel genau erkennen, und hat man sich an frischem Material und Zerpupungspräparaten gehörig orientirt, so kann man leicht die auf Schnitten erhaltenen Bilder deuten. Das Epithel hat nämlich niemals die Höhe einer ganzen Zellenlänge, also 0,2 mm., sondern ist vom umgebenden Körperparenchym an senkrecht gemessen nur 0,067—0,1 mm. hoch. Das kommt daher, dass die Zellen mit ihren peripheren Fortsätzen sich schräg an einander legen, dem äusseren Umriss des Darmes entsprechend, und eben durch diese Fortsätze zur Bildung der äusseren Darmwand beitragen, (vgl. Fig. 10 Taf. XVIII.). Durch die feinen Fasern, in die sie auslaufen, hängen sie dann mit dem sie umgebenden Bindegewebe direct zusammen. Der innere, dickere Theil der Zelle, der meistens, jedoch nicht immer den Kern enthält, richtet sich nach dem Lumen des Darmes hin auf, während die nach aussen zu liegenden Kerne theilweise zu Epithelzellen gehören, grösstentheils aber die Kerne der besprochenen einzelligen Drüsen sind, die, ihres fettigen Inhalts beraubt, collabirt sind, jedoch meist noch durch dunkle Färbung ihres geringen Protoplasmainhaltes gut erkannt werden können. Manchmal erhält sich auch noch trotz der nicht sehr zarten Behandlung wenigstens ein Theil des drüsigen Inhalts, der sich dann durch seine gelbliche Färbung und körnige Structur auszeichnet, so dass das geschilderte Verhältniss zur Genüge constatirt werden konnte.

Diese Structur des Darmes ist ganz dieselbe von der Einmündung des Schlundes an bis zur Afteröffnung, nur dass im letzten Abschnitt des Darmes, den man als Enddarm bezeichnen mag, in Folge der geringen Weite auch die Länge der Zellen allmählich abnimmt. So kurz jedoch, wie die einzige von Hoffmann gezeichnete isolirte Darmzelle, bei der die Cilien länger sind, als der Zellenkörper, habe ich sie nie gesehen.

Was nun die Entstehung des Darmkanals betrifft, so konnte ich

hierüber keine directen Beobachtungen machen, da auch die jüngsten von mir gefundenen Malacobdellen, vielleicht mit Ausnahme des Fig. 5 Taf. XVII. abgebildeten Exemplars, das aber zu näherer Untersuchung unbrauchbar geworden war, den ganzen Verdauungskanal in seinen verschiedenen Theilen schon angelegt hatten. Betrachtet man jedoch einen Längsschnitt eines sehr jungen Thieres (Fig. 16 Taf. XVII.), so zeigen hier schon Schlund und Darm eine so grosse Verschiedenheit in ihrem histologischen Bane, dass kaum daran zu denken ist, beide Theile entstanden aus demselben embryonalen Substrat. Die Uebergangsstelle zwischen Schlund und Darm ist hier so eng, dass man einen Kanal eigentlich nicht bemerken kann und einen solchen auch geradezu leugnen könnte, wenn nicht schon bei diesem jungen Individuum sich ein im Darm von Malacobdella sehr häufiges, schmarotzendes Infusorium vorgefunden hätte, das doch nur von Aussen hinein gelangt sein kann. Der eigentliche Darm zeigt schon ganz klar das spätere so charakteristische Epithel, freilich mit viel weniger langen, aber um so breiteren Zellen, während das Schlundepithel ohne Grenze in das der äusseren Körperbedeckung übergeht, aus sehr kleinen, dichtgedrängten Zellen besteht, und die feine Cuticularbildung mit den kurzen Cilien trägt. Der Schlund ist noch sehr kurz und weit und es fehlen die zottenartigen Ausstülpungen. Der Darm ist noch völlig gerade, und nur von unten her dringt das Körperparenchym in einzelnen schmalen Leisten gegen ihn vor; diese Leisten weichen später alternirend nach rechts und links etwas aus, und ihnen entsprechend gewinnt der Darm bei weiterem Wachsthum seine Biegungen. Ob in diesem Alter ein After vorhanden ist, kann ich mit Sicherheit nicht angeben; bei dem Thiere, von dem die Abbildung stammt, und von dessen Schnittserie kein Schnitt fehlt, ist ein solcher nicht mit Gewissheit nachzuweisen; immerhin könnte er wegen allzugrosser Enge bei dem contrahirten Zustande des Thieres nicht bemerkbar sein. Die ganze Bildung des Darmkanals aber in diesem frühen Stadium berechtigt wohl zu der Annahme, dass der Schlund durch Einstülpung von Aussen, der eigentliche Darm durch eine innere Bildung aus dem Entoderm hervorgehe; der After entsteht wahrscheinlich durch einen Durchbruch von innen nach aussen. An der Stelle, wo der eingestülpte Schlundtheil mit der Darmhöhle zusammentrifft, wird durch Ausweichen oder Resorption der hindernden Elemente eine Vereinigung der Lumina erfolgen. Obwohl, wie gesagt, der directe Nachweis nicht geliefert ist, scheinen mir die gewonnenen Bilder (wie das gezeichnete von einem 0,78 mm. langen Thiere) keine andere Erklärung zuzulassen.

e. Rüssel.

Semper¹⁾ hat zuerst den Rüssel der Malacobdella als solchen nachgewiesen, und in Folge davon, sowie der Structur des Nervensystems nach, dieses Thier zu den Nemertinen gestellt. In welcher Weise von früheren Forschern der Rüssel, den dieselben wohl gesehen haben, gedeutet worden ist, hat Hoffmann zusammengestellt. Blanchard²⁾ beschreibt ihn als vaisseau dorsal, v. Beneden als Penis; derselben Auffassung schliesst sich in seiner Schilderung von Malacobdella cardii auch Hesse an, obwohl dieser ihn lieber als dritten Nervenstrang ansehen möchte; die darauf bezügliche Anmerkung³⁾ lautet: „Je me suis conformé, en donnant le nom de „canal déferant“ à cet organe, à l'opinion de mon collaborateur; mais dans la mienne, ces trois cordons seraient nerveux, celui du milieu serait médullaire.“ Es ist dies jedenfalls die absonderlichste Deutung des betreffenden Organs, die je gegeben wurde, und die nur auf einer höchst oberflächlichen Untersuchung beruhen kann, da es ausserordentlich leicht ist, beim lebenden Thiere die Bewegung des Rüssels in seiner Scheide zu sehen, und sofort zu erkennen, dass seine Structur total abweicht von derjenigen der seitlichen Nervenstämme.

Semper sagt über den Rüssel von Malacobdella⁴⁾: „Bei Malacobdella hat sich die Rüsselöffnung mit der alten Mundöffnung vereinigt; der Rüssel erscheint nun (auch bei den Polien), als Anhängsel des Schlundes; —“. Dazu gibt er einen schematischen Längsschnitt durch den vorderen Theil dieses Thieres (Taf. XV. Fig. 9), der zwar zur gleichmässigen Orientirung mit den übrigen Schematen umgekehrt gezeichnet ist, aber deutlich das Verhältniss erkennen lässt, dass der Rüssel sich in den Schlund öffnet. Um so mehr fiel mir die Schilderung Hoffmanns über diesen Punkt auf, die wörtlich genommen, eine völlig falsche Vorstellung der Sachlage geben muss. Man kann zwar versucht sein, die Darstellung auf eine nicht genügende Fertigkeit in der deutschen Ausdrucksweise zu schieben; allein da die Abhandlung

¹⁾ Semper, Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Diese Arbeiten III. Band.

²⁾ Blanchard. l. c.

³⁾ v. Beneden et Hesse, Recherches etc. III. appendice.

⁴⁾ l. c. pag. 374.

einmal in deutscher Sprache gegeben ist, so muss ich sie nehmen, wie sie mir vorliegt. Es heisst dort wörtlich ¹⁾: „Während bei allen anderen Nemertinen die Oeffnung des Darmkanals sich an der Bauchseite befindet in einiger Entfernung von dem vorderen Körperende und der Rüssel sich gewöhnlich vorn in der Spitze des Kopfes, oft ein klein wenig nach der Unterseite geneigt sich öffnet, liegt dagegen bei *Malacobdella* die Oeffnung des Darmes am vorderen Körperende, die des Rüssels an der Rückenfläche in geringer Entfernung von dem vorderen Körperende. Am schönsten kann man sich hiervon an Querschnitten überzeugen.“ Und ferner noch einmal ²⁾: „So z. B. mündet der Rüssel nicht am vorderen Körperende oder selbst etwas an der Bauchfläche nach Aussen, sondern an der Rückenfläche in einiger Entfernung von dem vorderen Körperende.“

Diese Darstellung lässt sich meiner Meinung nach nur so verstehen, dass der Rüssel, ohne mit dem Schlund in irgend eine Verbindung zu treten, an der Rückenfläche des Thieres nach aussen sich öffne. Das ist aber völlig unrichtig.

Der Rüssel mündet vielmehr, ganz wie *Semper* es darstellt, in einiger Entfernung vom vorderen Körperende (bei grossen Thieren mehrere Millimeter weit) dorsal in den Schlund, so dass er in ausgestülptem Zustand zur Mundöffnung herausgestreckt wird (vgl. Fig. 16 Taf. XVII.). Er liegt, wie bei allen ächten Nemertinen in einer Rüsselscheide, die mit ihm dorsal vom Verdauungskanal verläuft, über den Schlund hin in gerader Richtung in der Mittellinie nach hinten, weiterhin mehrere verschieden starke Schlingungen beschreibend, die den Biegungen des Darmes nicht ganz folgen, da sie viel weniger bedeutend sind, sondern jene manchmal schneidend bis gegen das Hinterende des Thieres hin, wo sie sich bei macroscopischer Betrachtung verlieren.

Am Rüssel selbst kann man mit *Hoffmann* drei, ja sogar vier verschiedene Theile unterscheiden: 1. den papillösen ausstülpbaren Theil, 2. den drüsigen Theil, 3. die Endblase, 4. den Rückziehmuskel.

Die beiden ersten Theile sind gegen einander nicht scharf abgegrenzt und man muss daher den ersten Abschnitt so weit definiren, als der Rüssel überhaupt ausgestülpt werden kann; die Structur dieser Abtheilung ist im normalen Zustand kaum von der andern verschieden.

¹⁾ l. c. pag. 5.

²⁾ l. c. pag. 13.

Bis zum Rückziehmuskel hin wird die Wandung gebildet von Muskelfasern und Bindegewebe, die sich in folgender Weise lagern: zu äusserst (beim nicht ausgestülpten Rüssel), findet sich eine sehr dünne Lage von Längsmuskelfasern, darauf folgt nach innen zu Bindegewebe mit zelligen Elementen, die mitunter ein drüsenähnliches Aussehen haben, ohne dass ich sie jedoch für wirkliche Drüsen halten möchte. Sie haben (Fig. 19 Taf. XVIII. b., Längsschnitt) einen feinkörnigen Inhalt, der sich wenig oder gar nicht färbt, und eine unregelmässige Gestalt ohne scharfe Umgrenzung. Meistens bemerkt man von ihnen nur den Kern (Fig. 16 bg. Taf. XVIII), der sich deutlich mit Picrocarmin färbt. Nach innen von dieser Schicht folgt wieder eine stärkere Längsmuskelschicht, darauf eine sehr feine Lage von Ringmuskeln, die jedoch sehr schwer zu sehen ist, da sie höchstens aus einer einzigen Lage von Fasern besteht; ihr Vorhandensein lässt sich jedoch auch schon aus den peristaltischen Bewegungen und lokalen Einschnürungen des frisch herausgezogenen Rüssels schliessen, die ohne solche Ringmuskulatur nicht möglich wären. In Fig. 16 Taf. XVIII. ist diese Ringmuskulatur zu sehen.

Nach innen von derselben folgt dann Bindegewebe, von nur schwer erkennbarer Structur, das sich in Tinctionsmitteln sehr stark färbt; es scheint fein faserig zu sein, überzieht die ganze Innenseite des Rüssels und bildet durch Erhebungen sehr zahlreiche dichtstehende Papillen, denen die Zellenauskleidung der Rüsselhöhle aufsitzt. Alle diese Verhältnisse entsprechen so ziemlich den bei anderen Nemertinen bestehenden, nur fehlt die bei jenen (wenigstens den bewaffneten, die dieselbe Körpermuskulatur haben, wie *Malacobdella*) vorhandene äussere Ringmuskellage. Die Drüsenauskleidung des Rüssels besteht aus länglich birnförmigen Zellen, die das stumpfe Ende nach der Höhle des Rüssels zu kehren und in Papillen angeordnet sind. Der Inhalt der Zellen ist ziemlich grobkörnig und färbt sich in Picrocarmin gelblich oder dunkelroth, wie sonst auch die Drüsen. Ob diese Drüsenzellen bei älteren Thieren, wo das Bindegewebe der Papillen stark entwickelt ist, einen Kern besitzen oder nicht, vermochte ich nicht zu entscheiden, da das Bindegewebe diese Verhältnisse zu wenig deutlich hervortreten lässt (Fig. 19 Taf. XVIII.). Bei jüngeren Rüsseln, wo die Papillen aus wenigen Zellen bestehen (Fig. 16 Taf. XVIII.), findet man am Grund derselben runde Kerne, die sich ziemlich stark färben; ob dieselben jedoch zu den Zellen, oder dem Bindegewebe, dem diese aufsitzen, gehören, kann ich nicht entscheiden.

Sehr häufig ist nun die Structur des Rüssels von der Endblase an

bis zur Mündung ganz dieselbe, oder doch die Verschiedenheiten von kaum nennenswerther Bedeutung. Wahrscheinlich sind diese Rüssel längere Zeit nicht gebraucht worden (mag es nun sein, wozu es will) und also in normalem Zustande, und hier ist kaum zu sagen, wo der Drüsentheil des Rüssels anfängt. Meistens aber, und besonders da, wo der Rüssel während des Tödtens ausgestülpt worden ist, sieht man im ausgestülpten Theil nichts mehr von den drüsigen Zellen, die Papillen scheinen dann rein bindegewebig zu sein; sie endigen fein pinselförmig und enthalten nur noch stark gefärbte runde Kerne; es hat ganz den Anschein, als ob hier die Zellen durch Platzen sich ihres Inhaltes entledigt hätten, und nur die collabirten Wandungen mit den Kernen (?) übrig geblieben wären. (Vgl. Fig. 18 Taf. XVIII. von einem jungen Thiere.)

An den sogenannten Drüsentheil des Rüssels schliesst sich die Endblase an, eine kleine rundliche Erweiterung der Rüsselhöhle mit dünnen Wandungen. Letztere bestehen ganz aus denselben Theilen, wie die vorher beschriebenen Abschnitte des Rüssels, nur in bedeutend geringerer Entwicklung; am vollkommensten sind hier noch die beiden Längsmuskellagen erhalten, die aber durch fast völligen Schwund des dazwischenliegenden Bindegewebes dicht aneinander rücken. Wenn die Ringmuskulatur hier noch vorhanden ist, so ist sie doch ausserordentlich schwach, ebenso wie das innerhalb derselben liegende Bindegewebe, das in einer ganz dünnen Lage vorhanden ist. Die Auskleidung der Blase besteht aus einem ganz flachen Pflasterepithel, das nach Essigsäurezusatz zu dem frischen Rüssel von der Fläche deutlich sichtbar wird. Schon in der Nähe der Endblase werden die Papillen mit ihrem drüsigen Zellenbesatz kleiner, sparsamer und aus weniger Zellen bestehend; dann verschwinden die Papillen völlig und es finden sich nur noch isolirte, zerstreut stehende Drüsenzellen der oben beschriebenen Form, die endlich bei der Erweiterung der Rüsselhöhle in die Blase auch aufhören. Gewöhnlich ist in dieser kein aus histologischen Elementen bestehender Inhalt wahrzunehmen, manchmal aber findet sich darin ein Häufchen kleiner granulirt aussehender Kügelchen, das durch Zerfallen der Zellen im Drüsenabschnitt des Rüssels entstanden zu sein scheint, da es ganz so aussieht, wie das Product, das aus dem abgerissenen Rüssel unter dem Deckglas sich herauspresst.

An diese Endblase setzt sich in ihrer ganzen Breite der Retractor des Rüssels, ein nur aus Längsfasern bestehender Muskel, von ausserordentlicher Dehnbarkeit und Contractionsfähigkeit. Nach hinten zu

wird derselbe allmählich dünner, und an seinem letzten Ende besteht er nur aus wenigen Muskelfasern. Ehe ich über den Ansatzpunkt dieses Muskels spreche, muss ich noch der Rüsselscheide mit einigen Worten erwähnen.

Dieselbe wird gebildet von circular verlaufenden contractilen Fasern, die sehr dicht aneinander liegen und miteinander fest verwebt sind; sie macht alle Biegungen des Rüssels, diesem meist dicht anliegend, mit, so dass letzterer nicht wie bei verschiedenen anderen Nemertinen, wo er länger als seine Scheide ist, innerhalb dieser hin und hergewunden liegt; Rüssel und Rüsselscheide sind in der Ruhe gleich lang. Wie der Rückziehmuskel so nimmt auch die Rüsselscheide nach hinten zu an Durchmesser ab, zugleich wird die Ringmuskellage schwächer und hört endlich ganz auf, so dass das Lumen der Scheide sich ganz fein zuspitzt. An dieser Stelle, wo die Ringmuskulatur der Rüsselscheide, und mit ihr diese selbst aufhört, stehen natürlich die Fasern des Retractor mit ihr in Verbindung, allein sie erreichen dort noch nicht ihr Ende, sondern lassen sich einige Schnitte weiter verfolgen, indem sie als etwas mehr isolirte Fasern sich dorsalwärts ziehen, um endlich mit den Längsfasern der Körpermuskulatur zu verschmelzen.

Zwischen äusserer Wandung des Rüssels und der Rüsselscheide befindet sich eine Flüssigkeit, die auf Schnitten überall als feines Gerinnsel nachzuweisen ist, und durch deren Druck bei Contractionen der Rüsselscheide die Ausstülpung des Rüssels erfolgt; ob in dieser Flüssigkeit zellige Elemente vorkommen, weiss ich nicht, ich habe dergleichen nie mit Sicherheit erkennen können. Ganz gewiss aber ist, wie auch Hoffmann¹⁾ angibt, dass die Flüssigkeit in der Rüsselscheide isolirt ist, und nirgends mit dem Blut in directer Verbindung steht. Die Rüsselscheide ist in ihrem ganzen Verlauf völlig geschlossen, nirgends mündet ein Gefäss in sie ein, und Spaltöffnungen, wie sie von M. Intosh²⁾ allerdings nur bei *Amphiporus spectabilis* entdeckt wurden, fehlen ganz und gar.

Wie man sieht, weicht meine Darstellung vom Bau des Rüssels bei *Malacobdella* von der durch Hoffmann gegebenen einigermaßen ab; von den Differenzen möchte ich besonders folgende bemerken. Vor allen Dingen stimmt die Angabe über die Reihenfolge der Schichten in der

¹⁾ l. c. pag. 9.

²⁾ Mc. Intosh, On *Amphiporus spectabilis* etc. Quarterly Journal of Microscop. Science 1876.

