Studien über den Körperbau der Anneliden.

Von

Eduard Meyer,

in Neapel.

Mit Tafel 22—27 und 3 Holzschnitten.

Seitdem die Frage über die verwandtschaftlichen Beziehungen der ungegliederten und segmentirten Thiere und dieser letzteren unter einander in ein acuteres Stadium getreten ist, wurde besonders das Excretionssystem zum Gegenstande vielfacher speculativer Erörterungen. Dennoch widersprechen sich die verschiedenen Ansichten in Bezug auf die Phylogenie dieses Organsystems dermaßen, dass fast ein jeder Forscher, der sich eingehender mit dieser Frage beschäftigt hat, hierüber eine besondere Anschauung besitzt.

Der erste Ursprung der Excretionsorgane ist noch ganz und gar in Dunkel gehüllt, denn abwärts von den Würmern bieten sich uns in morphologischer Hinsicht absolut keine Anhaltspunkte zur Herleitung derselben, und ein Versuch, diese Organe auf gewisse Theile des cölenterischen Apparates der Cölenteraten zurückzuführen, entbehrt einer jeglichen ernsten Basis; erst bei den niederen Würmern begegnen wir einem sogenannten Wassergefäßsystem, dessen physiologische Bedeutung als Nierenorgane kaum mehr bezweifelt werden kann.

Während sich nun die Meinung, dass dieses Wassergefäßsystem und die Kopfnieren oder larvalen Excretionsorgane der Wirbellosen überall homologe, von einer gemeinsamen Vorfahrenform ererbte Gebilde seien, mehr und mehr Bahn bricht, herrschen noch die größten Controversen über die Beziehungen, in welchen die definitiven Nierensysteme der verschiedenen Thiergruppen zu einander stehen.

Schon unter den parenchymatösen Würmern sind bei den Nemertinen die Ausscheidungsorgane so abweichend gestaltet, dass es schwer wird, sie morphologisch zu deuten.

Bei den Mollusken, Brachiopoden und Anneliden, bei *Peripatus* und im Urnierensystem der Vertebraten haben wir Nephridien, die alle in dem Punkte übereinstimmen, dass sie mit inneren Mündungen ausgestattet sind und sich dadurch von dem vorhergehenden Typus wesentlich unterscheiden. Haben nun diese Organe überall den gleichen Ursprung oder sind es nur in Folge physiologischer Nothwendigkeit zu ähnlicher Ausbildung gelangte Analoga? Und wäre das Erstere der Fall, was im höchsten Grade wahrscheinlich ist, wo hat man abwärts im Thierreiche den Anhaltspunkt zur Ableitung jener Organform zu suchen: ist sie vom kopfnierenartigen, nach innen geschlossenen Excretionssystem der Plattwürmer herzuleiten oder von Ausführungswegen der Geschlechtsdrüsen, wie solche bei Nemertinen vorkommen; ist sie aus der Combination beider zuletzt genannten Bildungen hervorgegangen oder endlich ganz selbständig entstanden? Das Alles sind Fragen, die sich beim heutigen Stande unserer zoologischen Kenntnisse wohl discutiren, aber nicht endgültig entscheiden lassen.

Indem durch die neueren Untersuchungen die Verwandtschaft der Arthropoden mit den Anneliden immer deutlicher hervortritt, gelingt es allmählich auch für diese Thiere den Nachweis zu liefern, dass sie ursprünglich wie die letzteren »Segmentalorgane« gehabt haben müssen; die Derivate dieser Organe erscheinen hier jedoch in derartig veränderter Gestalt, dass sie nur auf Umwegen als solche erkannt werden können. Wie die Antennendrüsen der Crustaceen auf Nephridien des Annelidentypus zurückzuführen seien, und ob die Malpighischen Gefäße der Tracheaten mit diesen etwas zu thun haben, müssen erst noch eingehende ontogenetische Studien zeigen. Dagegen lehrt uns die Entwicklungsgeschichte von *Peripatus*, dass eine ganze Reihe anderer Gebilde bei den Arthropoden aus sog. Segmentalorganen hervorgegangen sein können und nach Aufgabe ihrer früheren excretorischen Thätigkeit die differentesten Functionen zu verrichten haben.

Und bei den Echinodermen — da sind wir wieder im Dunkeln. Die peritonealen Wimperurnen, welche bei gewissen Holothuroiden vorkommen, scheinen davon Zeugnis abzulegen, dass auch diese Thiere einst im Besitze eines hochentwickelten, nach dem zweiten Typus gebildeten Excretionssystems waren.