Rüsselwandung, wo der genannte Autor zwei circuläre und eine dazwischen liegende, stärkere longitudinale Muskelschicht, welche letztere reichlich von bindegewebigen und elastischen Fasern durchzogen ist, beschreibt, durchaus nicht. Gerade durch diese meinen Befunden so widersprechenden Angaben aufmerksam gemacht, richtete ich besondere Sorgfalt auf den fraglichen Punkt, und konnte nur zu dem gegebenen Resultate kommen. Auch die Schilderung der Papillen im ausstülpbaren Theile des Rüssels kann ich nicht richtig nennen, da, wie wir gesehen haben, ein Unterschied in der Zellenanskleidung in den beiden ersten Rüsselabschnitten normaler Weise nicht existirt; höchstens ist der Zelleninhalt vorn im Rüssel nicht ganz so grobkörnig, wie weiter nach hinten. Was Hoffmann als eine frische Papille des Rüssels abbildet, ist entweder eine solche von oben gesehen, wobei immer nur die stumpfen Enden der Zellen sichtbar sind, oder es ist eine Papille, bei der die Zellen schon zerfallen. Sehr oft kommen derartige Bilder vor bei Untersuchung des frischen Rüssels, allein man hat es gewöhnlich mit einem Häufchen granulirter Kügelchen zu thun, Zellenderivaten, die sich aneinander gehängt haben. Zum Unterschied habe ich Fig. 20 Taf. XVIII. einige frische Zotten aus dem Rüssel abgebildet.

Die Frage wegen der Ausmündung des Rüssels habe ich schon erörtert, und habe hier nur noch zu bemerken, dass der Rüssel keineswegs in einer „Rinne“ an der Rückenfläche des Darmes verläuft; letzterer zeigt sich nirgends durch den Rüssel irgendwie eingebuchtet (Fig. 6, 18, 19 Taf. XVII.); wenn auch bei starker Contraction der Thiere in der Schlundregion ein solches Verhalten zu Stande kommen kann, so ist es jedenfalls doch nur vorübergehend.

Von dem jüngsten Rüssel, der zur Beobachtung kam, gebe ich Fig. 17 Taf. XVIII. einen Querschnitt. Die Wandung des Rüssels besteht aus einer doppelten Lage von Zellen, von denen die äusseren niedrig, ungefähr cubisch, die inneren höher cylindrisch sind. Die Zellen haben je einen rundlichen Kern mit einem oder zwei kleinen Kernkörperchen, letzteres wohl eine Andeutung lebhafter Vermehrung. Aus den äusseren Zellen gehen wahrscheinlich die verschiedenen Muskellagen und das dazwischen liegende Bindegewebe, aus den inneren die Papillen mit ihren Drüsenzellen hervor. Directe Beobachtungen kann ich über diesen Punkt, sowie über die Entstehung des Rüssels überhaupt nicht verzeichnen, da die jüngsten Exemplare (mit Ausnahme vielleicht des pag. 312 geschilderten) den Rüssel schon angelegt hatten, und ausserdem junge Thiere so selten waren, dass ich keine Serie verschiedener

Entwicklungsstufen sammeln konnte. Wahrscheinlich ist ja, dass der Rüssel durch Einstülpung entsteht; dafür sprechen auch die Beobachtungen von Mc. Intosh an sich regenerirenden Rüsseln anderer Nermertinen. Ob er jedoch schon als hohles Organ oder als solider Zellenpfropf sich einstülpt resp. einwuchert und erst später sich aushöhlt, wie die Rüsselscheide und ihre Höhlung sich bildet, das sind Fragen, die nur durch eine Untersuchung der Embryonal- und Larvenentwicklung gelöst werden können.

f. Blutgefäße.

Ueber das Blutgefäßssystem der Malacobdellen besitzen wir Angaben von Blanchard und Hoffmann. In seiner ersten Arbeit¹⁾ sieht Blanchard den Rüssel als Rückengefäß an, das vorn und hinten offen sei, und vergleicht dieses vaisseau dorsal mit dem Rückengefäß der Insecten. In seinem second mémoire²⁾ dagegen beschreibt er, ohne seinen Irrthum hinsichtlich des Rüssels zu erkennen, ein Gefäßssystem, das er durch Injection deutlich zu machen wusste, bestehend aus einem Rückengefäß und zwei Seitengefäßen, das dem wirklichen Verhalten bedeutend näher kommt. Das Rückengefäß verläuft in der Länge des eigentlichen Darmes, unverzweigt den Biegungen desselben im Allgemeinen folgend; über den Schlund zieht es gerade gestreckt hin und gibt nach beiden Seiten etwa sieben stärkere und mehrere schwächere Aeste ab, die sich stark verzweigen und mit den Seitengefäßen, die mehr an der Ventralseite, vorn in stärkeren, nach hinten in schwächeren Schlängelungen verlaufen, communiciren; in der Nähe des Afters theilt sich das Rückengefäß in zwei Aeste, deren weitere Verzweigungen sich im Saugnapf ausbreiten und auch hier mit den Seitengefäßen anastomosiren. Letztere geben ebenfalls, in der Schlundgegend hauptsächlich, zahlreiche, sich stark verzweigende Aeste nach beiden Seiten ab, in der Region des eigentlichen Darmes dagegen nur spärliche, mehr nach aussen strebende Zweige.

Hoffmann³⁾ dagegen kennt das Rücken- oder Rüsselgefäß nicht, sondern beschreibt nur zwei geschlängelte Seitengefäße, die medianwärts

¹⁾ Ann. d. sc. nat. 3. série zool. tome IV. 1845.

²⁾ id. tome XII. 1849.

³⁾ l. c. pag. 9.

zahlreiche Queräste abgeben, die sich wieder theilen können und so Anastomosen bilden, wodurch die Seitengefässe mit einander in Zusammenhang stehen. In der Nähe der Gehirnganglien löst jedes Seitengefäss sich in eine grosse Zahl Querzweige auf, die sich nach der Medianlinie zu biegen und so beiderseits in einander übergehen. Im Ganzen ist Blanchard's Beschreibung und Zeichnung viel richtiger, als die Hoffmann's, denn das Rückengefäss existirt in Wirklichkeit, nur sind seine und der Seitengefässe Verzweigungen bei weitem nicht so zahlreich, wie er angibt. Obgleich er den Rüssel für das Rückengefäss hielt, scheint er doch bei der Injection in das dicht darunter liegende Gefäss gerathen zu sein, wodurch sich die Injection ähnlich vollziehen konnte, wie er sie abbildete; hätte er die Rüsselscheide injicirt, so müsste dieselbe viel dicker sein, als in der Zeichnung angegeben ist; die sehr zahlreichen feinen Verzweigungen kann ich mir nur durch Extravasate, die in das Körperparenchym eingedrungen sind, erklären; ausserdem ist wohl die Zeichnung ein wenig idealisirt. Wäre es Blanchard durch Injection der Rüsselscheide gelungen, das Gefässsystem so zu füllen, wie er es zeichnet, so könnte man an eine Communication derselben mit dem Gefässsystem denken; es hätte sich jedoch dabei die Rüsselscheide zuerst füllen müssen, und diese würde, wie schon gesagt, viermal so dick sein, wie das gezeichnete Rückengefäss und müsste hinten blind endigen.

Bei jungen, noch nicht geschlechtsreifen Thieren (von etwa 10 mm. Länge in grösster Ausstreckung), wo die Gefässe im Verhältniss zum Thiere ein sehr weites Lumen haben, kann man am lebenden Objecte, wenn man es durch ein grosses Deckglas und mässiges Entziehen des darunter befindlichen Wassers ein wenig presst, über das Gefässsystem schon ziemlich klar werden. Man erkennt dann (vgl. Fig. 1 Taf. XIX.) ein unter, manchmal neben der Rüsselscheide verlaufendes Rückengefäss, das sich vorn, kurz hinter der Commissur des Nervensystems in zwei Aeste theilt, die seitlich herabsteigen und sich wieder in zwei Aeste spalten; die nach vorn strebenden (siehe Fig.) dringen dicht bei den Gehirnganglien zwischen der unteren und oberen Rüsselcommissur des Nervensystems durch, beschreiben einige starke Schlingelungen und gehen ganz am Vorderende des Thieres, nur wenig hinter der Mundbucht in einander über. Die beiden anderen Aeste verlaufen an der Ventralseite des Thieres in starken Schlangenwindungen beiderseits nach hinten, und sind die Seitengefässe. Das Rückengefäss theilt sich nach hinten, etwas vor dem After in zwei schräg nach aussen verlaufende

Aeste, die in den Saugnapf verschiedene Zweige abgeben und an einer Stelle mit den Seitengefäßen in Verbindung treten (Fig. 1 Taf. XIX.).

Auch bei erwachsenen Thieren lassen sich diese einfachen Verhältnisse mit dem blossen Auge oder einfacher Lupenvergrößerung wahrnehmen. Allerdings treten bei älteren Individuen mit der Entwicklung der Fortpflanzungsorgane hier und da von allen drei Gefäßstämmen, am wenigsten jedoch vom Rückengefäß einige Zweige heraus; doch entwickeln sich dieselben nie so stark, wie Blanchard angibt und bilden noch weniger Anastomosen zwischen den einzelnen Gefäßstämmen. In Fig. 17, 18, 19 Taf. XVII. sind die angegebenen Gefäße auf Querschnitten und Fig. 6 Taf. XVII. auf einem Längsschnitt deutlich sichtbar; wären die Verzweigungen so reichlich, so müssten auf jedem Schnitt mehrere Gefäßlumina verschiedener Stärke erscheinen, was nicht der Fall ist; und auch durch Combination vollständiger Schnittserien liess sich kein anderes Verhältniss, als das oben beschriebene documentiren.

Man sieht daraus, dass das Gefäßsystem von Malacobdella von dem einfachsten Schema, das man für die Nemertinen aufstellen kann (vgl. Gegenbaur Grundriss der vergl. Anatomie 1874 pag. 196), in keiner Weise abweicht. Die Gefäße zeigen sämtlich, wenigstens soweit sie beim lebenden Thiere beobachtet werden können, peristaltische Contractionen, durch die das Blut im Rücken- oder Rüsselgefäß von hinten nach vorn, in den Seitengefäßen in umgekehrter Richtung fortbewegt wird. Das Blut selbst ist farblos und erscheint auf Querschnitten als structurloses Gerinnsel, in dem ich vergebens nach unzweifelhaften zelligen Elementen suchte; doch will ich die Wahrscheinlichkeit, dass solche darin vorkommen, nicht von der Hand weisen. Die histologische Structur der Blutgefäße ist sehr schwer zu erkennen; sie haben eine eigene Wandung, die aus einer sehr dünnen Membran besteht, in welcher Kerne eingelagert sind; diese stellen auf dem Längsschnitt eines Gefäßes einfach Verdickungen der Wandung vor, ohne bestimmte Grenzen, so dass über ihren Character nichts mit Sicherheit angegeben werden kann. Dass die Wandung muskulöser Natur sei und sich selbständig contrahire, scheint mir unwahrscheinlich, da ich keine Spur unzweifelhafter Muskelfasern, ja überhaupt keine Fasern darin bemerken konnte; eher glaube ich, dass die Gefäßwand zum Bindegewebe zu rechnen sei, und die Contractionen der Gefäße durch Bewegungen des umgebenden Gewebes hervorgerufen werden. Was Hoffmann¹⁾ über

¹⁾ l. c. pag. 10.

Wimpern in den Blutgefässen sagt, legt die Vermuthung nahe, dass der genannte Forscher die Excretionsgefässe gesehen, aber zu den Blutgefässen gerechnet hat.

Eine besondere Beachtung verdient noch die Ausbreitung der Gefässe in der Saugscheibe, einem Organ, das sonst bei Nemertinen nirgends vorkommt. Wie schon pag. 319 angegeben, ist der Saugnapf nicht stark muskulös, und die vorhandenen Muskelfasern können und müssen wohl eine Contraction dieses Organs zu Stande bringen, nicht aber seine Ausbreitung zu einer flachen Scheibe, wenigstens wäre eine Wirkung in diesem Sinne nicht leicht denkbar. Wie aus der Zeichnung Fig. 1 Taf. XIX. hervorgeht, ist nun der Saugnapf in einer so reichen Weise mit Blutgefässen versorgt, wie kaum ein anderer Theil des Thieres und gewiss sind dabei nur die grössten Gefässäste sichtbar. Das Gewebe des Saugnapfs ist ferner von einer so eigenthümlichen Beschaffenheit, dass man es geradezu als „Schwellgewebe“ auffassen könnte; ein Balkennetz bindegewebiger Natur, das ziemlich grosse und zahlreiche kleine Lücken zwischen sich frei lässt, setzt den inneren Theil des Organs zusammen. Nimmt man nun an, dass die Blutgefässe sich in diese Lücken öffnen, so dass bei einer Erschlaffung der Muskulatur dieselben mit Blut gefüllt werden können, so ist die bedeutende Ausbreitung der Saugscheibe und ihr festes Andrücken an die Unterlage wohl zu verstehen; die Füllung müsste natürlich durch die Seitengefässe erfolgen, wobei das Rückengefäss durch Verengerung oder Schluss seines Lumens den Abfluss der Blutflüssigkeit verhinderte. Dass eine solche partielle Contraction der Blutgefässe möglich ist, beweist die Fähigkeit der Thiere, irgend eine Stelle des Körpers auf äusseren Reiz hin, oder auch willkürlich ohne solchen, ausserordentlich zusammen zu ziehen und einzuschnüren, Fälle, die bei der gewöhnlichen Bewegung der Thiere gar nicht selten vorkommen. Durch Contraction der Muskulatur wird dann das Blut wieder aus dem Körper herausgepresst, worauf der Saugnapf sich contrahirt, sehr klein, und seine untere Fläche stark convex wird.

g. Excretionsorgane (Wassergefässe).

Schon sehr frühe entwickelt sich bei *Malacobdella* ein Gefässapparat, über dessen Bestehen und Structur in der Gruppe der Nemertinen unsere Kenntnisse bisher noch äusserst mangelhaft sind: der Excretionsapparat.

Max Sigmund Schultze¹⁾ ist der erste Forscher, der uns mit einem derartigen Apparate bei *Tetrastemma* bekannt macht; er sagt über seine bei ganz jungen Thieren gemachten Beobachtungen folgendes: „Viel leichter zu erkennen (als die Blutgefäße) sind die bisher noch nicht beobachteten Wassergefäßsstämme mit ihren Verästelungen; dieselben stellen zwei ziemlich dickwandige vollständig bewegungslose Längsgefäße dar, welche sowohl durch die eigenthümliche Lichtbrechung ihres farblosen Inhalts, die den Wassergefäßen der Rhabdocolen eigenthümlich ist, ausgezeichnet sind, als auch namentlich in ihren Verästelungen deutlich eine Bewegung schwingender Wimpern erkennen lassen, welche der in den gleichwerthigen Gefäßen der Lumbricinen gleicht. Einzeln stehende Wimperläppchen, wie bei den Rhabdocolen, scheinen nicht vorhanden zu sein. Oeffnungen dieser Gefäße nach aussen wurden vergeblich gesucht. Ich vermuthete, dass dieselben am vorderen oder hinteren Ende des Körpers liegen; hier konnten die Wassergefäße aber wegen grösserer Undurchsichtigkeit des Körpers nicht erkannt werden.“ Die der Beschreibung beigegebene Fig. 2 Taf. VI. l. c. ist in den „*Icones zootomicae*“ mit mehreren Veränderungen reproducirt, und dort sind auch Ausmündungen der Wassergefäße gezeichnet. Ferner beschreibt und zeichnet derselbe Autor²⁾ bei *Prochynchus stagnalis* im vorderen Köpertheil ähnliche Gefäße.

Hubrecht³⁾ bezieht sich auf diese Arbeit von Schultze, nimmt dessen Angaben jedoch mit Vorbehalt auf, da durch andere Forscher die betreffenden Gefäße nicht wieder aufgefunden wurden; er erwähnt jedoch „*fijne lumina met een eigen wandje, die op de doorsneden van Lineus en Meckelia werden aangetroffen. Of dit werkelijk fijne kanaaltjes zijn, die gezamenlijk een watervaatstelsel daarstellen, en hoe dit verder door het lichaam verloopt, durf ik voorloopig niet beslissen, —*“.

Das sind die über diesen Punkt bekannten positiven Beobachtungen bei den Nemertinen mit Ausnahme von *Malacobdella*. Bei diesem Thier hat Semper das Wassergefäßssystem entdeckt; er sagt darüber⁴⁾: — „statt ihrer (der Segmentalorgane) findet sich ein excretorischer

1) M. S. Schultze, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald 1851.

2) l. c. Tab. VI. Fig. 1.

3) l. c.

4) Semper, Verwandtschaftsbeziehungen etc.. diese Arb. Bd. III.

Apparat, dessen von den Blutgefässen gänzlich abgesonderte Kanäle sich bei *Malacobdella* in zwei Längsstämmen sammeln, welche links und rechts etwa im vordern Drittheil des Thieres an der seitlichen Kante in einer deutlich bemerkbaren Oeffnung ausmünden.“

Diese Oeffnungen scheinen schon früher bemerkt worden zu sein; wenigstens finde ich bei Moquin Tandon¹⁾ in der Diagnose zu *Malacobdella* zwei Oeffnungen erwähnt, die jedoch dort als Geschlechtsöffnungen gedeutet werden. Auf wessen Beobachtung diese Bemerkung beruht, ist mir nicht bekannt geworden.

Trotz der klar ausgesprochenen Beobachtung Semper's über die fraglichen Organe hat Hoffmann dieselben vollständig übersehen, oder doch nicht erkannt; vielleicht ist eine sonst völlig unverständliche Bemerkung von Wimpern in der Umgebung von Oeffnungen, in den Blutgefässen auf diesen Gegenstand zu beziehen.

Was ich darüber mitzutheilen habe, ist folgendes: Bei jüngeren, der geschlechtlichen Reife noch sehr ferne stehenden *Malacobdellen* findet sich gegen die Mitte des Körpers hin, bei manchen Individuen erst am Ende des zweiten Drittels der ganzen Länge auf beiden Seiten, etwas nach der Bauchfläche zu eine kleine Oeffnung, die von einem ganz minimalen Walle umgeben ist, so dass sie bei in Chromsäure gehärteten Exemplaren schon bei starker Lupenvergrösserung als ganz kleine Papille wahrgenommen werden kann. Bei geschlechtsreifen Thieren wird durch die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane der hintere Körpertheil dem vorderen gegenüber bedeutend vergrössert, so dass dann diese Oeffnungen am Ende des ersten Körperdrittels liegen. Es sind dies die *Excretionspori*; durch welche ein eigenthümliches, in sich abgeschlossenes und mit keinem andern Organsystem in Verbindung tretendes Kanalsystem nach aussen mündet. Der *Excretionsporus* jeder Seite führt in einen Hauptkanal, der geschlängelt, bei stärkerer Contraction der Thiere korkzieherartig gewunden zu beiden Seiten des Schlundes nach vorn verläuft, in kleinen, jedoch nicht regelmässigen Abständen dünnere Aeste, hauptsächlich medianwärts, abgibt, die sich wieder theilen und baumartig das ganze Körperparenchym als immer feiner werdende Kanäle durchziehen. Nach vorn zu löst sich der Hauptstamm selbst in feinere Zweige auf, die bis zur Höhe der Gehirnganglien, selten mit ihren

¹⁾ Moquin-Tandon, Monographie de la famille des Hirudinées.

feinsten Enden über dieselben hinausreichen. Die Organe sind auf beiden Seiten symmetrisch und stehen nirgends mit einander in Verbindung. Nach hinten vom Porus sind die Gefäße nur noch auf wenigen Schnitten, höchstens noch 1—2 Zehntel Millimeter weit zu verfolgen, als schwächere nach hinten gebogene Zweige. Die beiden Hauptstämme verlaufen immer in der Nähe der seitlichen Nervenstämme, auf Querschnitten bald lateral, bald median von diesen, bald etwas dorsal, bald ventral, je nach der Individualität der Thiere oder nach der Stärke der von dem Kanal beschriebenen Windungen. Die feineren Zweige sind bei älteren Thieren weit zahlreicher und ausgebreiteter als bei jüngeren, doch findet sich schon bei Exemplaren von 2,7 mm. Länge eine sehr reiche Ausbreitung der feinen Kanäle. Die Weite der Hauptstämme ist sehr verschieden und man trifft bei jungen Thieren oft solche von viel grösserem Querschnitt, als bei älteren, manchmal wieder umgekehrt, so dass es scheint, als hängen diese Verhältnisse viel mehr von dem Ernährungszustand oder der Individualität der Thiere ab, als von dem Alter, eine Bemerkung, die auch für die Entwicklung anderer Organe Geltung besitzen dürfte. Ich habe den Durchmesser der Ausführungsgänge in der Nähe des Porus zwischen 0,024 und 0,08 mm. schwankend gefunden; im Allgemeinen kann man 0,05 mm. als mittlere Weite annehmen.