Zu einem erfolgreichen Vergleiche der verschiedenen Formen, unter welchen das Nephridialsystem im Thierreiche auftritt, und zur einigermaßen sicheren Beurtheilung, ob sie abhängig oder unabhängig von einander entstanden seien, fehlt uns vor Allem die genügende Kenntnis der ontogenetischen Entwicklung sei es der betreffenden Organe oder der gesammten Organisation der Thiere. So ist z. B. über die Entstehungsweise des Wassergefäßsystems der niederen Würmer so gut wie gar nichts bekannt. Bedeutend mehr wissen wir zwar von der Entwicklungsgeschichte der Segmentalorgane bei den Anneliden, aber noch lange nicht genug, um mit Bestimmtheit über deren morphologische Natur Schlüsse ziehen zu können; eine große Litteratur besitzen wir über das Verhalten des Nephridialsystems dieser Würmer im fertigen, ausgebildeten Zustande, allein eine Menge diesbezüglicher Angaben stammen aus älteren Zeiten und sind erneuerter Prüfungen bedürftig. Am meisten ist nun das Urnierensystem der Vertebraten sowohl anatomisch als embryologisch durchgearbeitet worden, und trotzdem sind heute noch so wichtige Fragen wie die z. B., ob der Urnierengang mesodermalen oder ectodermalen Ursprungs sei, nicht entschieden. Unter solchen Umständen scheint es mir, dass ein jeglicher Beitrag zur Morphologie der Excretionsorgane willkommen sein dürfte.

Da die Wahrscheinlichkeit der Abstammung der Wirbelthiere von annelidenartigen Vorfahren durch die Ergebnisse der recenteren Forschung stets größer wird, so gewinnt auch die Ableitung des Urnierensystems der ersteren vom Nephridialsystem der Anneliden einen festeren Boden. Der Haupteinwand, welchen die Gegner dieser Ansicht gegen die Homologie der Excretionsorgane dieser beiden Thiergruppen geltend zu machen suchen, besteht hauptsächlich darin, dass die Segmentalorgane der Ringelwürmer unabhängig von einander in den entsprechenden Zoniten nach außen münden, während die Urnierencanälchen der Vertebraten auf jeder Seite durch den Urnierengang verbunden sind und keine metameren äußeren Öffnungen haben.

Bei der *Polygordius*-Larve ist nun ein Paar sich später zurückbildender Längscanäle beschrieben worden, welche die einzelnen Nephridien während ihrer Bildung jederseits in Verbindung setzen sollen, allein diese Angabe hat durch keine der bisher erfolgten Nachuntersuchungen eine Bestätigung gefunden. Das Vorkommen von Längsgängen im Nephridialsystem der Anneliden erschien daher nach wie vor fraglich.

An einer Monographie der Terebelloiden arbeitend, fand ich bei

einer dieser Wurmgruppe angehörigen Form, *Lanice conchilega* Pall., dass die Segmentalorgane des erwachsenen Thieres jederseits durch starke, auch excretorisch thätige Längscanäle communiciren. Ich folgte natürlich gern der Aufforderung des Herrn Prof. Dohrn, die in Angriff genommene Monographie einstweilen bei Seite zu lassen, um die entdeckten interessanten Verhältnisse genauer zu untersuchen und mich dann auch noch über das Excretionssystem anderer Formen zu orientiren. Zur Beurtheilung der Tragweite jenes Befundes wäre es mir durchaus erwünscht gewesen, die Entwicklung der Nephridialgänge von *Lanice* kennen zu lernen, bisher jedoch waren alle darauf gerichteten Bemühungen trotz mehrfach wiederholter Versuche vergebens; mit besserem Erfolge stellte ich embryologische Beobachtungen über die Segmentalorgane anderer Anneliden an, aber nirgends erwies sich eine Spur von Gängen. So sah ich mich denn genöthigt, auf anderem Wege mir eine allgemeinere Anschauung von der morphologischen Bedeutung des Nephridialsystems der Ringelwürmer zu verschaffen, wozu ich meine Untersuchungen auf die verschiedensten Organe und Organsysteme ausdehnen musste.

Auf diese Weise wurden meine Arbeiten über die Segmentalorgane für mich zum Ausgangspunkte für eine Reihe von

Studien über den Körperbau der Anneliden,

deren Anfang die vorliegenden bilden.

Auf dem Wege der Unterhaltung ist mir ganz besonders von Seiten des Herrn Prof. Dohrn so wie meiner älteren Collegen, Herrn Dr. Eisig und Herrn Dr. Lang, jetzt Professor in Jena, über die mannigfaltigsten zoologischen Fragen Belehrung in reichlichem Maße zu Theil geworden, wodurch sie mich in wissenschaftlicher Hinsicht außerordentlich gefördert haben. Es möge mir vergönnt sein, bei dieser Gelegenheit ihnen herzlich dafür zu danken. Auch sei es mir gestattet, allen Mitangehörigen der Zoologischen Station für die entgegenkommende Bereitwilligkeit, mit der ein Jeder in seiner Weise mich bei meinen Arbeiten unterstützte, hier meinen aufrichtigen Dank zu bezeugen.

Neapel, September 1887.

I.

Das Nephridialsystem der Terebelloiden.

(Auszug aus einer Monographie der Terebelloiden[1].)

Eine Eigenthümlichkeit aller zu dieser Wurmgruppe gehörigen Formen ist die innere Eintheilung der vorderen, gewöhnlich als Thorax bezeichneten Körperregion in zwei ungleich große Kammern, von denen jede aus einer Mehrzahl von Segmenten besteht; geschieden sind diese beiden Abtheilungen der allgemeinen Leibeshöhle von einander durch ein starkes, muskulöses Diaphragma. Abgesehen von diesem letzteren sind in dem besagten Körperabschnitt für gewöhnlich keine weiteren transversalen Scheidewände vorhanden, so dass alle vor dem Diaphragma befindlichen und eben so alle hinter demselben gelegenen Segmenthöhlen je einen continuirlichen Hohlraum im Vorderkörper bilden.

Der vordere Thoracalraum ist der kleinere von beiden und besteht immer nur aus einer geringen Anzahl von Zoniten; er umfasst in der Regel nur die dem Kopf und den kiementragenden Segmenten angehörige Partie der Leibeshöhle. In einzelnen Fällen erfährt er der Länge nach eine Untereintheilung, indem der Hohlraum des Kopfmundsegments durch ein vollständiges Dissepiment gegen den darauf folgenden Theil abgegrenzt ist.

Der hintere Thoracalraum ist immer viel größer als der vordere und umfasst stets eine ansehnliche, je nach den Gattungen und Arten verschiedene Zahl von Segmenthöhlen, indem er sich häufig bis in die Schwanzregion oder das Abdomen hinein fortsetzt. Auch in diesem zweiten Theile des thoracalen Cöloms fehlen die intersegmentalen Septen entweder ganz oder es sind nur Rudimente derselben vorhanden.

Erst im Abdomen treten die Dissepimente in regelmäßiger Folge auf und auch hier nicht immer gleich am Anfang desselben, sondern bald mehr bald weniger weit hinter dem letzten thoracalen Zonite. Die Dissepimente der Schwanzregion sind in den meisten

---

[1] Mit dem Namen »**Terebelloidea**« möchte ich eine größere Wurmgruppe bezeichnen, in welcher ich die folgenden von MALMGREN aufgestellten Familien zusammenfasse: Fam. Terebellacea (mit ihren Subfam. Amphitritea, Polycirridea, Artacamacea, Trichobranchidea und Corephoridea), Ampharetea und Amphictenea. (S. Litteraturverzeichnis: MALMGREN 1865, p. 355, 397.) Die Begründung dieser systematischen Maßregel behalte ich mir für die obengenannte Monographie vor.

Fällen an bestimmten Stellen durchbrochen, so dass alle segmentalen Kammern des Hinterleibes nicht allein unter einander, sondern auch mit dem postdiaphragmalen Hohlraum des Vorderkörpers in offener Verbindung stehen.

In der hinteren Thoraxkammer befinden sich die Genitaldrüsen, von welchen sich die reifenden Geschlechtsprodukte während der Brunstzeit ablösen nnd in die Leibeshöhle fallen. In Folge der eben geschilderten Communication, welche zwischen der besagten thoracalen und den abdominalen Cölomkammern besteht, haben sie einen freien Zutritt auch zu den letzteren, so dass zu dieser Zeit sowohl der hintere Abschnitt des Thorax als auch das ganze Abdomen mit Eiern oder Spermatozoen angefüllt ist; bei gewissen Formen kommen übrigens auch in der Schwanzregion Geschlechtsdrüsen vor.

In den vorderen Thoracalraum gelangen die Geschlechtsprodukte nie; hier bildet das Diaphragma eine für geformte Elemente unüberwindliche Scheidewand. Die einzelligen Gebilde, welche in dieser Gegend in der Leibesflüssigkeit umherschwimmen, sind stets nur die sog. lymphoiden Zellen oder einfacher Lymphkörperchen.