Die Kanäle sind umgeben von einer feinen, bindegewebigen Membran, die sich in Tinctionsmitteln ziemlich stark färbt und als Basalmembran der Zellauskleidung betrachtet werden kann. Letztere besteht aus ziemlich hellen, prismatischen Zellen mit einem runden, feinkörnigen Kern, der meistens der Basalmembran näher liegt, als dem centralen Ende der Zelle. Die Zellen selbst, von der Fläche gesehen (Fig. 22 Taf. XVIII.) polygonal, sind in der Regel länger als breit (Fig. 12 und 21 Taf. XVIII.); bei älteren Thieren jedoch sind sie häufig so abgeflacht, dass die Basis, mit der sie aufsitzen einen grösseren oder doch eben so grossen Durchmesser hat, als die Länge (Fig. 13 Taf. XVIII., a). Abhängig einmal von dem äusseren Umfang der Gefässstämme, dann aber auch von der Länge der Zellen ist natürlich auch das Lumen der Kanäle verschieden; die weitesten, die ich fand, massen 0,058 mm. im lichten, die engsten Hauptstämme nur 0,014 mm. Die Seitenäste ersten Ranges gleichen den Hauptstämmen völlig; die feineren Zweige dagegen haben ein sehr enges Lumen (Fig. 21 Taf. XVIII., w.), und sind auf dem Querschnitt auch nur von wenigen Zellen eingegrenzt; die feinsten Zweige endlich, deren Wandung auf dem Querschnitt nur noch aus vier oder gar drei Zellen zusammengesetzt ist (Fig. 15 Taf. XVIII.), endigen

blind, indem nach dem völligen Schwinden des Lumens sich noch einige Zellen als Fortsetzung an einander reihen.

Bei älteren Thieren kommen zu diesen Bestandtheilen der Excretionsorgane noch andere, die schon oben (pag. 323) Erwähnung fanden. Es sind nämlich hier die Hauptstämme und stärkeren Aeste, bei sehr grossen Thieren auch noch Zweige zweiten und dritten Ranges, letztere jedoch weniger, umlagert von sehr hellen, runden Zellen von blasigem Aussehen mit excentrisch gelegennem rundlichem Kern (Fig. 13 Taf. XVIII., b.), von deren Anwesenheit bei jüngeren Individuen nichts zu constatiren ist, so dass sie als secundärer äusserer Zellenbelag aufgefasst werden müssen. Hier und da findet man auch an den feineren Gefässen eine oder die andere dieser Zellen aussen ansitzen (Fig. 15 Taf. XVIII. c.). Ob diese Zellen in irgend welcher Beziehung zur eigentlichen Function der Excretionsorgane stehen, ist fraglich, wenigstens spricht ihr Fehlen bei Thieren bis zu 8 und noch mehr Millimeter Länge, bei denen die Organe doch auch fungiren werden, nicht dafür; sie scheinen rein bindegewebiger Natur zu sein; denn man findet Zellen von ganz gleichem Aussehen auch isolirt im Körperparenchym, und zwar bei manchen Thieren in ziemlicher Anzahl; sie könnten jedoch durch die Schnitte von einem Gefäss abgetrennt sein.

Ob in den Gefässstämmen dieser Excretionsorgane Wimperung vorhanden ist, oder nicht, vermag ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben; an jungen lebenden Thieren, die klein und durchsichtig genug waren, um auch mit stärkeren Vergrösserungen in toto untersucht werden zu können, konnte ich ebenso wenig wie an frisch zerzupften Exemplaren eine Wimperung erkennen. Da jedoch solche Thiere immerhin noch so wenig durchsichtig sind, dass man die Excretionsorgane kaum mit Sicherheit überhaupt unterscheiden kann, und beim Zerreißen die zarten Organe und Elemente leicht abgetödtet werden dürften, so kann dies noch kein Beweis für die Nichtexistenz einer Flimmerung sein. Bei gut conservirten Exemplaren sah ich nämlich oft auf feinen Querschnitten mitten im Lumen weiterer Gefässstämme einen sehr feinen eigenthümlich lichtbrechenden Stern, von dem radienartig Strichelchen nach dem Zellenbelag des Kanals hinführen; selten aber liessen sich dieselben bis nach den Zellen selbst verfolgen. Besonders deutlich war diese Erscheinung bei dem Individuum, von dem Fig. 14 Taf. XVIII. stammt. Hier war der Querschnitt des Gefässes länglich, und von dem der Länge nach im Lumen hinziehenden eigenthümlichen Striche gehen feine Fäserchen nach den Zellen hin. Es wäre möglich, dass dies Wimperhaare

sind, die, sehr lang und fein, beim Tödtten des Thieres sich in der Mitte etwas verschlungen und von den Zellen abgelöst haben, wodurch eine derartige Figur entstehen könnte. Wenn man aus solchen Bildern auf eine Wimperung in den Kanälen schliessen wollte, so würde dieselbe jedenfalls nicht durch zahlreiche kleine Cilien, sondern durch lange, feine Geiseln hervorgebracht, deren je eine zu einer Zelle gehörte. Mit Sicherheit kann man dies jedoch, wie schon gesagt, nicht behaupten, obgleich es ja wahrscheinlich ist. Keinesfalls war die erwähnte Erscheinung mit einem Gerinnsel zu vergleichen, da ein solches sich doch am ersten den Wandungen der Kanäle angelegt haben würde.

Während die Hauptstämme kurz vor dem Excretionsporus ihren grössten Durchmesser erreichen, verengt sich der Kanal beim Durchbrechen der Körpermuskulatur wieder bedeutend, so dass die grösste Weite des Porus 0,023—0,031 mm. beträgt (Fig. 21 und 22 Taf. XVIII.). Die Anordnung der Zellen bleibt in den Poris die nämliche wie in den Hauptkanälen, nur fehlt der äussere Zellenbelag, und selbst während des Durchtrittes durch das Körperepithelium sind ihre Zellen von denen des Epithels zu unterscheiden; ganz nach aussen gehen sie jedoch in die gewöhnlichen Epithelzellen ohne deutliche Grenze über (Fig. 22 Taf. XVIII.). Die Basalmembran des Körperepithels zieht sich eine Strecke weit um den Excretionsporus nach innen durch beide Muskelschichten hindurch und geht in die feine bindegewebige Umhüllung des Hauptgefässstammes über.

Trotz sorgfältiger Untersuchung junger Exemplare von *Malacobdella* wollte es mir nie gelingen, etwas über das Entstehen der Excretionsorgane, über ihre Anlage u. s. w. zu erfahren. Die jüngsten von mir beobachteten Thiere zeigten noch keine Spur dieser Organe, und überall da, wo ich auf Querschnitten die Kanäle fand, war auch jedesmal der Porus nachzuweisen, so dass es unmöglich ist, zu entscheiden, ob die Bildung durch Einstülpung vom Epithel her, oder durch eine innere Anlage, die nach aussen durchbricht, vor sich geht. Vielleicht sind beide Vorgänge vereinigt, indem die Hauptgefässe mit ihren Zweigen sich aus den Zellen des Körperparenchyms (möglicherweise aus Theilungsprodukten der grossen protoplasmareichen pag. 323 beschriebenen Zellen) aufbauen, während der Ausführungsgang durch Einstülpung von aussen entsteht und sich mit den Hauptstämmen in Verbindung setzt. Beachtenswerth ist, dass die Stämme und Aeste dieses Organensystems vom Porus aus nur nach vorn hin sich erstrecken, also hauptsächlich in die Schlundregion, während nach hinten zu die Geschlechtsorgane

sich entwickeln, wclch letztere nur mit ihren vordersten, mehr vereinzelt liegenden Säckchen noch in das Gebiet der Excretionsorgane hineinreichen.

Ganz ähnliche Resultate erhielt ich auch hinsichtlich des Excretionsystems anderer Nemertinen, die ich auf diesen Punkt untersuchte. Von solchen stand mir besonders *Notospermus drepanensis* (Huschke) aus Triest, ein *Drepanophorus* (Hubrecht) sp. und eine andere Nemertine von den Balearen zur Verfügung. (Letztere konnte ich nicht bestimmen.)

Bei allen diesen Thieren liegen die beiden Excretionspori jederseits, etwas nach der Bauchfläche zu, sehr weit vorn; bei *Notospermus* finde ich sie im 140. Schnitte vom Vorderende an; rechne ich auf den Millimeter, um nicht zu hoch zu greifen, nur 30 Schnitte, so wäre dies eine Entfernung von 4,6 mm. von dem vordersten Körperende bei einem Thiere von ca. 80 mm. Länge (nach den conservirten Exemplaren gemessen). Hier liegen die Zweige der Excretionsorgane in dem schmalen spaltförmigen Raume zwischen der Längsmuskelschicht und dem den Schlund umgebenden Bindegewebe, der von verschiedenen Faserbündeln durchzogen ist, der Leibeshöhle; die vordersten Zweige erstrecken sich bis zum Hinterrande der Gehirnganglien, wo sie den Kanal des Seitenorgans umziehen. Während man in dieser Region immer mehrere Kanäle auf Querschnitten antrifft, werden dieselben nach hinten zu immer weniger, bis sie endlich in einen einzigen zusammenmünden, der dann in den Ausführungskanal übergeht. Die einzelnen Kanäle sind von einem einfachen Epithel ausgekleidet, das ein verhältnissmässig enges Lumen umschliesst. Gewöhnlich sind die Zweige auf Querschnitten nicht rund, sondern der Enge der Leibeshöhle entsprechend oval, aussen ca. 0,05 mm., im Lichten nur 0,006 mm. messend (cf. Fig. 15 Taf. XIX.). Ob Wimperung vorhanden sei, liess sich nicht mit Sicherheit constatiren. Der Ausführungskanal (Fig. 11 Taf. XIX.) ist bedeutend enger, als die in ihn übergehenden Theile der Gefässe, durchbohrt dorsal vom seitlichen Längsnerven (*n*) schräg nach abwärts steigend die starken Muskellagen und mündet nach aussen, indem sein niedriges Epithel allmählich in das der Körperbedeckung übergeht. Hinter dem Porus findet sich keine Spur mehr von ähnlichen Kanälen wie die beschriebenen, so dass die Excretionsorgane bei dieser Form der Nemertinen nur eine Ausdehnung von wenigen Millimetern haben.

Letzteres ist auch bei *Drepanophorus* der Fall; hier dringt jedoch der Ausführungsgang ventral vom Seitennerven nach aussen; da dieser bedeutend nach der Bauchfläche gerückt ist, so liegt auch die Mündung

ganz auf der ventralen Seite des Thieres. Der Porus (Fig. 10 Taf. XIX.) ist auch hier sehr eng, während die Gefäße selbst einen ziemlich grossen Durchmesser und wegen der Dünne der Wandungen auch ein weites Lumen haben (cf. Fig. 16 Taf. XIX.). Zellgrenzen liessen sich nur in der Fläche als kleine Polygone nachweisen, die Kerne sind sehr klein, stark glänzend und rund; da sie auf Querschnitten in einfacher Lage angeordnet sind, so kann über die Natur der Zellenauskleidung als einfaches niedriges Cylinderepithel kaum ein Zweifel aufkommen. Feinere histologische Structurverhältnisse kann ich wegen der nicht völlig genügenden Erhaltung der Thiere nicht geben. Nach vorne vom Excretionsporus sind die Stämme und Zweige der Excretionsorgane ausserordentlich reichlich entwickelt; sie liegen dicht bei einander, hin- und hergewunden, aufgeknäuel, so dass es nicht möglich ist, sie vollkommen zu verfolgen. Auch bei Drepanophorus reichen sie bis zu den Gehirnganglien und befinden sich an den Wandungen der Leibeshöhle zwischen Darm und Längsmuskulatur; es ist kaum ein Zweifel, dass das von Hubrecht¹⁾ auf einem Querschnitt gezeichnete Gefäss, dessen übrigens keine Erwähnung geschieht, hierher zu ziehen ist; dafür spricht ebensowohl seine Lage, als auch die deutlich angegebenen Wimpern, die mit Ausnahme des Kanals der Seitenorgane keinem Kanalsystem der Nemertinen zukommen, wenn nicht den Excretionsgefässen, obwohl ich sie auch hier nicht nachweisen kann. Gegenüber Notospermus findet sich jedoch bei Drepanophorus in sofern eine Abweichung in der Ausbreitung der Excretionsorgane, als dieselben hier vom Porus aus auch nach hinten zu sich erstrecken, und zwar etwas weiter als nach vorn hin, immerhin jedoch nicht über die Einmündungsstelle des Schlundes in den eigentlichen Darm hinaus. In einem Exemplar, von dem mir eine vollständige Schnittserie der ersten Hälfte des Körpers vorliegt, finden sich die Pori im 96. resp. 100. Schnitte, also ungefähr $3\frac{1}{3}$ mm. vom Vorderende entfernt. Die vordersten Zweige der Gefäße sind bemerkbar im 70. Schnitt, die hintersten Ausläufer im 150. Schnitte; das macht demnach eine Ausdehnung von 1 mm. nach vorn und $1\frac{2}{3}$ mm. nach hinten vom Porus, das ganze Thier war in Alkohol conservirt ca. 25 mm. lang.

Bei der dritten untersuchten Nemertine von den Balearen, die ihrer Muskulatur und der Lage der Seitennerven nach zu den Anopla gehört (die Rüssel waren bei allen Exemplaren ausgestossen und verloren),

¹⁾ Hubrecht l. c. Taf. II. Fig. 6.

fand ich den Excretionsporus in einem Exemplar im 60., bei einem zweiten im 95. Schnitte von vorn, was 2 resp. 3 mm. von der Spitze des Kopfes ausmacht (an conservirten, sichtlich stark zusammengezogenen Thieren gemessen). Der Ausführungskanal war hier weiter als bei den vorher behandelten Nemertinen, von flachem Epithel ausgekleidet und machte mehrere wahrscheinlich durch die Contraction des Thieres bedingte Biegungen bei seinem Durchtritt durch die Muskulatur, so dass ich ihn nicht in seiner ganzen Länge auf einem Schnitt erhielt; doch war er durch etwa 6—7 Schnitte hindurch in ununterbrochener Reihe zu verfolgen von innen bis zu seiner Ausmündung. Die Kanäle des Excretionssystems selbst waren zwar unverkennbar, in ziemlich reichlicher Entwicklung sowohl vor als hinter dem Ausführungsgang zu bemerken, jedoch zu ungenügend erhalten, als dass eine genaue histologische Schilderung gegeben werden könnte.

Nach diesen Befunden scheint es ziemlich sicher zu sein, dass die bisher mehrfach erwähnten und z. B. von Minot¹⁾ wieder gelegneten Excretionsorgane (Wassergefässe) bei den Nemertinen allgemeiner verbreitet sind, als man nach den spärlichen positiven Notizen über ihre Existenz vermuthen durfte; ferner dass die Seitenspalten und der von ihnen nach innen führende Kanal nichts mit einem Ausführungsgang solcher Organe gemein habe, da überall ein besonderer Ausführungsgang und Excretionsporus jederseits eine Strecke hinter den Seitenspalten nachgewiesen werden konnte. Bei *Malacobdella* sind ja die Excretionsorgane in ausserordentlich ausgedehnter Masse entwickelt und geradezu typisch ausgebildet (wenn man so sagen darf) und diesem Thier fehlt jede Spur eines sogenannten Seitenorgans. Freilich sind die Untersuchungen, die ich an Nemertinen hinsichtlich des behandelten Kanalsystems anstellen konnte, aus Mangel an Material noch so unvollständig und lückenhaft geblieben, dass weiter gehende Schlüsse kaum gewagt werden dürfen, wesshalb eine an reichem und besserem Material angestellte auf diesen Punkt gerichtete Untersuchung wohl zu wünschen wäre.

h. Nervensystem.

Der Centraltheil des Nervensystems ist bei *Malacobdella* viel einfacher gebaut, als bei den übrigen Nemertinen. Während bei diesen

¹⁾ Minot, Studien an Turbellarien. Diese Arbeiten Bd. III.

Thieren das Gehirn entweder vor oder über dem Schlunde liegt, die einzelnen Theile nah zusammengedrückt und compact gebaut, dabei gewöhnlich deutlich in zwei obere und zwei untere Ganglien gesondert erscheint, wobei die seitlichen Nervenstämme in verschiedener Weise aus den unteren Ganglien entspringen, besteht dieser Theil bei unseren Thieren aus zwei Ganglien, die um die ganze Breite des Schlundes von einander getrennt sind. Je nach der Grösse des Thieres liegen dieselben jederseits vom Schlund bis zu $1\frac{1}{2}$ mm. vom vorderen Körperende entfernt, am lebenden Thiere durch ihre gelbliche (Weibchen) oder weisse Färbung (Männchen) schon mit blossen Auge erkennbar; ihre Gestalt ist von oben gesehen etwa dreieckig, eine Ecke nach vorn, eine nach hinten und die stumpfe medianwärts gerichtet. Durch zwei verhältnissmässig lange Commissuren, zwischen denen der Rüssel durchtritt, sind die beiden Ganglien mit einander verbunden; die untere ist die stärkere; sie entspringt aus der stumpfen Ecke der Ganglien, verläuft dicht dem Schlunde aufliegend quer über denselben und trennt die äussere Schlundwandung und die Rüsselscheide. Die obere Commissur (*vagus*, *Semper*) ist sehr dünn, entspringt nahe bei der unteren, jedoch von der dorsalen Fläche des Ganglions und steigt etwas schräg nach vorn, über den Rüssel, zwischen diesem und der Körpermuskulatur gewöhnlich an der Stelle durchdringend, wo sich der Rüssel nach abwärts biegt, um sich in den Schlund zu öffnen. Es gelingt wegen der etwas schrägen Richtung dieser Commissur nur bei kleinen Thieren, sie in ihrer ganzen Ausdehnung auf einem feinen Querschnitt zur Anschauung zu bringen. Fig. 18 und 19 Taf. XVII. sind zwei nahe aufeinanderfolgende Schnitte von einem und demselben Individuum, welche diese Verhältnisse völlig klar zeigen. Von dem Vorderende der Ganglien treten mehrere Nerven nach vorn ab; vor allen zwei stärkere Stämme, die sich bald theilen und den Schlund, sowie die Muskulatur und Epidermis des Vorderendes versorgen, ausserdem von der lateralen und medialen Seite der Ganglien noch einige schwächere Fasern, die schräg nach aussen und innen, an Haut und Schlund hinziehen, um diese Theile zu innerviren. Besser als jede Beschreibung wird dies Fig. 2 Taf. XIX. veranschaulicht, die nach einem Präparate gezeichnet ist, das nach Macerirung des ganzen Thieres in schwacher Essigsäure gewonnen ist. Durch diese Behandlung wird der Zusammenhang aller Gewebe ausserordentlich gelockert, so dass es gelingt, das etwas resistenter Nervensystem wenigstens in einzelnen Theilen herauszupräpariren. Wenn auch die feineren Verzweigungen der Nerven fehlen, so können doch die Ursprünge und Abgangsstellen derselben

sowie der oberen (c. s.) und unteren (c. i.) Commissur daran demonstrirt werden.