Solche kommen nun auch im ganzen hinter dem Diaphragma gelegenen Cölomabschnitt und zwar während der ungeschlechtlichen Lebensperioden sogar in sehr großen Mengen vor; sobald aber die Geschlechtsproducte zur Ausbildung gelangen, wird ihre Zahl auf ein Minimum reducirt und man findet sie dann unter den zu Tausenden zählenden Eiern oder Samenkörpern nur ganz vereinzelt.

Dieser Eintheilung der gesammten Leibeshöhle in zwei zu gewissen Zeiten functionell ganz verschiedene, von einander absolut getrennte Abschnitte entspricht bei den Terebelloiden auch eine locale Differenzirung ihrer Nephridien[1].

---

[1] Einem Vorschlage von Herrn Dr. H. Eisig folgend, welcher an Stelle des alten, leider sehr eingebürgerten, aber eben so unbequemen als wenig bezeichnenden Wortes »Segmentalorgan« in seiner bald erscheinenden Monographie der Capitelliden den Ausdruck »Nephridium« gebraucht, werde auch ich mich dieses letzteren von Lankester (1877, p. 429) eingeführten Terminus technicus bedienen, und zwar in rein morphologischem Sinne, ohne damit die physiologische Function der so bezeichneten Organe präjudiciren zu wollen. Schon früher hat Eisig (1878, p. 108, Anm. 1) auf den Mangel einer guten, allgemein angewandten Nomenclatur zur Bezeichnung morphologischer Begriffe von Organen oder Organsystemen hingewiesen. Da das Fehlen solcher Ausdrücke auch mir allmählich sehr fühlbar wurde, so habe ich noch eine Reihe anderer von Eisig gebrauchter zoologischer Vocabeln acceptirt — daher z. B. die Worte: Seitenlinie, Nierenkammer, Darmkammer, neural statt ventral, hämal statt dorsal etc.

Von diesen Organen, deren Gesammtzahl bei unseren Würmern stets eine verhältnismäßig geringe ist, sind die vorderen Paare, welche vermittels ihrer inneren Mündungen mit dem Hohlraume der prädiaphragmalen Segmente communiciren, in der Regel anders gestaltet, als die hinteren. Ihre Wimpertrichter sind gewöhnlich klein, während ihre schlauchförmigen, excretorischen Theile unter Umständen sehr bedeutende Dimensionen erreichen; ihnen ist vor Allem und zwar als ausschließliche Function die excretorische Thätigkeit für den ganzen Körper anheimgestellt.

Bei den Nephridien der hinteren Thoraxkammer ist im Allgemeinen der Trichter der bevorzugte Theil. Hier gelangen die Nephridialtrichter häufig zu ganz enormer Ausbildung, während die excretorischen Canalabschnitte in ihrer Entwicklung meist zurückbleiben. In Folge dessen erscheinen diese Organe ganz besonders zur Aufnahme fester Körper geeignet, welche in der Leibeshöhle umherschwimmen, und übernehmen daher die Rolle von Ausführungswegen für die Geschlechtsproducte; zu Gunsten dieser letzteren Thätigkeit tritt ihre Function als Excretionsorgane stark in den Hintergrund.

Alle Nephridien der Terebelloiden, sowohl die vorderen als die hinteren, münden im Bereiche desjenigen Körperzonites, welchem sie angehören, einzeln und unabhängig von einander nach außen; ihre Wimpertrichter haben eine intersegmentale Lage und öffnen sich stets in das nächst vorangehende Segment.

Bei allen zum genannten Formenkreise gehörigen Würmern ist das Vorkommen der Nephridien auf den Thorax beschränkt, wo sie ihrem typischen Verhalten nach angefangen vom 3. Segment in ununterbrochener Folge in einer bald größeren bald kleineren Reihe von Zoniten zu je einem Paare vorhanden sind; im 1. oder Kopfmundsegment und im 2. Zonite, so wie im ganzen Abdomen fehlen sie stets.

Sehr schön gelangt der hier skizzirte Typus des Nephridialsystems der Terebelloiden bei den echten Terebellen[1] in der Gattung

---

[1] Eine systematische Übersicht der im Adriatischen Meere vorkommenden genuinen Terebellen, welche die Subfam. Amphitritea Mgrn. bilden, verdanken wir Marenzeller (1884). Der von ihm für die einzelnen Arten angewandten Namen werde ich mich in der vorliegenden Arbeit bedienen, weil sie nach chronologischem Principe festgestellt worden sind und somit die einzige Existenzberechtigung haben. Der Einfachheit wegen will ich auch die Gattungsnamen

Amphitrite und hier speciell bei *A. rubra* Risso zum Ausdruck; bei dieser Art wollen wir zunächst die Anordnung und den anatomischen Bau der Nephridien etwas genauer betrachten, um dann die verschiedenen Abweichungen, welche das uns beschäftigende Organsystem in der genannten Gruppe aufzuweisen hat, mit dem gegebenen Beispiel zu vergleichen.