Nach hinten setzen sich diese Ganglien fort in die seitlichen Nervenstämme, die in ihrer ganzen Länge fast gleichmässig dick sind; sie verlaufen im vorderen Theil des Thieres seitlich vom Schlund in ungefähr gleicher Entfernung von der dorsalen wie ventralen Körperwand, nähern sich in der Region des eigentlichen Darmes jedoch bedeutend der Bauchfläche und werden besonders durch die Entwicklung der Geschlechtsorgane so nahe an die ventrale Muskulatur hingedrängt, dass sie bei geschlechtsreifen Thieren dem blossen Auge als zwei feine weissliche Fäden auf der Unterseite sichtbar werden. Beim Eintritt in den Saugnapf oder kurz vorher schwellen die Seitennerven etwas an; dann biegen sie sich nach der Rückenseite zu und vereinigen sich über dem After durch eine Commissur mit einander (Fig. 23 Taf. XVIII.). Eine solche hintere Nervencommissur ist bei Nemertinen nur noch durch Moseley¹⁾ bei einem jungen *Pelagonemertes Rollestoni* nachgewiesen, wo sie ganz in derselben Weise besteht wie bei *Malacobdella*. So sehr ich auch bei andern Nemertinen auf das Verhalten der Nervenstämme am Hinterende des Thieres achtete, konnte ich doch nirgends ein ähnliches Verhalten bemerken. Unter den „Würmern“ sind noch bei *Chaetoderma* und *Neomenia*²⁾ Vereinigungen der beiderseitigen Längsnerven am Hinterende des Thieres bekannt; hier vereinigen sich jedoch bei erstgenanntem Thier die vier Längsnerven zu zwei, bei letzterem nur die beiden äusseren zu einem Ganglion, das von Graff als Kiemenganglion bezeichnet wird. Dieser Umstand sowie die durch die ganze übrige Organisation bedingte jedenfalls sehr entfernte Stellung dieser Thiere einer- und *Malacobdella* andererseits verbieten von vorn herein weitgehende Speculationen.

Ob sich eine Annäherung zwischen *Pelagonemertes*, dessen Gehirn auch ähnliche einfache Verhältnisse zu bieten scheint wie bei *Malacobdella*, und unserm Thiere zu Stande bringen lässt, ist bei den kurzen Notizen, die wir über dieses merkwürdige Wesen besitzen, zur Zeit kaum zu sagen.

Im ganzen Verlauf der Seitenstämme geben diese sehr zahlreiche

¹⁾ On a young specimen of *Pelagonemertes Rollestoni*, by. H. N. Moseley (Annals and Magazine of Natural History for Dezember 1875).

²⁾ L. Graff, Anatomie des *Chaetoderma nitidulum* Loyén, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI.

mehr oder weniger feine Fasern nach allen Richtungen ab, besonders an die Muskulatur und Geschlechtsorgane. Schon bei jungen Thieren geht an alle diejenigen Zellengruppen, die sich später zu Geschlechtsfollikeln umwandeln, ein deutlicher Nerv ab, durch dessen Thätigkeit der bei der enormen Vergrösserung der genannten Organe jedenfalls nöthige Stoffumsatz wohl bedingt wird.

Wenn nun, wie wir sahen, in den anatomischen Verhältnissen des Nervensystems von *Malacobdella* auch einige Abweichungen von dem Typus des bei Nemertinen sonst gefundenen sich geltend machen, so schliessen sich doch die histologischen Details wieder ganz und gar an jene an. Wie schon Semper¹⁾ nachgewiesen hat und auch von Hoffmann bestätigt wird, kommen im ganzen Verlauf der seitlichen Nervenstränge keine Ganglienschwellungen vor; das Gehirn, innen aus feinfaseriger Substanz bestehend, aus der die beiden Commissuren, die aus den Ganglien entspringenden Nerven, ebenso die Seitenstämme des Nervensystems ihren Ursprung nehmen, ist umlagert von einer dicken Schicht von Ganglienzellen, die sich über die ganze Länge der Seitennerven als dünne gleichmässige Schicht fortsetzen und nur an der hinteren geringen Anschwellung derselben vor dem Saugnapf eine etwas dickere Lage bilden. Die Commissuren, sowohl die beiden vorderen als die hintere, sind frei von Ganglienzellen, ebenso sämmtliche vom Gehirn und den Seitenstämmen abgehende Nerven; doch findet man hie und da zwischen den Fasern der letzteren nah an ihrem Ursprung noch eine oder die andere Zelle eingebettet. Die Ganglienzellen selbst sind runde Zellen von 0,01 mm. Durchmesser mit einer feinen, jedoch deutlichen Membran (wenigstens ist nach Behandlung mit Chromsäure und Alkohol eine solche nachzuweisen), und enthalten einen runden 0,005 mm. grossen, fein granulirten Kern, der sich in Pierocarmin schön roth färbt. Die Ganglienzellen sind sehr dicht an einander gelagert und umgeben die Nervenstämme von allen Seiten in gleichmässiger Dicke, sind also nicht, wie bei den anderen Nemertinen, in zwei Partien getrennt (vgl. Fig. 24 Taf. XVIII. Querschnitt eines seitlichen Längsnerven).

Ueberall ist das Nervensystem umkleidet von einer feinen bindegewebigen Membran, die sich durch intensive Färbung von dem übrigen Gewebe abhebt. Dieselbe macht es durch ihre Resistenz gegen Essig-

¹⁾ l. c.

säure möglich, das Nervensystem zu isoliren und herauszupräpariren, wenn man die lebenden Thiere in verdünnte Essigsäure legt und lange genug (etwa 2—3 Tage) maceriren lässt, wodurch die übrigen Gewebe sehr leicht zerfallen.

Blanchard gibt im Allgemeinen eine ganz gute Beschreibung und Abbildung vom Nervensystem der *Malacobdella*, besonders sind die hauptsächlichsten vom Gehirn ausgehenden Nerven richtig angegeben; er kennt jedoch nur die untere Gehirncommissur und lässt in regelmässigen Abständen in die lateralen Nervenstämme Ganglien eingelagert sein, die nicht existiren. Auch seine Darstellung des Nervenverlaufs im Saugnapf mit jederseits vier Ganglien ist der Wirklichkeit nicht entsprechend. Die den Saugnapf versorgenden Fasern sind sehr fein und gehen sämmtlich von der schwachen Anschwellung der Seitenstämme aus, von der auch die Analcommissur entspringt.

Die von Hoffmann gemachten Angaben über vorliegenden Punkt differiren hie und da wesentlich von den meinigen. Gestützt auf Semper's Notiz corrigirt er zwar die Darstellung Blanchard's, erkennt die den Rüssel umfassende Commissur, das Fehlen der Ganglien in den Seitennerven und die Endanschwellung derselben. Wenn er jedoch die obere Commissur die stärkere sein lässt, so kann ich mir diesen Irrthum nur dadurch erklären, dass er die Thiere auf diese Verhältnisse nur durch Quetschen lebender Individuen untersuchte. Dabei macht sich die obere Commissur ihrer Feinheit wegen nicht sehr bemerklich, während die untere durch ihre Breite leicht sichtbar ist und deutlich auch durch die darüber wegziehende Rüsselscheide und den Rüssel hindurch gesehen werden kann, so dass er sie für die obere gehalten hat. Ein Blick auf unsere Fig. 18 und 19 Taf. XVII. beweist sofort das Gegentheil. Ferner leugnet Hoffmann den Belag von Ganglienzellen auf den Längsnerven, der doch auf allen Querschnitten sichtbar ist; bei Thieren, die nur in Spiritus gehärtet sind, in Folge zu grosser Schrumpfung der Elemente freilich schwieriger.

Die Analcommissur wurde von sämmtlichen Forschern bisher übersehen¹⁾. Was Hoffmann über die Histologie der Ganglienzellen

¹⁾ Die in den Handbüchern sich findenden Abbildungen des Nervensystems, in denen eine Analcommissur gezeichnet ist, scheinen ihren Ursprung in einer ungenauen oder falschen Beurtheilung und Copie der Blanchard'schen Zeichnung zu haben und nicht auf eignen Untersuchungen zu beruhen.

sagt, kann ich ebenfalls nicht bestätigen; nach seiner Beschreibung muss ich zu der Ansicht kommen, dass er die Contouren der Zellen vielleicht in Folge nicht ganz günstig gewählter Präparation gar nicht bemerkte, sondern die Kerne für die Zellen nahm und deren Granulirung für feine gelbe Pigmentkörnchen. Die gelbe Färbung des Gehirns (bei den Weibchen) rührt ebenso wie die den Weibchen im Allgemeinen zukommende gelbliche Farbe des Körpers von sehr feinen gelblichen Fetttröpfchen her, die in grosser Zahl in fast alle Gewebe eingelagert sind.

Sinnesorgane höherer Art, sowie Seitenorgane fehlen vollständig bei Malacobdella; als Tastorgane wurden schon oben die starren Haare des Epithels erwähnt. Wenn die pag. 312 kurz beschriebene Larve wirklich zu unserem Thiere gehört, so hat es jedoch in seinem Jugendzustand Augen, die je aus einer einzigen Pigmentzelle bestehen, mit einem hellen, glänzenden Kern, der als lichtbrechendes Medium fungiren mag. Die Reste dieser Augenflecken fand ich noch bei dem jüngsten Individuum, das als wirkliche Malacobdella von mir beobachtet wurde, Fig. 5 Taf. XVII.

i. Geschlechtsorgane.

Die ersten Spuren von Geschlechtsorganen findet man bei Malacobdella schon in ziemlich früher Jugend, jedoch bei Thieren von verschiedener Grösse, so dass das Auftreten derselben entweder nicht genau an ein gewisses Alter gebunden ist, oder gleichaltrige Thiere in der Grösse sehr differiren können. Während oft schon bei 2 mm. langen Thieren die Anlagen der Geschlechtsorgane unverkennbar sind, gibt es solche von 3 und mehr Millimeter Länge, bei denen man vergeblich darnach sucht. Die Stelle des ersten Auftretens der Geschlechtsorgane ist etwas hinter dem Excretionsporus, von wo aus nach hinten hin zu beiden Seiten des Darmes die Entwicklung fortschreitet; auch nach vorne zu werden dann noch Ovarien und Hoden gebildet, die sich an den Seiten des Schlundes hin auf eine kleine Strecke ausdehnen, wo sie jedoch bald mit einigen mehr isolirt liegenden Säckchen endigen. Die jüngsten und kleinsten Geschlechtsorgane findet man daher bei einem Thier immer in der Nähe des hintern Drittels des Schlundes, oder ganz am Ende jüngerer Exemplare.

Dass die Geschlechtsorgane ihren Ursprung wahrscheinlich von den grossen, protoplasmareichen pag. 324 geschilderten Zellen nehmen, ist dort schon bemerkt, wie auch die Gründe, die für eine solche Annahme

sprechen. Sicher ist, dass sie aus Zellen des jugendlichen Körperparenchyms hervorgehen. Sie treten zuerst auf als kleine isolirte Häufchen dicht beisammen liegender Zellen, zwischen denen man keine Grenzen erkennen kann; jede enthält einen grossen granulirten, rundlichen Kern mit einem, oft auch zwei kleinen Kernkörperchen, welch letzteres wohl auf eine starke Theilung und Vermehrung der Zellen schliessen lässt. Anfangs bestehen diese Zellhäufchen, die von den umliegenden Bindegewebelementen nicht abgegrenzt und nur durch ihre dichte Lagerung und etwas grösseren Kerne von jenen zu unterscheiden sind, nur aus wenigen Zellen, deren Protoplasma dicht den Kern umschliesst. Bald werden die Kerne resp. Zellen zahlreicher, das Klümpchen grösser; letzteres spitzt sich dorsalwärts etwas zu, während es ventralwärts abgerundet ist; dabei ist es mit seiner Längsachse in der Regel der Biegung der Darmwand entsprechend schräg gelagert. Ein solcher Jugendzustand ist Fig. 1 Taf. XVIII. abgebildet. Sobald diese Geschlechtsfollikel, wie ich sie nennen will, etwas stärker und grösser sind, findet man sie von einer feinen Membran umhüllt, die wohl vom umgebenden Gewebe geliefert wird, Fig. 2 Taf. XVIII. Bis zu diesem Stadium lässt sich nicht entscheiden, ob die Anlage sich zu einem Ovarium oder Hoden ausbilden werde.

Unter bedeutender Vermehrung der Zellen nehmen dann die Follikel an Grösse zu und differiren bald je nach dem Geschlecht nicht ihrer äussern Form, wohl aber dem histologischen Verhalten des Inhalts nach. Ein in beiden Geschlechtern noch einigermaßen gleiches Stadium liesse sich definiren. Bei günstiger Behandlung lassen sich nämlich an dem Inhalte der Follikel deutliche Zellgrenzen nachweisen; die Zellen sind hell, durch ihre dichte Lagerung polyedrisch, mit einem runden Kerne und liegen gegen die Wandung des Follikels hin viel dichter als in der Mitte, wo sich bald darauf bei fernerer Grössenzunahme des Ganzen ein Hohlraum bildet dadurch, dass die in der Mitte liegenden Zellen auseinander weichen und sich auch mehr nach der Peripherie zurückziehen. Unterdessen aber machen sich bei den ganz nach aussen an der Wandung liegenden Zellen Umwandlungen geltend, die es nöthig erscheinen lassen, die beiderlei Geschlechtsorgane von jetzt ab gesondert zu betrachten.

Was die weiblichen Thiere betrifft, so gewährt ein feiner Querschnitt durch ein Individuum dieses Alters folgendes Bild. Der Follikel ist länglich eiförmig, mit seiner dorsalen Spitze etwas medianwärts gewendet und der dorsalen Muskulatur genähert, während das andere Ende abgerundet ist und nicht unter eine Ebene herabreicht, die das Thier

in eine ventrale und dorsale Hälfte spalten würde. An dem dorsalen Ende herrscht noch ein früherer Zustand; die ganze Spitze des Follikels ist noch ausgefüllt von den oben erwähnten polyedrischen Zellen, während im Uebrigen dieselben sich mehr nach der Wandung zurückgezogen haben und dort eine unregelmässige Schicht bilden. Die meisten der der bindegewebigen Membran direct aufsitzenden Zellen aber haben sich bedeutend vergrössert und gewähren schon ganz das Aussehen junger Eier; sie haben eine unregelmässig rundliche Gestalt, einen fein granulirten Inhalt, der sich stark färbt und einen grossen, meist hellen Kern, der eine grössere Anzahl kleiner, stark glänzender Körnchen enthält. Nur an den kleinsten dieser Zellen lässt sich noch eine feine Membran nachweisen, die grösseren scheinen völlig membranlos zu sein; sie sitzen mit breiter Basis der Membran des Follikels auf, wölben sich kuglich gegen das Lumen desselben vor, wodurch sie die noch übrigen kleinen Zellen vor sich herschieben. Bei weiterer Ausbildung der Eier durchbrechen dieselben diesen Zellenbelag und ragen dann auf mehr oder weniger langen Stielen frei in das Lumen des Follikels, während die kleinen Zellen dadurch an die äussere Wandung gelangen und diese epithelartig auskleiden. In dem Fig. 3 Taf. XVIII. gezeichneten Schnitt durch ein noch ziemlich junges Ovarium haben die grösseren Eier einen Durchmesser von 0,029 mm., der Kern ist 0,018 mm. gross, der ganze Follikel ist 0,122 mm. breit.

Bei dem Grössenwachsthum der Eier hat sich der Follikel derartig vergrössert, dass nachdem die Eier die kleinen sie bedeckenden Zellen durchbrochen haben und nun entweder frei im Follikellumen liegen oder nur mit dünnen langen Stielen der Wandung ansitzen, die übrigen Zellen die Innenwand des Follikels auskleiden; sie platten sich bedeutend ab und legen sich sogar dachziegelartig übereinander, wie dies Fig. 4 Taf. XVIII. (wo jedoch die beiden Eier im Verhältniss zu klein gezeichnet sind) erkennen lässt. (Fig. 5 von der Fläche gesehen.) Nur im dorsalen Theil des Follikels bleibt der frühere Zustand unverändert und von dorthier scheint auch grossentheils der Nachschub neuer Zellen an Stelle der zu Eiern umgewandelten auszugehen. Mit der Reife der Eier drängt sich auch der ganze Follikel mit seiner dorsalen Spitze immer mehr gegen die Muskulatur des Körpers vor, die ihm etwas ausweicht, so dass zuletzt nur noch eine dünne Muskelschicht und das Epithel zu durchbrechen ist, um die Eier nach aussen gelangen zu lassen. Die letzte Oeffnung bildet sich jedoch für jeden einzelnen Follikel erst beim Austritt der Eier; präformirte Oeffnungen existiren nicht.

Mit dem Wachsthum der Ovarien complicirt sich auch die Zusammensetzung der äusseren Wandung derselben; es legen sich nämlich Fasern, wohl muskulöser Natur, in ziemlich regelmässigen Abständen meridianartig aussen um die bindegewebige Umhüllungsmembran herum (vgl. Fig. 6 Taf. XVIII.); die Fasern sind glattrandig, hell und stark glänzend, dabei ziemlich fein und sehr lang; ein bestimmt zu ihnen gehöriger Kern konnte mit Sicherheit nicht aufgefunden werden. Wahrscheinlich helfen sie durch ihre Contraction beim Auspressen der Eier.

Die Eier sind, wie sie auch Hoffmann¹⁾ richtig beschreibt im reifen Zustand kugelförmig, der Dotter ziemlich feinkörnig, grünlichbraun von Farbe und letzterer hat einen Durchmesser von 0,24 mm.; der Kern ist völlig klar und enthält eine mehr oder minder grosse Anzahl stark lichtbrechender runder Tröpfchen, die sich meist an seiner Peripherie befinden. Schon innerhalb der Ovarien, jedoch erst, wenn die Eier frei im Lumen derselben liegen, erhalten sie eine wasserklare 0,051 mm. dicke Umhüllung, die nach aussen durch eine feine Membran abgegrenzt ist; dieselbe ist sehr dehnbar, denn beim Austritt der Eier zwingen sich dieselben durch die anfangs sehr feine Oeffnung der Ovarien heraus, wobei sie sich oft bedeutend in die Länge ziehen; auch halten sie einen starken Druck unter dem Deckgläschen aus.

In ähnlicher Weise geht nun auch, natürlich *mutatis mutandis*, die Entwicklung der Hoden und des Spermas vor sich. Ein junger Follikel, 0,108 mm. breit (Fig. 7 Taf. XVIII.), noch ganz ausgefüllt mit hellen polyedrischen Zellen, zeigt dieselben schon gegen die Wandung hin dichter gelagert, in der Mitte sind die Zellen grösser und es hat den Anschein, als sollte eine Höhlung im Follikel auftreten, was dann auch wirklich geschieht. Schon aber sieht man im Grunde desselben Theilungen der Zellen, was allerdings nur an den Kernen zu bemerken ist, die in runden Klümpchen beisammen liegen, Theilungsprodukte jedesmal einer Zelle. Die Theilungen, verbunden mit jedesmaligem Wachsthum der Theilungsprodukte nehmen nun bald so überhand, dass ein klares Bild nur schwer zu erlangen ist; der ganze Grund des Follikels ist angefüllt mit kleinen runden Kernen, die vielfach noch in runden Klümpchen zusammen hängen, zum Theil aber auch sich von einander trennen und sich zu Spermatozoen ausbilden. Die Vermehrung geht jedoch vorwiegend von den der Follikelwand ansitzenden Zellen aus; das geht haupt-

¹⁾ l. c. pag. 17.

sächlich daraus hervor, dass dort noch die grösseren Kerne angetroffen werden, dann aber auch daraus, dass die kleineren zu Klümpchen geballten Kerne ebenfalls in der Nähe der Wandung am häufigsten und dort oft wieder zu grösseren Haufen vereinigt sind. Die ausgebildeten Spermatozoen sammeln sich zu einer dichten Masse im oberen Theile der Hoden, wo, wie bei den Ovarien, die ursprünglichen Zellen als epithelialer Wandbelag erhalten sind, Fig. 8 Taf. XVIII. Im übrigen stimmen die Verhältnisse der Hoden mit denen der Eierstöcke völlig überein, nur dass hier das Epithel niemals so niedrig wird wie bei diesen. In Fig. 9 Taf. XVIII. sind einige Entwicklungsstadien von Samenelementen, durch Macerirung in Essigsäure isolirt bei starker Vergrösserung dargestellt: a. Theilungsproducte, hervorgegangen aus den übrigen Zellen; es sind runde Kerne mit granulirtem Inhalt, ohne Kernkörperchen; das zu ihnen gehörige Zellenprotoplasma ist wohl so wenig und so dicht dem Kern anliegend, dass es nicht zur Beobachtung kommen kann; b. stellt ein Klümpchen Kerne dar, wie es durch Theilung und nachträgliches Wachsthum aus den eben beschriebenen Elementen hervorgeht; in c. sind solche Kerne, vielleicht etwas jünger, auseinander gefallen. Sie sind immer noch feinkörnig. Im nächsten Stadium (d) wird ihr Inhalt homogen, stärker lichtbrechend und ihre Gestalt etwas in die Länge gestreckt. Aus diesen Gebilden gehen dann direct die Spermatozoen (e) hervor, die einen schmalen, ziemlich parallelrandigen Kopf und einen langen, ausserordentlich feinen Schwanz haben, durch dessen Schwingungen sie sich sehr rasch bewegen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Kopf aus dem Kerne, der Schwanz aus dem dazu gehörigen ihn umgebenden Protoplasma hervorgeht; doch konnte ich darauf keine besondere Aufmerksamkeit verwenden.

Im Zustand der Geschlechtsreife haben die einzelnen Hoden dieselbe Gestalt und Lagerung, wie die Ovarien; beide stellen birnförmige Kapseln dar, die mit ihrem spitzen Ende sich zwischen die Längsmuskulatur der Rückenseite einschieben und dort festgeheftet sind; mit ihrem abgerundeten unteren Ende erreichen sie die Muskulatur der Bauchwand nicht, sondern lassen dort noch einigen Raum für Nervensystem, Blutgefässe und das übrig bleibende unveränderte Gewebe, das sich auch, obwohl sehr zusammengedrängt, zwischen sie einschiebt, sonst aber mit zur Bildung ihrer bindegewebigen Wandung verwendet wird. Zur Orientirung ihrer Lagerung wird die beigegebene Fig. 20 Taf. XVII. mehr leisten, als jede Beschreibung. Das Präparat ist dargestellt durch Macerirung eines weiblichen Thieres in schwacher Essigsäure, worauf die

ganze Bauchwand weggenommen, der stark macerirte Darm herausgelöst und auch die untere Schlundwand fortpräparirt ist. Man sieht daher die Innenseite des Schlundes, den am Rücken geschlängelt verlaufenden Rüssel und zu beiden Seiten des vom Darm eingenommenen Raumes die Ovarien (Vergr. $\frac{2}{1}$). Die Hoden sind etwas kleiner, als die Ovarien, dafür aber zahlreicher, sonst ganz ebenso gelagert.

Die Oeffnungen, durch welche die Geschlechtsproducte entleert wurden, zeigt deutlich Fig. 3a Taf. XVII. von einem während der Eiablage getödteten Weibchen.

k. Allgemeine Bemerkungen.

Nach den in den vorhergehenden Blättern niedergelegten Untersuchungen kann es, wie auch Semper und Hoffmann hervorgehoben haben, keinem Zweifel unterliegen, dass *Malacobdella* den ächten Nemertinen einzureihen sei. Die überall bewimperte Körperoberfläche, die Anordnung der Muskulatur, der typisch ausgebildete Rüssel, das vollkommen dem Schema entsprechende Gefässsystem, die auch bei andern Nemertinen nun nachgewiesenen Excretionsorgane, das Nervensystem, alles das zwingt uns, *Malacobdella* als eine wahre Nemertine zu betrachten, die freilich in manchen Puncten recht abweichende Verhältnisse zeigt, so jedoch, dass sich viele derselben mit ihrer semiparasitischen Lebensweise in Verbindung bringen und durch sie erklären lassen. Hierher gehört vor allem die grosse Saugscheibe am Hinterende, ein bei Nemertinen bis jetzt vereinzelt stehendes Organ; Haft- und Klammerorgane anderer Art werden jedoch von Dieck¹⁾ für seine parasitisch lebende *Cephalothrix Galathea* angegeben, ausserdem finden sich bei sehr vielen in Abhängigkeit von anderen Thieren existirenden Species der verschiedensten Ordnungen manchmal ganz unvermittelt dastehende Haftorgane, so dass diese Eigenthümlichkeit nicht von Belang sein kann. Das Nervensystem ist in seinem Centraltheil einfacher als bei den andern Nemertinen, da es aus zwei sehr einfachen Ganglien besteht; allein es zeigt die den Rüssel umgreifenden beiden Commissuren, den gleichmässigen Zellenbelag der Längsstämme, und findet hinsichtlich der Analcommissur ein Analogon in dem freilich ebenso merkwürdigen *Pelagonemertes* Moseley. Kopf-

¹⁾ Georg Dieck, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft. Neue Folge I. Bd.

spalten und Seitenorgane fehlen vollkommen; dasselbe wird auch von der Gattung *Cephalothrix*¹⁾ angegeben. Der einfache geschlängelte Darmkanal von *Malacobdella* erklärt sich gegenüber dem geraden, mit vielen seitlichen Blindsäcken versehenen der übrigen Nemertinen vielleicht aus der durch den Aufenthaltsort wohl bedingten platten und breiten Körperform, die es dem Darm möglich macht, statt von den dorsoventralen Faserzügen eingeengt und zu taschenförmigen Ausbuchtungen gedrängt zu werden, diesen Zügen nach rechts und links auszuweichen. Ueberhaupt sind diese Abweichungen von so nebensächlicher Bedeutung, dass sie die Uebereinstimmungen mit den Nemertinen nicht zu beeinträchtigen vermögen.

Fragen wir jedoch nach dem Platze, den wir *Malacobdella* in den jetzt bestehenden Systemen der Nemertinen anweisen wollen, so müssen wir einsehen, dass dieselben keinen Raum für sie haben. Das am allgemeinsten angenommene System trennt die ganze Gruppe unserer Thiere in Tremacephaliden, Rhynchoccephaliden und Gymnocephaliden, Die Tremacephaliden sind identisch mit den Enopla, den stacheltragenden, während die beiden anderen Familien ohne Stachelapparat im Rüssel sind. Die Kopfspalten der ersteren sind kurz, quer- oder trichterförmig, die Muskulatur besteht aus zwei Schichten, einer äusseren Ring- und einer darunter liegenden Längsfaserschicht und die seitlichen Nervenstämmen verlaufen innerhalb dieser Schicht in der Leibeshöhle oder dem Körperparenchym; bei der zweiten Abtheilung dagegen sind die Kopfspalten (mit Ausnahme der Gymnocephaliden) lang, die Muskulatur theilt sich in eine äussere starke Muskelschicht, und eine innere schwächere ebenso verlaufende Lage, zwischen beiden liegt eine Schicht von Circulärmuskeln. Die seitlichen Nervenstämmen liegen zwischen der äusseren Längs- und Ringmuskelschicht; ebenso bei den sog. Gymnocephaliden. *Malacobdella* stimmt hinsichtlich der Rüsselbewaffnung mit den Anopla, die Seitenorgane betreffend allenfalls mit den Gymnocephaliden (?), in der Anordnung der Muskulatur und Lage der Seitennerven jedoch mit den Enopla überein. Die Gehirnbildung will in keine der beiden Abtheilungen passen. Wie sich *Pelagonemertes* hierzu verhält, lässt sich nach den vorliegenden Mittheilungen darüber nicht feststellen.

Es wäre also nöthig, dem jetzigen Systeme eine neue Familie für Mala-

¹⁾ Kieferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII.

Mc. Intosh. A. Monograph of the British Annelids Ray Society. 1874.

cobdella anzufügen, in deren Diagnose Merkmale aller andern Familien aufgenommen werden müssten. Da jedoch bei den Nemertinen noch so manche Punkte der Aufklärung harren, und für die Systematik noch durchaus keine genügende Uebersicht gewonnen ist, was erst durch eine ganz genaue Untersuchung dieser Gruppe mit den neuesten Hilfsmitteln und an reichlichem Materiale möglich würde, so kann eine solche Anschliessung nur provisorisch sein, um so mehr, als die Diagnosen der bisher angenommenen Unterabtheilungen dadurch an Werth verlieren müssten.

Die Diagnose für die neue Familie könnte etwa lauten:

Familie: Malacobdellidae. Rüssel ohne Stachelapparat, Körpermuskulatur aus zwei Schichten, einer äusseren Ring- und einer inneren Längsmuskellage bestehend, Kopfspalten und Seitenorgane vollkommen fehlend, Darmkanal einfach, mehrere Windungen beschreibend, Nervenstämme innerhalb der Muskulatur frei im Körperparenchym verlaufend, durch eine Analcommissur über dem After vereinigt; am hintern Körperende ein breiter Saugnapf.

Genus: Malacobdella mit den Characteren der Familie.

Species: *Malacobdella grossa* O. F. Müller, Körper flach und breit, Mund am Vorderende des Körpers, quergestellt mit einem dorsalen Ausschnitt, Schlund breit, deutlich vom Darm abgesetzt, innen mit Zotten besetzt. Farbe durchscheinend weisslich (Männchen) oder gelblich, im hintern Abschnitt graugrün, weisslich reticulirt (Weibchen), der geschlängelte Darmkanal bräunlich durchschimmernd. Als Semiparasit in der Mantelhöhle verschiedener Seemuscheln lebend.

II. *Geonemertes palaensis*, Semper.¹⁾

Diese landbewohnende Nemertine wurde von Professor Semper auf den Palaos-Inseln im stillen Ocean entdeckt und in einem seiner Reiseberichte²⁾ kurz beschrieben; diese Notiz ist bisher das Einzige, was über das interessante Thier veröffentlicht wurde, und in Anbetracht der ungünstigen Umstände, unter denen die Untersuchung vorgenommen wurde, sowie der einfachen Hilfsmittel der damaligen Zeit so fragmentarisch abgefasst, dass eine erneute Untersuchung dieser Thiere mit den modernen Methoden und in Hinsicht auf die neuerdings so bedeutend fortgeschrittenen Kenntnisse über die ganze Ordnung der Nemertinen gewiss wünschenswerth ist. Herr Professor Semper hatte die Güte, mir seine Exemplare von *Geonemertes* zur Verfügung zu stellen, vier in Spiritus gehärtete Thiere, deren Untersuchung recht interessante Resultate ergab. Zwar eigneten sich dieselben nicht mehr recht zur Erforschung feineren histologischen Details, obwohl sie im Allgemeinen sehr gut erhalten waren, auch stimmen sie im Grossen und Ganzen mit den zur Gruppe der Enopla gehörigen Nemertinen so sehr überein, dass ein allzu genaues Eingehen auf histologische Feinheiten überflüssig erscheint. Ich werde daher nur die anatomischen Verhältnisse behandeln und, wo es nöthig sein sollte, die Histologie hereinziehen.

Geonemertes palaensis wird 4—5 Centimeter lang; der Körper ist

¹⁾ In seinem Reiseberichte nennt Prof. Semper dieses Thier *Geonemertes palaensis*; dies ist jedoch ein Druckfehler, der stehen blieb, weil der Verfasser die Correctur nicht selbst machen konnte. In Handbüchern (Claus) hat sich der Name weiter verändert in *pelaensis*. Eigentlich soll es *palaensis* heissen, abgeleitet von dem eigentlichen Namen der Inseln Palaos, nicht von dem englisirten Pelew.

²⁾ Zeitschrift für wiss. Zoologie Bd. XIII.

drehrund, vorn etwas abgestutzt, hinten spitz; die Farbe ist röthlich, durchscheinend, und etwa 1—2 mm. hinter dem Vorderende beginnt in der Mittellinie des Rückens ein schwärzlich-brauner, schmaler Streif, der längs des Rückens verläuft und in eben solcher Entfernung von dem Hinterende aufhört. Am Kopfe bemerkt man zwei Gruppen von je drei Augenflecken; in jeder liegt ein etwas grösseres Auge vorn, und dahinter die beiden kleineren. Die Mundöffnung liegt am vordersten Körperende und führt in den mit allerlei zottenartigen Ausstülpungen versehenen Schlund, der dann eine Strecke weiter hinten in den eigentlichen Darm übergeht. Letzterer erstreckt sich in gerader Richtung durch die ganze Länge des Thieres nach hinten und mündet am hintern Körperende ein wenig dorsalwärts gewandt in dem After aus. Wie bei fast allen Nemertinen bildet er äusserst zahlreiche Seitentaschen, die ohne Regelmässigkeit sich rechts und links ausbuchten, und zwischen die dorso-ventralen Faserzüge und die Geschlechtsorgane eindringen. Auch von der Uebergangsstelle des Schlundes in den Darm an sendet letzterer eine blindsackähnliche Ausstülpung mit secundären seitlichen Ausbuchtungen unter dem Schlund eine kleine Strecke nach vorn, so dass man auf Querschnitten durch jenen Theil dorsal den breitgedrückten, spaltförmigen Schlund, und darunter den Blindsack des Darmes trifft.

Die Körperbedeckung besteht aus einem einfachen Epithel, das überall bewimpert zu sein scheint; Pigment kommt in demselben als vereinzelte dunkle Körnchen vor, nur in der Rückenlinie ist dasselbe zu einer dichteren Masse angehäuft, und liegt als feine dunkle Körnchen in den peripheren Enden der Epithelzellen. Die sonst bei Nemertinen so häufigen stäbchenförmigen Bildungen fehlen hier gänzlich, dagegen finden sich in tiefern Gewebsschichten eigenthümliche Körperchen, von denen später ausführlicher gesprochen werden soll. Das Epithel sitzt einer bindegewebigen Basalmembran von geringer Dicke auf, an der feinere Structurverhältnisse nicht nachzuweisen sind; sie färbt sich in Pierocarin gleichmässig dunkelroth. Nach innen ist sie scharf abgegrenzt, nach aussen jedoch scheint sie sich zwischen die Epithelzellen etwas einzuschieben, so dass ihre periphere Grenzlinie fein zackig aussieht.

Nach innen von dieser Lage folgen die Muskelschichten der Körperwand, bestehend aus zwei Lagen, einer äusseren circulären und einer inneren longitudinalen. Keine dieser beiden Schichten ist sehr stark; im Allgemeinen ist die Längsmuskelschicht von grösserem Durchmesser als die Ringlage, besonders im Kopftheil des Thieres, wie aus Fig. 4 Taf. XIX. ersichtlich ist; weiter nach hinten bleibt das Verhältniss

ventral und dorsal bestehen, während an den Seiten beide Muskellagen von gleicher Stärke sind.

Der ganze übrige Leibesraum zwischen Muskulatur und den andern Organen, als Darmtractus, Rüsselscheide, Geschlechtsorganen, Gehirn etc. ist von Bindegewebe ausgefüllt, so dass von einer Leibeshöhle im eigentlichen Sinne nicht gut die Rede sein kann. In der ganzen Ausdehnung des eigentlichen Darmes besteht das Bindegewebe aus feinen faserigen Elementen, die in den verschiedensten Richtungen durch einander geflochten sind; besonders dicht ist es an der dorsalen und ventralen Fläche des Körpers, wo es zwischen den Bündeln der Längsmuskeln hervorstrahlend sich nach den verschiedenen Seiten ausbreitet und den Darm mit seinen Taschen umspinnt. In den vordersten Theilen des Kopfes enthält dasselbe dagegen sehr viele kleinzellige Elemente, wodurch das Gewebe in jenen Theilen ein ungleich dichteres Aussehen gewinnt. Von eigenthümlicher Structur ist das Gewebe, welches Gehirn, Schlund und den vorderen Theil der Rüsselscheide von allen Seiten umgibt und besonders dorsal weit nach vorn dringt, um dort sich an ein Organ anzulegen, das bisher bei keinem andern Nemertinen gesehen worden ist, und von dem nachher die Rede sein soll. Dieses Gewebe, wohl zum Bindegewebe zu zählen, besteht aus einem sonderbaren Balkennetz mit eingelagerten Kernen, das sehr grosse Hohlräume zwischen sich lässt; die einzelnen Balken anastomosiren vielfach mit einander, bald sind sie gröber, bald feiner, bald faserförmig, bald zu feinen Membranen verbreitert; das Ganze bietet bei starker Vergrößerung etwa ein Bild, wie ein mit blossen Auge betrachteter Querschnitt eines groblücherigen Badeschwammes, so dass wohl die Bezeichnung spongiöses Gewebe ganz gut darauf anwendbar ist. Zu beiden Seiten von dem Gehirn sind zwischen die Balken dieses Gewebes Pakete eigenthümlicher starkglänzender Zellen eingebettet, die sich stark färben und ein drüsenähnliches Aussehen haben; indessen konnte ich keinen Zusammenhang zwischen den einzelnen Zellen sehen, ebensowenig wie Ausführungsgänge nach irgend einer Seite hin; sie sind übrigens nur eine kurze Strecke weit vorhanden. Das spongiöse Gewebe, das auf Querschnitten eine Zeit lang den Eingeweidetractus von allen Seiten umgibt, hört beim Beginn der unter den Schlund vorgeschobenen Darmblindsäcke an der Ventralseite auf und erstreckt sich nur noch zu beiden Seiten der Rüsselscheide hin, wo es sich immer mehr im Querschnitt verkleinert, um endlich ganz zu verschwinden. Es macht ganz den Eindruck, als ob alle Lücken dieses Gewebes mit einander in Verbindung ständen, gegen das umliegende Ge-

webe jedoch abgeschlossen seien durch eine membranöse Umhüllung. (Vergl. dazu Fig. 4 Taf. XIX. bg.) Mit Ausnahme von diesem Gewebe spongiöser Natur finden sich überall in dem Bindegewebe zwischen Muskulatur und den inneren Organen in sehr grosser Zahl eigenthümliche Körperchen, die schon in Folge ihrer Lage in so tiefen Schichten, noch mehr aber hinsichtlich ihrer Structur nichts mit den sonst bei Nemertinen so überaus verbreiteten sog. stäbchenförmigen Körpern zu thun haben können. Es sind dies (vgl. Fig. 7 Taf. XIX.) spindelförmige Gebilde von 0,021 mm. Länge, die immer in kleinen Büscheln auftreten; jedes einzelne Körperchen beginnt mit einem kleinen, runden, glänzenden Körnchen, das sich in Picrocarmin ziemlich gut färbt; von da aus geht dann der sehr blasse, schmale, mehr oder weniger lange, gerade oder nur schwach gebogene Stiel, der sich bald verbreitert und in den eigentlichen Leib des Gebildes übergeht; dieser ist ziemlich gleich breit in seiner ganzen Länge und spaltet sich am Ende in zwei sehr kurze, dicke Arme, von denen jeder mit einem Körper endigt, der einem runden oder ovalen, fein granulirten Zellkern genau gleicht; das ganze Gebilde ist sehr blass, der Länge nach von einer undeutlichen, etwas dunkleren Achse durchzogen und in seinen dickeren Partien aussen von einem Spiralfaden umwunden, wie die Spindel einer Schraube von dem Gewinde. Die Körperchen erhalten dadurch eine entfernte Aehnlichkeit mit dem Inhalt der Nesselkapseln der Polypen.

Mit den spitzen Enden einander genähert liegen nun diese Körperchen in nach allen Seiten ausstrahlenden Büscheln von 6, 8, 10 und mehr beisammen, vom vordern Ende des Körpers an bis zum Ende, immer im Bindegewebe, bald näher der Muskulatur, bald den inneren Organen. Was sie da für eine Funktion haben, ist wohl schwer zu sagen.

Was den Verdauungskanal anlangt, so ist auch bei *Geonemertes* der Schlund vom eigentlichen Darm sowohl durch anatomische Verhältnisse als auch in seinem feinern Bau scharf abgesetzt. Die Schlundwandung wird gebildet durch das verdichtete Bindegewebe des Körpers, dem ein einfaches Epithel bewimperter Zellen aufsitzt. Wie bei *Malacobdella* beschrieben, so tritt auch hier das Bindegewebe mit seinem Zellenbelag weit in das Lumen des Schlundes als papillenförmige Zotten vor, die im vorderen Theil sehr zahlreich und hoch sind, nach hinten zu jedoch verschwinden, so dass der Schlund in der Gegend, wo man auf Querschnitten bereits den nach vorn strebenden Blindsack des Darmes trifft, quer spaltförmig erscheint. Die Oeffnung des Schlundes in den

Darm ist, wenigstens in den mir vorliegenden Exemplaren, sehr eng und führt, eben jenes Blindsackes wegen von oben in denselben ein. Hinsichtlich des Darmepithels kann ich keine Angaben machen, da dasselbe vollkommen zerfallen war, was übrigens bei Nemertinen sehr leicht zu geschehen scheint, da ich auch bei andern mit Chromsäure behandelten Thieren keine günstigen Resultate erhielt. Die übrige Wandung des Darms ist überall sehr dünn und aus den schon erwähnten Bindegewebsfasern hergestellt.

Geonemertes palaensis vermehrt die wenigen bisher gekannten Zwitternemertinen wieder um einen Repräsentanten; Hoden und Eierstöcke finden sich in demselben Individuum vereinigt; um allen Zweifel zu beseitigen, als könnte das, was ich als Hoden anspreche, *Receptacula seminis* sein, fand ich unter den wenigen Exemplaren, die Professor Semper noch besass, eines, welches junge Geschlechtsorgane mit Entwicklungsstadien von Eiern und Samen darbot. Wie bei allen normalen Nemertinen finden sich die Geschlechtsorgane auch hier als unzusammenhängende Säckchen zwischen den dorso-ventralen Faserzügen, welche die seitlichen Ausbuchtungen des Darmes einengen, etwas dorsal von den Nervenstämmen gelegen, in der ganzen Länge des eigentlichen Darmes. Gewöhnlich liegen die Hoden und Eierstöcke abwechselnd, jedoch nicht mit grosser Regelmässigkeit, so dass man auf einem und demselben Schnitte manchmal beiderlei Geschlechtsfollikel treffen kann; Fig. 8, Taf. XIX. o. Ovarium, t. Hode; letztere liegen immer näher dem seitlichen Nervenstamm, also ventralwärts von den Ovarien. Diese enthalten im reifen Zustande nur wenige, unverhältnissmässig grosse Eier, manchmal nur eines, manchmal zwei oder drei. In der eben citirten Figur ist ein solches Ei mit seinem Keimbläschen getroffen. Die Erhaltung der Geschlechtsorgane, resp. der Ovarien war nicht derart, dass es mir möglich wäre, genauere Angaben über dieselben zu machen; die älteren Eier zeigten den Dotter etwas zerfallen, und in jüngeren Ovarien fand ich eine grössere Anzahl junger Eier in verschiedenen Grössen den Follikel anfüllend; kleine Zellen bekleideten die Wand desselben.

Einen ähnlichen Wandbelag von Zellen bemerkt man bei den männlichen Organen, Fig. 18 Taf. XIX. (vergrössert von Fig. 8 t.), während im Lumen des Follikels reifes Sperma geballt liegt. Jüngere Hoden zeigten sich angefüllt mit kleinen runden, stark glänzenden Kernen Fig. 19 Taf. XIX, die nach den bei *Malacobdella* gewonnenen Befunden zu schliessen nichts anderes, als Jugendstadien der Spermatozoen sein können. Die männlichen wie weiblichen Geschlechtsorgane sind umgeben von

einer zarten bindegewebigen Membran, in der vielleicht auch Fasern muskulöser Natur eingelagert sind; doch liessen sich solche mit Sicherheit nicht nachweisen.

Oeffnungen der Geschlechtsfollikel nach aussen fand ich nur bei den Individuen mit reifen Eiern; auch Eier, die gerade im Begriffe waren auszutreten, wahrscheinlich durch die Contraction des Thieres beim Tödten in Spiritus dazu veranlasst. Die Oeffnung machte ganz den Eindruck einer plötzlichen Ruptur der Körperwand; denn bei vielen Follikeln mit reifen Eiern desselben Thieres, sowie bei andern Individuen fand ich keine Spur irgend einer präformirten Oeffnung.

Der Rüssel von *Geonemertes*, der sich in seinem Bau ganz und gar dem der übrigen *Enopla* eng anschliesst, zeigt ein abweichendes Verhältniss hinsichtlich seiner Mündungsstelle. Während der Rüssel aller übrigen Nemertinen mit Ausnahme von *Malacobdella* (und vielleicht der *Polien*?) vor oder oberhalb des Schlundes mündet, zeigt er hier dieselbe Eigenthümlichkeit wie bei dieser schmarotzenden Form; er mündet etwas von dem vorderen Körperende entfernt dorsalwärts in die Schlundhöhle (Fig. 4 Taf. XIX. r.). Leider hatten sämtliche mir zu Gebote stehende Exemplare den Rüssel beim Tödten ausgeworfen, so dass auf dem gezeichneten Längsschnitt nur die Rüsselscheide sichtbar ist, doch wird der Insertionspunct des Organs durch die abgerissenen Fetzen x x deutlich gekennzeichnet, und auch Semper gibt an,¹⁾ dass der Rüssel durch den Mund herausgestossen wurde.

Die Rüsselscheide liegt wie überall oberhalb des Darmes und erstreckt sich in gerader Richtung bis nahe an das Hinterende des Thieres. Sie wird gebildet aus einer sehr starken Lage von beträchtlich dicken Ringmuskelfasern und einer schwächeren weniger soliden Längsmuskelschicht. Ganz zu innerst sieht man noch, besonders an der dorsalen Wand eine dünne Schicht von Gewebeelementen; ob dieselben jedoch ein integrierender Bestandtheil der Rüsselscheide sind, etwa eine bindegewebige oder zellige Auskleidung, die „mucous layer of the sheath“ von Mc. Intosh,²⁾ oder nur geronnene, mit Kernen untermischte Flüssigkeit der Rüsselscheidenhöhle, konnte ich nicht entscheiden.

Der Rüssel selbst trägt einen normal ausgebildeten Stachelapparat.

¹⁾ l. c.

²⁾ Mc. Intosh, On *Amphiporus spectabilis*, de Quatrefages, and other Nemer-teans. Quarterly Journal of microscopical Science. July 1875. Pl. IV. Fig. 1 und 3.

Gelingt es, günstige Längsschnitte zu erhalten, so zeigen sie die in Fig. 5 Taf. XIX. wiedergegebenen Verhältnisse. Ein in einem sehr starken Muskellager steckender Griff (b) von feinkörniger gelber Substanz, die sich in Kali löst, (cf. Semper l. c.) trägt auf seiner Spitze einen Stachel (a), der frei in die Rüsselhöhle vorragt. Seitlich von demselben in der Rüsselwandung finden sich 2—4 Taschen (c) mit mehreren Nebenchacheln in verschiedenen Stadien der Entwicklung; nach hinten von denselben liegt je ein längliches Klümpchen einer dem Stiletgriff ähnlichen, jedoch grobkörnigen Substanz (d), wahrscheinlich entfärbtes Pigment; wenigstens finde ich in den Notizen von Professor Semper die Angabe, dass der Rüssel an jener Stelle pigmentirt sei; auch zeigen Querschnitte durch jene Region, dass rings um den Rüssel herum in kleinen Abständen Anhäufungen dieser Masse vorkommen.

Weiter nach hinten liegt eine sehr starke, in der Mitte von einem Kanal (f) durchbohrte Muskelmasse (e), deren Fasern in zwei sich kreuzenden spiralig verlaufenden Richtungen sich durchflechten, wie dies Mc. Intosh von andern Nemertinen abbildet¹⁾ und beschreibt. Von dieser Muskelmasse ausgehend erstrecken sich die Fasern, anfangs äussere Ring- und innere Längsmuskeln, später nur noch Längsfasern, des hohlen mit Drüsenzellen innen besetzten Retractors des Rüssels nach hinten. Diese Drüsenhöhle steht durch den vorhin erwähnten Kanal f, der in Folge der Contraction des angestossenen Rüssels mehrere Biegungen macht, mit der vorderen Rüsselhöhle in Verbindung, indem der Ausführungsgang neben dem Stiletgriff (auf unserer Figur nicht sichtbar) die Muskelmassen durchbohrt und an der Basis des Stachels ausmündet.

Die innen mit Zotten besetzte Wandung des Rüssels ist vor dem Stachel in dessen nächster Nähe sehr dünn, wird jedoch nach vorn zu sehr dick, und zeigt dann verschiedene Schichten, zu deren Besprechung wir nachher übergehen werden.

Vorher möchte ich einige Bemerkungen mittheilen, die ich über die Stacheln selbst machte. Dass die in den Seitentaschen des Rüssels liegenden Stacheln nicht zum Ersatz des Hauptstiletts dienen, ist wohl durch die Beobachtungen verschiedener Forscher, wonach die Ersatzstacheln beim Verlust des alten an der Stelle entstehen, wo sie auch später stehen, ausser Zweifel gesetzt; als weiterer Beleg dafür dürfte

¹⁾ l. c. Ray. society. Tab. XIII. Fig. 15 von *Amphiporus lactifloreus*.

noch die verschiedene Bildung des basalen Endes der Stacheln dienen, die mir besonders bei *Geonemertes* auffiel. Alle Stacheln sind hier hohl und die Höhlung ist durch eine in der Nähe des verbreiterten Hinterendes liegende Scheidewand in zwei Theile geschieden. Vor allem nun zeigt die hintere Höhlung bei den Stacheln grosse Verschiedenheiten. Am einfachsten und ganz gleichmässig ist der Hauptstachel gebant bei allen untersuchten Exemplaren dieser Species, Fig. 20 a Taf. XIX. von einem verhältnissmässig kleinen Thier. Von ihm weichen die Nebenchacheln einerseits, und ferner diese unter sich bedeutend ab; Fig. 20 b zeigt einen Nebenchachel desselben Individuums, bei dem die hintere Höhlung bedeutend breiter ist; c ist das hintere Ende eines Nebenchachels von einem anderen Thier; und d und e zwei Nebenchacheln von einem dritten, grösseren Exemplare. Alle diese Stacheln scheinen fertig gebildet zu sein und zeigen doch so grosse Verschiedenheiten, dass kaum daran gedacht werden kann, sie würden noch dieselbe Form erhalten. Jedenfalls müssten dabei bedeutende Resorptionen und Neubildungen vor sich gehen, was bei der Grösse, die diese Gebilde erlangt haben (sie sind etwa so gross als der dazu gehörige Hauptstachel) sehr unwahrscheinlich ist, besonders da von der Blase, in welche die jungen Stacheln, die das Endstück noch nicht besitzen, eingeschlossen sind, keine Spur mehr bei diesen vorhanden ist.

Die Gewebsschichten, aus denen der vor dem Stachelapparat liegende Theil des Rüssels zusammengesetzt ist, sind sowohl in ihrer Anordnung und gegenseitigen Lage, als auch in ihren feineren Verhältnissen recht bemerkenswerth, und bei den verschiedenen Gruppen der Nemertinen so abweichend gelagert, dass Mc. Intosh sie vielfach als unterscheidende Merkmale bei seiner Eintheilung dieser Thiere mitbenutzt. Zur Beschreibung wähle ich einen Querschnitt durch den theilweise umgestülpten und ausgestossenen Rüssel, Fig. 6 Taf. XIX. Hier finden wir zu äusserst die Zotten, die aus einer einfachen Zellenlage zu bestehen scheinen, deren Elemente jedoch zu genauerem Studium nicht genügend erhalten waren; dieselben sitzen einer bindegewebigen Basalmembran auf, die keine Kerne enthält, sich gleichmässig dunkel färbt und durch ihre mehr oder minder grosse Dicke die Zotten bedingt, die beim ausgestülpten Theil des Rüssels allerdings sehr flach werden (b). Auf dieselbe folgt nach innen eine starke Schicht von Ringmuskelfasern (c und Fig. 13 Taf. XIX.), deren einzelne Fasern ziemlich parallel verlaufen. Auf diese Lage folgt dann eine sehr complicirte Schicht, deren Details schon die verschiedensten Anschauungen hervorriefen und zu

denen ich eine neue gesellen möchte. Diese Schicht ist im Allgemeinen eine Längsmuskelschicht, zusammengesetzt aus sehr starken Fasern von polygonalem Querschnitt; die Schicht der Muskelfasern aber ist nicht zusammenhängend, sondern durch anderes Gewebe in zwei Lagen gespalten, eine äussere stärkere und innere schwächere. In ersterer (Fig. 6 d. und Fig. 13 Taf. XIX.) sind die Fasern vielfach fiederförmig gestellt, wie dies auch bei anderen Enoplis (Drepanophorus und Amphiporus) der Fall ist; in der innern Abtheilung ist diese Anordnung in Folge der Schwäche der Schicht weniger ausgesprochen, auch sind hier die einzelnen Fasern nicht so platt gedrückt, wie dies bei der äusseren Lage der Fall ist (cf. Fig. 13 Taf. XIX.). Zwischen diesen beiden Theilen der Längsmuskulatur liegt nun eine Gewebeschicht, die Mc. Intosh als „reticulated layer“ bezeichnet. Nach seiner Ansicht besteht dieselbe (bei Amphiporus)¹⁾ aus einer Anzahl rings in der Rüsselwand regelmässig vertheilter Längsstränge, verbunden durch feinere Quer- resp. Circulärbänder desselben Gewebes. cf. seine Figur.

Hubrecht²⁾ hatte anfangs die Längsstränge, die auf dem Querschnitt länglich-rund erscheinen, und sich mit einem feinen Stiel an die vorhin erwähnte Ringmuskulatur ansetzen, für Drüsen gehalten, zu welcher Ansicht man leicht kommen kann, wenn man keine Längsschnitte oder Querschnittserien anfertigt; doch corrigirt er selbst diese Ansicht,³⁾ indem er sich der Meinung Mc. Intosh's anschliesst, dass die vermeintlichen Drüsen Längsstränge sind, die durch die ganze Länge des Rüssels hinziehen. Mc. Intosh scheint für sie eine bindegewebige Natur zu beanspruchen, denn er hält sie und die sie verbindenden Querbänder, die bei der Contraction oft zickzackförmig verlaufen, als demselben Gewebe angehörig.

Ich glaube eine andere Ansicht aussprechen zu müssen. Die Querbänder, e Fig. 6 und Fig. 13 Taf. XIX. sind allerdings Bindegewebe, das aus sehr feinen Fibrillen zu bestehen scheint, zwischen denen man bei guter Behandlung sehr deutlich Kerne erkennt, sowohl bei Geonemertes als auch bei Amphiporus (Drepanophorus) sp. Fig. 9 Taf. XIX. Dieses Bindegewebe zieht sich auch zwischen die Muskelfasern hinein,

¹⁾ W. Mc. Intosh, On Amphiporus spectabilis. De Quatrefages, and other Nemerteans. Quarterly Journal of Microscopical Science July 1875.

²⁾ Hubrecht, Anteekeningen etc.

³⁾ Hubrecht, Minute Anatomy of mediterranean Nemerteans. Quarterly Journ. of Microscop. Science.

theils in sehr feiner Vertheilung die einzelnen Fasern umgebend, theils in dickeren Zügen (e Fig. 9 Taf. XIX.) dieselben in grössere Bündel, ungefähr den Querschnitten der Längsstränge entsprechend, abtheilend. Die Längsstränge selbst aber sind gewiss anderer Natur; dafür spricht einmal ihr Verhalten gegen Farbstoffe, gegen die sie fast gar nicht reagiren (cf. Hubrecht¹⁾), dann ihre feine Structur, die keinerlei Kerne zeigt, dagegen auf dem Querschnitt fein punctirt, auf dem Längsschnitt fein fibrillär erscheint, endlich ihre mehr oder minder scharfe Abgrenzung durch dichteres Bindegewebe (Amphiporus) oder geradezu eine sich stark färbende Membran (Geonemertes). Ich halte diese Längsstränge für Nerven, die in regelmässigen Abständen den Rüssel der Länge nach durchziehen. Dass bei Geonemertes jedesmal in der Mitte jedes Stranges (auf dem Querschnitt) feine Fasern, die vielleicht Bindegewebe sind, quer durchziehen, spricht nicht dagegen; finden wir doch auch im Gehirn der Nemertinen vielfach Bindegewebszüge tief eindringen und in den Längsnerven die Fasersubstanz von den Ganglienzellen geradezu durch eine bindegewebige Scheide getrennt. Es gelang mir zwar nicht, den Zusammenhang dieser eigenthümlichen Längsnerven mit dem Gehirn durch Präparate nachzuweisen, da mir leider kein einziger bewaffneter Nemertine zu Gebote stand, der den Rüssel nicht ausgeworfen hatte. Es ziehen jedoch bei Amphiporus (sp.) ziemlich starke Nerven vom Gehirn nach vorn, die nicht an die Augen gehen, und die vielleicht in den sich an der Kopfspitze inserirenden Rüssel eintreten. Ausserdem ist es sehr wahrscheinlich, dass die Nerven beim Eintritt in den Rüssel, dessen Wand in der vor dem Gehirn gelegenen Partie sehr dünn ist, ausserordentlich fein sind, und erst im Rüssel selbst durch Theilung und Vermehrung der Fibrillen an Stärke zunehmen; in Wirklichkeit sind auch die fraglichen Längsstränge in den Theilen des Rüssels, die der Abrissstelle zunächst liegen, sehr viel schwächer als weiter hin. Ferner treten wohl nicht so viele Nervenstämme in den Rüssel ein, als man eine Strecke weiterhin findet; wenigstens konnte ich auf vollständigen Querschnittsserien sowohl bei Geonemertes als auch bei Amphiporus Theilungen derselben im Sinne von vorn nach hinten nachweisen. Nicht alle diese Nervenstämme verlaufen gleich weit nach hinten, wie der in Fig 6 Taf. XIX. gezeichnete Querschnitt beweist; hier liegen in dem äusseren umgestülpten, der Ansatzstelle des Rüssels näher gelegenen

¹⁾ Hubrecht, Minute Anatomy etc.

Theile 21, in dem inneren Theile nur 19 derselben; doch lassen sich noch eine ganze Anzahl von ihnen in dem hinter dem Stachelapparat liegenden Retractor nachweisen, während sie in den diesen Apparat umgebenden starken Muskeln nicht zu sehen sind, wahrscheinlich wegen ihrer Feinheit. Ueberhaupt fehlen nicht überall die Nerven, wo man auf feinen Schnitten keine nachzuweisen vermag; so konnte ich bei *Malacobdella* auf Schnitten gar keine oder nur sehr wenige von den Längsstämmen an die äussere Haut gehende Nervenfasern sehen, während beim Herauspräpariren nach Essigsäuremaceration dieselben von solch feinen Fasern ganz besetzt waren. Darnach darf es uns auch kaum wundern, dass bei der Gruppe der Anopla ein ähnlicher Nervenapparat im Rüssel bisher nicht bemerkt wurde; hier ist der Rüssel offenbar weniger ausgebildet, wie schon die Einfachheit und geringere Zahl der ihn constituirenden Schichten beweist; in Folge dessen und der daraus resultirenden geringeren Verwendbarkeit, ist möglicherweise das Nervensystem des Rüssels hier nicht in dieser ausgeprägten Form entwickelt, vielleicht auch nur in grösserer Feinheit vorhanden. Uebrigens scheint diese Art der Innervirung auch nicht bei allen Enopla in solcher Entwicklung vorzukommen.

Die eben behandelten Schichten sind bei *Geonemertes* nach innen abgegrenzt von einer Bindegewebslage, ähnlich der die Rüsselzotten tragenden resp. herstellenden, jedoch von sehr geringer Dicke, worauf noch eine dünne Schicht Ringmuskeln folgt. In dem noch invaginirten Rüsselabschnitt sind diese Schichten natürlich in umgekehrter Reihenfolge angeordnet.

Das Nervensystem von *Geonemertes* ist ganz in der für die bewaffneten Nemertinen typischen Form ausgebildet. Zwei grosse Ganglienmassen liegen sehr nahe bei einander über dem Schlund, und sind durch zwei Commissuren, die die Rüsselscheide umfassen, mit einander verbunden, eine untere stärkere und obere schwächere, die in dem Längsschnitte Fig. 4 Taf. XIX. sichtbar sind (c. i. und c. s.). Die Ganglien bestehen im Innern aus Fasersubstanz und sind von allen Seiten mit Zellen belegt; im vordern Theil mehr mit kleinen, sehr dicht gedrängten, deren kleiner Kern sich stark färbt, während die tiefer liegenden und hinteren Partien grössere Zellen von unregelmässiger Gestalt enthalten, die gegen Tinctionsmittel weniger stark reagiren. Von solchen Zellen sind auch die beiden Commissuren, besonders die untere umkleidet. Von dem hinteren und unteren Theil der Ganglien treten die beiden starken seitlichen Längsnerven ab, die zuerst schräg nach seitwärts

und hinten ziehen, und dann nach innen von der Längsmuskulatur, nahe an dieser, im Bindegewebe nach hinten verlaufen, wobei sie ein wenig gegen die Bauchfläche hin liegen. (cf. Fig. 8 Taf. XIX.) Ihre Faser-masse hängt mit der des Gehirns zusammen, während der Zellenbelag des letzteren sich auch auf sie fortsetzt; dabei sind hier die Ganglienzellen nicht wie bei vielen anderen Nemertinen (bes. *Anopla*) von der Fasersubstanz durch eine bindegewebige Scheide getrennt, sondern liegen derselben dicht an, und zum Theil darin. Der Längsnerv nämlich, auf dem Querschnitt oval, ist in toto von einer Scheide umhüllt; an dem nach unten und innen gekehrten Pole liegt eine Gruppe von Zellen, mit rundlichen, granulirten Kernen, die Mitte des Querschnittes ist ganz von Fasern eingenommen, zwischen denen sich ziemlich starke zu befinden scheinen, dann folgt wieder ein Band von Zellen, während der nach oben und aussen gekehrte Pol abermals aus Fasersubstanz besteht. Die Seitennerven verlaufen in ziemlich gleichbleibender Stärke bis ganz ans Hinterende des Thieres, wo sie jederseits neben dem After ganz nahe an der äusseren Körperhülle ziemlich stumpf enden.

Vom Gehirn treten nach vorn verschiedene Nerven aus, theils zu den Augen, theils aber auch, und zwar recht zahlreich in jenes oben beschriebene spongiöse Gewebe des Kopfes, jedenfalls auch zum Rüssel. Die Augen stellen eiförmige Körper dar, die in ihrem unteren Theil von einem Pigmentbecher umgeben sind, während die nach aussen gekehrte Oberfläche davon frei bleibt. Das Pigment, das bei meinen Exemplaren durch das lange Liegen in Alkohol ziemlich verbleicht ist, scheint an Zellen gebunden zu sein, welche den hinteren Theil des Auges schalenförmig umfassen, wobei sie ähnlich wie ein Cylinderepithel geordnet sind; die Höhlung des Auges ist von einer feinkörnigen Masse ausgefüllt, die im Leben als lichtbrechendes Medium fungirt haben mag. Nähere Angaben können bei dem ungenügenden Erhaltungszustand der Elemente nicht gemacht werden. Die Seitenorgane sind sehr klein und stehen nicht in so directer Verbindung mit dem Gehirn, wie es sonst wohl der Fall zu sein pflegt; sie liegen etwas vor dem Gehirn und werden von einem Nerven desselben versorgt, der an sie herantritt. Der Kanal dieser Organe, resp. die Kopfspalten, sind hier ausserordentlich fein; an jeder Seite des Kopfes, jedoch weit auf die Bauchfläche gerückt, befindet sich eine kleine, runde Oeffnung, deren Lumen nur 0,01 mm. beträgt. Dieselbe führt in einen mit Epithel ausgekleideten Kanal, der fast senkrecht, etwas nach hinten geneigt, aufsteigt und dann eine kleine Biegung macht, um blind zu enden. An

diese Biegung tritt der Gehirnnerv heran, und dort liegt um den Kanal herum, dessen Epithel noch ganz deutlich ist, eine grössere Zellenmasse, deren Elemente ganz die nämliche Structur haben, wie die kleineren Ganglienzellen des Gehirns; ich halte sie daher für eine gangliöse Anschwellung des Nerven, in welcher der Kanal mit seinem Epithel eingebettet liegt, wie er bei anderen Nemertinen in eine hintere Verlängerung des eigentlichen Gehirnganglions eindringt, um dort nach einer Biegung blind zu enden. Wie jedoch hiebei noch andere zellige Elemente, von drüsigem Aussehen, mit dem Organ in Verbindung treten, indem sie in grösserer oder geringerer Masse dasselbe an einer Seite von aussen umlagern, so liegen diese Zellen auch bei Geonemertes in einem Klumpen dorsal von der den Kanal umgebenden Zellschicht, in der Weise, dass sie sich noch ein wenig über diese hinaus nach hinten verlängern; auch in diesem Zellenhaufen scheint eine Höhlung vorhanden, die jedoch nicht epithelartig ausgekleidet ist. Fig. 17 Taf. XIX. zeigt einen Querschnitt durch das Organ in seiner grössten Ausdehnung; in der Zellenmasse *a*. (Ganglion?) ist der Kanal mit seinem Epithel scharf abgehoben, er endet im nächsten Schnitt; darüber liegt die andere dunklere, aus grösseren Zellen resp. Kernen bestehende Abtheilung, die erst in den folgenden feinen Schnitten ihre grösste Mächtigkeit erreicht. Das ganze Organ ist so minimal an Grösse, dass es ohne Anfertigung vollständiger Schnittserien kaum aufzufinden wäre.

Während alle bisher beschriebenen Verhältnisse auch bei den übrigen Nemertinen mehr oder minder ähnlich entwickelt sind, findet sich bei Geonemertes noch ein eigenthümliches Organ, das meines Wissens nach bei keinem Thiere unserer Gruppe zur Beobachtung gelangte, und dessen Bedeutung mir auch hier völlig räthselhaft geblieben, zum Theil wenigstens, weil die es constituirenden Elemente durch die Conservirung gelitten haben, und ein Aussehen erhielten, das sie in frischem Zustande kaum hatten. An der vorderen Spitze des Körpers, dorsal von der Mundöffnung, findet sich ein feiner Porus (Fig. 4 Taf. XIX. *p*.) von 0,039 mm. Weite, der in einen kurzen Kanal und durch diesen in eine kleine erweiterte Höhlung führt, deren grösste Ausdehnung in der Richtung der Querachse des Körpers liegt, so dass also diese Höhlung von oben nach unten etwas abgeplattet ist. Der Kanal sowohl, als auch die Erweiterung sind ausgekleidet mit einem einfachen Epithel, das ohne deutliche Grenze in die den Körper des Thieres bedeckende Zellschicht übergeht. Im Anfang erscheint in meinen Präparaten auch die Structur dieses Epithels nicht abweichend von der des allgemeinen

Körperepithels, nur sind die Zellen etwas kürzer. An der hinteren Wand der Blase dagegen macht dasselbe den Eindruck, als seien die Zellen sehr stark geschrumpft; man erkennt dort nur noch feine Bälkchen, die in der Richtung der Zellen angeordnet sind, vielleicht die zusammengeschrunpften Zellkörper, und dazwischen, oder in den Bälkchen kernartige Gebilde, wohl die Kerne der früheren Zellen. (Vgl. Fig. 12 Taf. XIX., Querschnitt geführt in der Richtung des Pfeils bei Fig. 4 Taf. XIX.) Während im Kanal selbst und den vorderen Theilen der blasenartigen Anschwellung kurze Cilien den Zellen aufsitzen, etwas länger allerdings, als die des Körperepithels, treten an der eben bezeichneten Stelle sehr lange und feine Wimpern auf (die hie und da, in Folge der Schrumpfung, von ihrer Unterlage abgehoben sind). Dieser ganze vordere Theil ist eingebettet in gewöhnliches Bindegewebe von feinfaseriger Structur, mit vielen Kernen und feinen Muskelfasern untermischt.

Von hinten her tritt nun mit der sackförmigen Erweiterung des Kanals eine andere blindsackartige Höhlung in Verbindung, in der Weise, dass die hintere Wandung des beschriebenen Sackes von der vorderen Spitze des zweiten Blindsacks kegelförmig nach innen vorgestülpt wird; auf der dadurch entstehenden Spitze scheinen beide Räume mit einander zu communiciren, Fig. 4 Taf. XIX. Die hintere Höhlung (*b* auf unserer Figur) ist länglich, auf dem Querschnitt kreisförmig, und enthält nichts als ein feines Gerinnsel; was die Wandung der Höhlung anlangt, so konnte ich an den mir vorliegenden Präparaten zu keinem sicheren Urtheil kommen; waren es Zellen, etwa ein Cylinderepithel, das den Raum auskleidete, so sind die Elemente desselben noch viel mehr verändert, als in dem hinteren Theil der ersten Höhlung, denn hier sind die senkrecht gegen das Lumen gerichteten Bälkchen noch viel ausgesprochener, viel dünner und weiter von einander abstehend, dabei unregelmässiger angeordnet, und fast gar keine kernartigen Gebilde dazwischen. Die Grenze gegen das umliegende Gewebe ist sehr dünn und unvollkommen, scheint sogar vielfach durchbrochen zu sein; das Gewebe selbst, das den hinteren Blindsack umgibt, besteht aus dem oben schon beschriebenen weitmaschigen Netzwerk von Bindegewebsbalken, welche letztere oft geradezu mit den kleinen Bälkchen in der Wand des Sackes in Verbindung zu stehen scheinen, so dass es aussieht, als sei dieser hintere Theil des fraglichen Organs der Central- und Ausgangspunkt für jenes spongiöse Gewebe, von dem das Centralnervensystem und alle im Kopf liegenden Organe umspinnen sind.

Ob dieses Organ einer sinnlichen Wahrnehmung irgend welcher Art dient, oder ob es eine andere Leistung erfüllt, lässt sich aus der rein morphologischen Betrachtung seiner Structurverhältnisse um so weniger entscheiden, als wir ein solches oder nur ähnliches Organ bei verwandten Formen nicht kennen. Ausser *Geonemertes palaensis* sind neuerdings noch landbewohnende Nemertinen von Bermudas durch v. Willemoes-Suhm¹⁾ bekannt geworden. In dem Briefe dieses Forschers (*l. c.*) ist zwar bemerkt, *Geonemertes* scheine von seinen mit vier Augen, Wimpern und regulären Stilets versehenen Thieren sehr verschieden zu sein; abgesehen von den sechs Augen statt vier, besitzt *Geonemertes* alle die angeführten Eigenschaften auch, so dass sich diese Thiere doch vielleicht sehr nahe stehen, und möglicherweise auch dieses merkwürdige Organ haben, das mit dem Leben auf dem Lande in Zusammenhang stehen könnte.

Was nun noch Blutgefässe und Excretionsorgane anlangt, so habe ich über erstere keine abweichenden Beobachtungen zu verzeichnen; ein auf allen Schnitten deutliches Rückengefäss, das unter der Rüsselscheide verläuft, und zwei Seitengefässe, wie bei allen Nemertinen, sind vorhanden; wo und wie dieselben in Verbindung stehen, habe ich wegen der zu grossen Schwierigkeiten, die durch den Erhaltungszustand des die Leibeshöhle ausfüllenden Gewebes, in dem die seitlichen Gefässe eingebettet sind, bedingt waren, nicht verfolgt. Excretionsporen habe ich vergeblich gesucht, dagegen fand ich auf vielen Schnitten Zellengruppen im Körpergewebe, die trotz ihres deutlich ausgesprochenen Zerfalles, noch immer den Eindruck von mit Zellen ausgekleideten Kanälen machten, so dass ich nicht anstehe, auch für *Geonemertes* die Existenz eines Excretionssystems für wahrscheinlich zu halten, obwohl ich über dessen Details nichts Genaueres mittheilen kann; dass ich die Ausführungsgänge nicht fand, liegt vielleicht daran, dass bei den starken Biegungen, welche die conservirten Thiere machten, trotz grösster Sorgfalt nicht vermieden werden konnte, dass in den Querschnittserien hie und da ein Stückchen ausfiel. Vielleicht sind andere Untersucher, denen dies freilich seltene Object zur Verfügung steht, so glücklich, die unentschieden gelassenen Punkte zu klären.

¹⁾ Von der Challenger-Expedition. Nachträge zu den Briefen an C. Th. v. Siebold von R. v. Willemoes-Suhm. VIII. pag. CXIX.

Literatur.

1. E. Blanchard, Mémoire sur l'organisation d'un animal appartenant au sous-embranchement des Annelées; Annales des sciences naturelles, 3. série, Zoologie, tome IV.
2. Derselbe, II. Mémoire sur l'organisation des Malacobdelles, Ann. d. sc. nat. 3. série Zool. tome XII.
3. P. J. Van Beneden, Recherches sur la faune littoral Belgique 1860.
4. J. Van Beneden et C. E. Hesse, Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinées et les Trematodes marins. 1863.
5. Ed. Claparède Recherches anatomiques sur les Annélides, Turbellariés, Opalines et Grégarines, observés dans les Hébrides. 1861.
6. John Dalyell, The powers of the creator, displayed in the creation 1853.
7. C. K. Hoffmann, Zur Anatomie und Ontogenie von Malacobdella 1877.
8. A. A. W. Hnbrecht, Aanteekeningen over de Anatomie, Histologie en Ontwikkelingsgeschiedenis vaan eenige Nemertinen 1874.
9. Derselbe, Minute Anatomy of Mediterrean Nemerteans, Quarterly Journal of microscopical science. July 1875.
10. Wilh. Keferstein, Untersuchungen über niedere Seethiere, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XII.
11. Mc. Intosh, Monograph of the British Annelids, Ray Society 1874.

12. Mc. Intosh, On *Amphiporus spectabilis* etc. Quarterly Journal of microscopical science 1876.
13. Derselbe, On the central nervous system, the cephalic sacs and other points in the Anatomy of the Sinceidae. Journal of Anatomy and Physiology 1876.
14. Charles Sedgwick Minot, Studien an Turbellarien, Beiträge zur Kenntniss der Plathelminthen, Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut Würzburg Bd. III.
15. H. Moseley, On *Pelagonemertes Rollestoni*.
16. Derselbe, On a young specimen of *Pelagonemertes Rollestoni*.
17. Otto Friedr. Müller, Zoologia Danica, seu animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia. 1779—84.
18. De Quatrefages, Mémoire sur la famille des Nemertiens. Ann. des sciences nat. 3. sér. Zool. tome VI.
19. M. S. Schultze, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien, Greifswald 1851.
20. Derselbe, Zoologische Skizzen, Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie Band IV.
21. C. Semper, Reisebericht, Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. Bd XIII.
22. C. Semper, Die Verwandschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut Würzburg III. Band.
23. A. E. Verrill and S. J. Smith, Report upon the invertebrat animals of Vineyard sound and adjacent waters. 1874.
24. v. Willemoes-Suhm. Von der Challenger-Expedition. Nachträge zu den Briefen an C. Th. von Siebold.
25. Georg Dieck, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Neue Folge I. Bd. 1874.
26. L. Graff, Anatomie von *Chaetoderma nitidulum*, Lovén. Zeitschr. f. wiss. Zool. Band XXVI.

Tafelerklärung.

Bemerkung. Alle Figuren, mit Ausnahme der in natürlicher Grösse oder mit Lupenvergrösserung gezeichneten, sind mit dem Zeichenapparate entworfen und möglichst getreu nach dem Präparate ausgeführt; die Angaben über die Vergrösserung sind in der Weise gewonnen, dass das Object mit dem Micrometer gemessen, und mit der erhaltenen Grösse in die der Zeichnung dividirt wurde.

Tafel XVII.

- Fig. 1. *Malacobdella grossa*, O. F. Müller, Weibchen aus *Cyprina islandica* aus dem Kieler Hafen. Nat. Gr.
- Fig. 2. *Malacobdella*, Männchen, ebendaher. Nat. Gr.
- Fig. 3. *Malacobdella* aus *Cyprina islandica* aus der Nordsee, Weibchen; a. von oben gesehen, um die Oeffnungen der Ovarien zu zeigen, b. von unten. Nat. Gr.
- Fig. 4. *Malacobdella* aus dem Kieler Hafen, sehr grosses Männchen. Nat. Gr.
- Fig. 5. Jüngstes Exemplar von *Malacobdella* mit Augenflecken. Vergr. ca. 30fach.
- Fig. 6. Verticaler Längsschnitt durch ein ca. 7 mm. langes Thier, hintere Hälfte. *d.* Darm, *a.* After, *r.* Rüsselscheide, den Rückziehmuskel enthaltend, *bl.* Blutgefässe, *dv. m.* dorsoventrale Muskelzüge, *cp.* Analcommissur des Nervensystems. Vergr. ca. 30fach.
- Fig. 7 und 8 feine Schnitte durch die Epidermis, *dr.* einzellige Schleimdrüsen. Vergr. 250fach.
- Fig. 9. Isolirte Epithelzellen der äusseren Haut nach Essigsäuremacerirung. Vergr. 250fach.
- Fig. 10. Querschnitt durch die Muskulatur, *e.* Epithel (halbschematisch) *rm.* Ringmuskellage, *lm.* Längsmuskelschicht. Vergr. 260fach.

- Fig. 11. Ganz junges Körperparenchym aus dem vordern Theil eines $\frac{3}{4}$ mm. langen Thieres. Vergr. 280fach.
- Fig. 12. Körperparenchym eines älteren, jedoch noch nicht geschlechtsreifen Thieres; *rm.* Ringmuskulatur, *lm.* Längsmuskelschicht. *bg.* junges Bindegewebe, zum Theil schon faserig, zum Theil aber noch aus grossen protoplasma-reichen Zellen bestehend. Vergr. 255fach.
- Fig. 13. Dasselbe von dem nämlichen Thier, 20 Schnitte weiter hinten. Vergr. 255fach.
- Fig. 14. Dasselbe von dem hintersten Theil eines ziemlich erwachsenen Thieres; die Zellen gehen meist in Fasern über. Vergr. 255fach.
- Fig. 15. Querschnitt durch die Muskulatur und das unmittelbar darunter liegende zellige Bindegewebe eines alten Thieres, *rm.* Ringmuskulatur, *lm.* Längsmuskulatur, *bg.* Bindegewebe, *dr.* Drüsenzellen. Vergr. 255fach.
- Fig. 16. Senkrechter Längsschnitt durch ein junges Thier von ca. $\frac{3}{4}$ mm. Länge; *sch.* Schlund, *d.* Darm, *r.* Rüssel, *ci.* untere Commissur der Gehirnganglien (die obere kann wegen ihrer Feinheit bei dieser Vergrösserung nicht gesehen werden). Vergr. ca. 80fach.
- Fig. 17. Querschnitt durch den vorderen Theil einer Malacobdella von ca. 10 mm. Länge, in der Gegend, wo der Schlund in den Darm übergeht; *e.* Epithel, *rm.* Ring-, *lm.* Längsmuskelschicht, *bg.* darunter liegendes zelliges Bindegewebe mit Drüsen, *n.* laterale Nervenstämmе, *l. bl.* laterale Blutgefässe *d. bl.* dorsales oder Rüsselgefäss, *w.* Excretionsgefässe, *rs.* Rüsselscheide, *m.* Rückziehmuskel des ausgestülpten Rüssels, *d.* Darm resp. Schlund mit der ihn umgebenden Drüsenlage, *p.* Körperparenchym. Vergr. ca. 30fach.
- Fig. 18. Querschnitt durch den vorderen Theil eines jungen Thieres, *sch.* Schlund, *r.* Rüssel, *bl.* Blutgefässe, *g.* Gehirnganglien, *cs.* obere Gehirncommissur, Vergr. 30fach.
- Fig. 19. Dasselbe, einige Schnitte nach hinten, *ci.* untere Gehirncommissur, die übrigen Bezeichnungen wie bei Figur 18. Vergr. ca. 30fach.
- Fig. 20. Malacobdella, Weibchen, von unten gesehen, Bauchwand und Darm entfernt, der Schlund von unten geöffnet, um die Lagerung der Ovarien zu zeigen und den Rüssel. Vergr. 2fach.
- Fig. 21. Schlund von oben geöffnet, zur Demonstration der in Längsreihen angeordneten Papillen. Vergr. 5fach.
- Fig. 22. Zwei Drüsenzellen aus dem unter der Muskulatur liegenden Bindegewebe (vergl. Fig. 15 *dr.*) Vergr. 600fach.

Tafel XVIII.

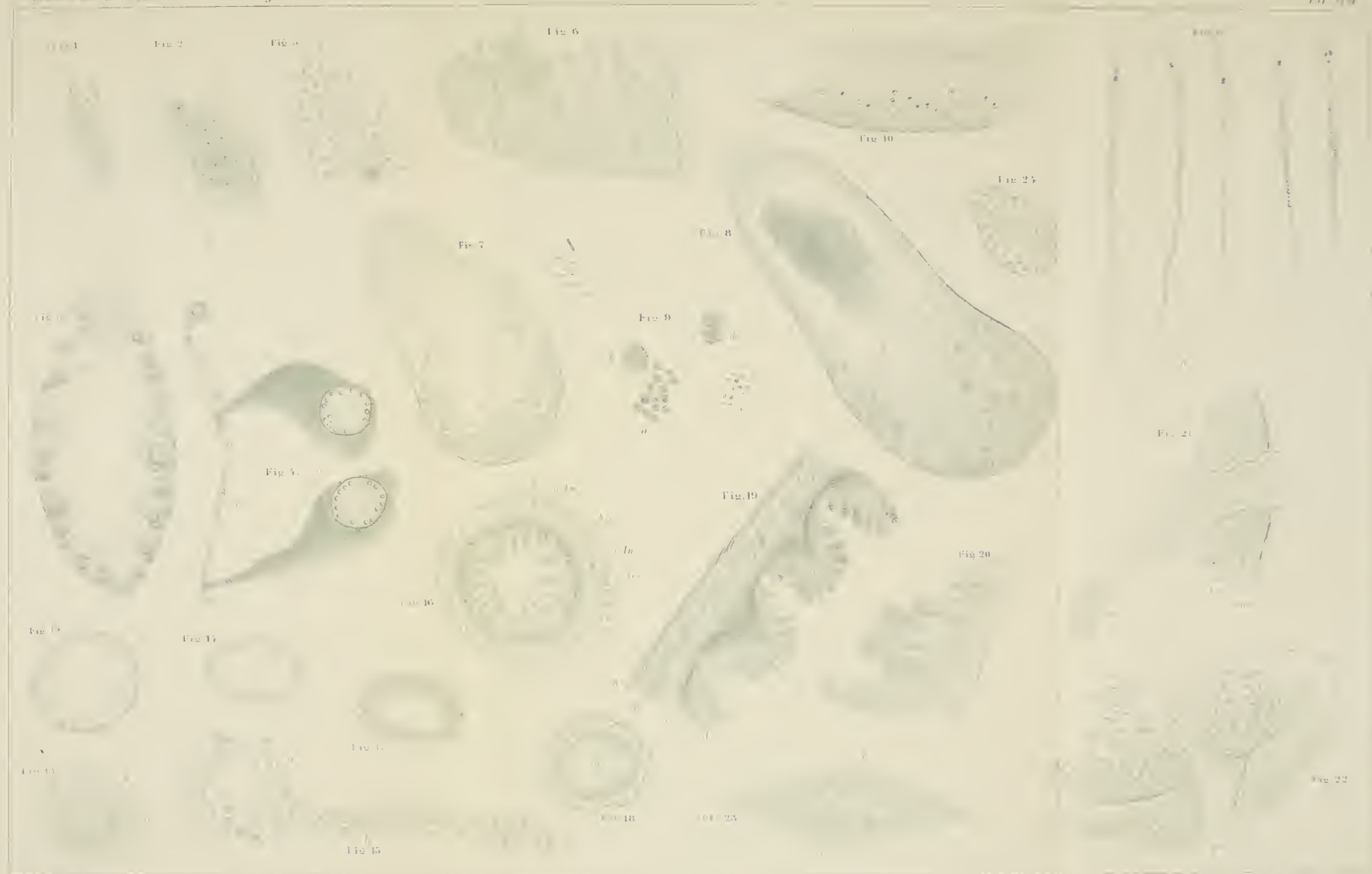
- Fig. 1. Ganz junger Geschlechtsfollikel. Vergr. 280fach.
- Fig. 2. Dasselbe, etwas weiter entwickelt, mit einer bindegewebigen Umhüllungs-membran. Vergr. ca. 500fach.

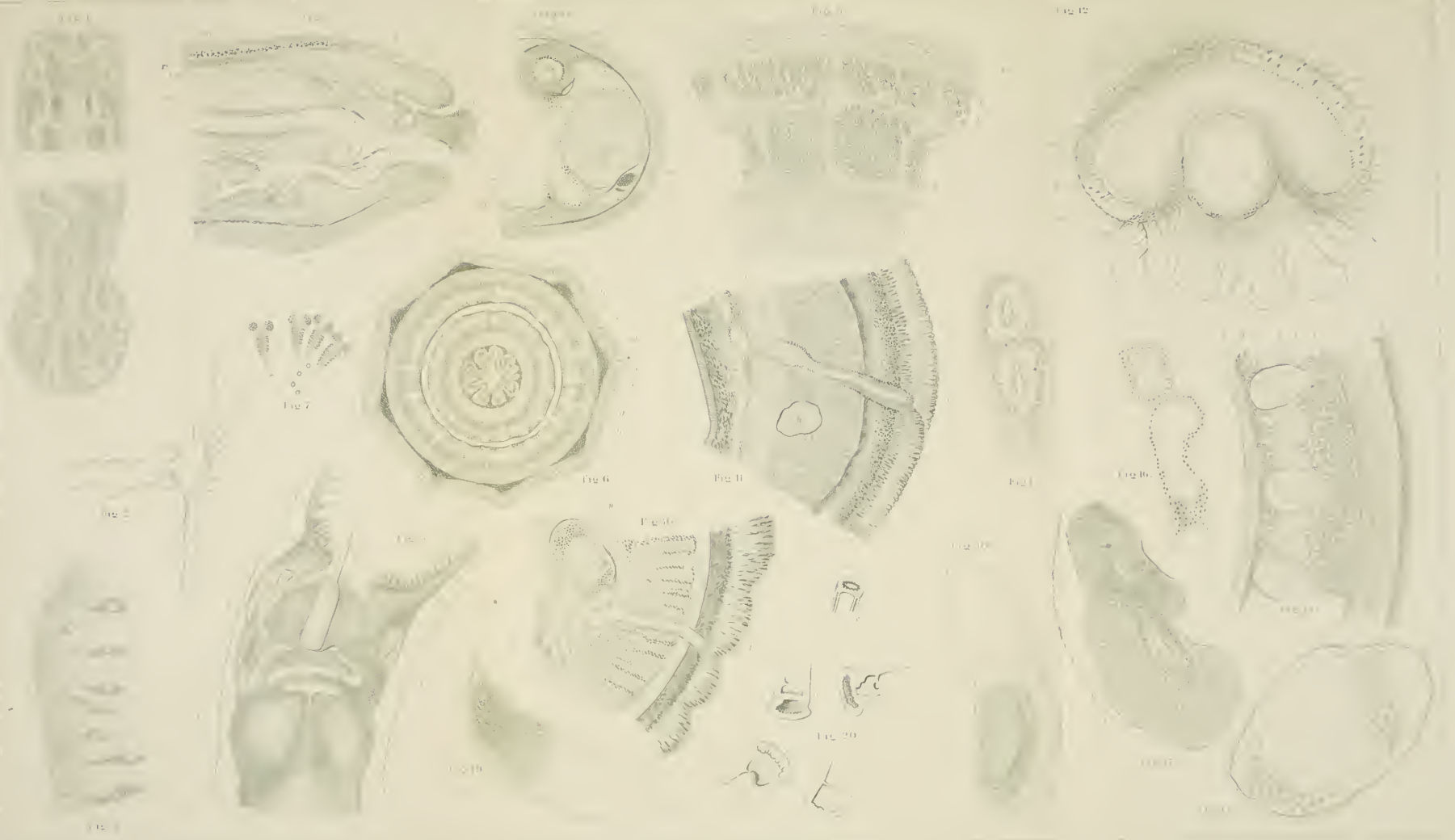
- Fig. 3. Junges Ovarium, Schnitt in der Längsachse desselben. Vergr. 250fach.
- Fig. 4. Stück eines Schnittes durch ein reifes Ovarium, *e.* plattenförmiges Epithel, der Wandung, *o.* zwei noch an der Wandung sitzende Eier (letztere im Verhältniss zu klein gezeichnet). Vergr. 250fach.
- Fig. 5. Plattenepithel eines Ovariums von der Fläche gesehen. Vergr. 250fach.
- Fig. 6. Wandung eines Ovariums von aussen gesehen, mit den dieselbe umziehenden Muskelfasern. Vergr. 250fach.
- Fig. 7. Schnitt durch einen jungen Hoden. Vergr. 250fach.
- Fig. 8. Schnitt durch einen älteren Hoden mit einem Klumpen reifen Sperma's im Lumen desselben. Vergr. 250fach.
- Fig. 9. *a. b. c. d.* Entwicklungsstadien der Spermatozoen *c.*, nach Behandlung mit Essigsäure. Vergr. 600fach.
- Fig. 10. Querschnitt durch das Darmepithel, senkrecht zur Längsachse des betreffenden Darmstückes. Vergr. 250fach.
- Fig. 11. Isolierte Darmzellen nach Macerirung in schwacher Essigsäure, *a.* in normalem Zustand, *b.* angefüllt mit Fetttröpfchen. Vergr. 260fach.
- Fig. 12. Querschnitt durch ein Excretionsgefäss eines noch jüngeren Thieres in der Nähe des Porus (auffallend weit). Vergr. 260fach.
- Fig. 13. Querschnitt durch ein solches von einem alten Thiere, *a.* Epithel des Gefässes, *b.* äusserer Zellenbelag. Vergr. 260fach.
- Fig. 14. Querschnitt durch ein Excretionsgefäss mit Andeutung von Geiseln (?) Vergr. 260fach.
- Fig. 15. Ursprung eines feinsten Excretionsgefässes, *a.* Querschnitt eines Zweiges 3. oder 4. Ordnung; *b.* feinstes Endgefäss. Vergr. 500fach.
- Fig. 16. Querschnitt durch den Rüssel eines Thieres von etwa 10 mm. Länge, *a. lm.* äussere Längsmuskellage, *bg.* Bindegewebe, *i. lm.* innere Längsmuskellage, *rm.* Ringmuskulatur, *z.* Zotten. Vergr. 250fach.
- Fig. 17. Querschnitt durch einen sehr jungen Rüssel. Vergr. 250fach.
- Fig. 18. Dasselbe von einem nur wenig älteren Thiere; die Drüsenzellen *dr.* sind entleert. Vergr. 250fach.
- Fig. 19. Längsschnitt durch die Rüsselwandung; *a.* äussere, *c.* innere Längsmuskulatur, *b.* Bindegewebe mit Zellen, *d.* Zotten. Vergr. 250fach.
- Fig. 20. Zotten aus dem Rüssel, frisch untersucht. Vergr. 250fach.
- Fig. 21. Excretionsporus (Stück aus dem Querschnitt eines ganzen Thieres); *e.* Epithel des Körpers (angedeutet), *rm.* Ring-, *lm.* Längsmuskulatur (etwas schräg getroffen), *w.* feinere Excretionsgefässe, *p.* Porus. Vergr. 250fach.
- Fig. 22. Dasselbe von einem andern Thiere, Bezeichnungen wie Figur 21. Vergr. 250fach.
- Fig. 23. Querschnitt durch den Saugnapf eines kleinen Thieres vor Ausmündung des Enddarms; *d.* Darm, *e.* Analcommissur des Nervensystems. Vergr. 40fach.

Tafel XIX.

- Fig. 1. Darstellung des Gefässsystems im vordern und hintern Theil einer Malacobdella von etwa 10 mm. Länge. Nach dem frischen Thier. Vergr. 15fach.
- Fig. 2. Gehirnganglion der rechten Seite nach Macerirung in Essigsäure herauspräparirt; *ci.* untere, *cs.* obere Commissur.
- Fig. 3. Darmepithel mit den einzelligen Drüsen frisch untersucht. Vergr. 250 fach.
- Fig. 4. Geonemertes palaensis Semper. Längsschnitt in der Mittellinie des Kopfes; *e.* Epithel, *bm.* Basalmembran, *rm.* Ring-, *lm.* Längsmuskulatur, *bg.* spongiöses Bindegewebe, *sch.* Schlund, *r.* Rüsselscheide, *x. x.* Stelle, an der der ausgestossene Rüssel abgerissen ist, *ci.* untere, *cs.* obere Commissur des Nervensystems, *p.* räthselhaftes Organ. Vergr. 30fach.
- Fig. 5. Längsschnitt durch den Stachelapparat des Rüssels von Geonemertes; *a.* Hauptstilet; *b.* dessen Griff, *c.* Nebentacheln, *d.* Pigment, *e.* Muskulatur, *f.* Giftkanal, *g.* Zotten der Giftdrüsen im Rückziehmuskel *h.*, *i.* Rüsselhöhle. Vergr. 80fach.
- Fig. 6. Querschnitt durch den umgestülpten, ausgestossenen Rüssel von Geonemertes; *a.* Epithel der Zotten, *b.* bindegewebige Basalmembran derselben, *c.* Ringmuskulatur, *d.* und *f.* Längsmuskulatur, *e.* Bindegewebe, *g.* Ringmuskulatur, *h.* Längsnerven. Vergr. ca. 80fach.
- Fig. 7. Körperchen aus dem Bindegewebe von Geonemertes. Vergr. 600 fach.
- Fig. 8. Halber Querschnitt durch den mittleren Theil von Geonemertes; *rs.* Rüsselscheide, *v.* dorsales Blutgefäß, *d.* Darm, *n.* seitlicher Längsnerv, *t.* Hode, *o.* Ovarium. Vergr. ca. 30fach.
- Fig. 9. Stück eines Querschnitts durch den Rüssel von Drepanophorus sp.? Buchstabenbezeichnung wie Fig. 6.
- Fig. 10. Excretionsporus von Drepanophorus; *p.* Porus, *w.* Excretionsgefäß, *n.* Seitennerv. Vergr. 250fach.
- Fig. 11. Dasselbe von Notospermus drepanensis, Huschke, Buchstabenbezeichnung wie Fig. 10. Vergr. 520fach.
- Fig. 12. Querschnitt durch das eigenthümliche Organ im Kopf von Geonemertes geführt in der Richtung des Pfeiles in Fig. 4. Vergr. 250 fach.
- Fig. 13. Rüssel von Geonemertes, ein Stück von Fig. 6 stärker vergrößert, Buchstabenbezeichnung wie dort. Vergr. 250fach.
- Fig. 14. Querschnitt durch den seitlichen Längsnerv von Geonemertes. Vergr. 250 fach.
- Fig. 15. Excretionsgefäße von Notospermus drepanensis. Vergr. 250 fach.
- Fig. 16. Dasselbe von Drepanophorus (Hubrecht) sp. Vergr. 250fach.
- Fig. 17. Querschnitt durch das Seitenorgan von Geonemertes, *k.* Kanal der nach aussen führt, *d.* vermuthlich Ganglion, *g.* Zellenhaufen drüsigen Aussehens. Vergr. 350fach.
- Fig. 18. Hoden mit Sperma von Geonemertes, stärker vergrößert von Figur 8 *t.* Vergr. 250fach.
- Fig. 19. Hode mit Entwicklungszuständen von Sperma. Vergr. 250fach.
- Fig. 20. Ende der Stacheln von Geonemertes; *a.* Hauptstachel, *e.* Nebentachel desselben Thieres, *b.* Nebentachel eines andern, *c.* und *d.* Nebentacheln eines dritten Exemplars. Vergr. 250fach.







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Würzburg](#)

Jahr/Year: 1877-1878

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Kennel Julius

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen 305-381](#)