A. Anatomische Beobachtungen.

1. Die Nephridien von *Amphitrite rubra* Risso.

An einem längs der Medianlinie des Rückens aufgeschnittenen und dann aufgespannten Exemplare der genannten Species (Taf. 22 Fig. 2) fallen uns vor Allem zwei Paar stark gewundene Doppelschläuche in die Augen, welche sich zu beiden Seiten des vordersten Abschnittes der Speiseröhre von der Fläche des Präparates erheben; es sind die frei in die Leibeshöhle hineinragenden, schleifenförmigen Theile der beiden ersten Nephridienpaare (*N.*^{I}*S*, *N.*^{II}*S*). Gleich hinter ihnen sieht man links (denn die rechte Seite ist vom Darmcanal bedeckt) einen ähnlichen, aber gestreckten Doppelschlauch; dieser gehört dem dritten Nephridium der betreffenden Körperhälfte an (*N.*^{III}*S*) und ist von den ersteren durch eine transversale Membran, das Diaphragma (*Da*), geschieden. Der zuletzt genannte Nephridialschlauch liegt nicht frei neben dem Ösophagus, wie jene, sondern wird durch eine Menge querer Muskelplatten (*qm*) gegen die Bauchwand des Thieres gedrückt. Außer diesen Muskelbändern spannt sich dicht unter den ersteren und in gleicher Richtung wie sie über dem dritten Excretionsschlauch eine ganze Reihe focksegelartiger halbdurchsichtiger Gebilde aus, welche sich hinten noch weiter fortsetzt und ungefähr auf einem Niveau mit dem hinteren Ende der medianen, den Wohnröhrenkitt bereitenden Bauchdrüsenmasse (*B.dr*) aufhört. Diese dreieckigen Membranen sind die oberen Lippen der hinteren Nephridialtrichter (Tr^4—Tr^{13}); die übrigen der Körperwand anliegenden Abschnitte der zugehörigen Nephridien sind von den Borstendrüsen (*B.B*) und deren Musculatur verdeckt. In ähnlicher Weise sind es auch die Trichter und die parietalen Partien der

---

vorläufig im Sinne MARENZELLER's acceptiren. Die übrigen Terebelloiden habe ich zum größten Theil nach MALMGREN (1865), sonst nach denjenigen Autoren, welche sie beschrieben haben, bestimmt.

gleichnamigen vorderen Organe, von denen wir hier nur die langen, schleifenförmig zusammengebogenen Schläuche zu sehen bekommen.

Die Eintheilung der Leibeshöhle.

Die verticale, membranöse Scheidewand, welche sich zwischen dem zweiten und dritten Paar der großen Nierenschläuche erhebt, theilt das sonst einheitliche Cölom des Vorderkörpers oder der Thoracalregion der Länge nach in zwei ungleich große Kammern, deren gegenseitige Beziehungen sowohl durch die distale und proximale Anheftung als durch den anatomisch-histologischen Bau der ersteren bedingt sind.

Dieses Diaphragma (Taf. 22 Fig. 2; Taf. 23 Fig. 1 *Da*) ist bei *A. rubra* mit seinem Außenrande in der unteren Körperhälfte auf der Grenze zwischen dem 4. und 5. Segment[1] an der Leibeswand befestigt; im Bereiche der hämalen Längsmusculatur aber weicht es von dieser Segmentgrenze ganz plötzlich und recht bedeutend nach hinten ab, so dass der obere Bogen seiner parietalen Insertionslinie in der Mitte des Rückens bis in das 7. Zonit reicht. In der gleichen Richtung sackt sich der centrale Theil des Diaphragmas aus, indem sich dessen proximale Anheftung um den Ösophagus herum ungefähr im 6. und dessen Befestigung am vorderen Ende des Rückengefäßes (*V.d*) noch weiter zurück im 8. Körpersegment befindet.

Abgesehen hiervon bildet dieses Septum bei *A. rubra* zu beiden Seiten der Speiseröhre noch je zwei nach hinten gerichtete, ziemlich weite, musculöse Aussackungen, ein Paar neurale und ein Paar hämale Diaphragmasäcke (*Da.S'*, *Da.S''*); sie sind nach dem vorderen Thoracalraume hin offen, und ihre Dimensionen so wie die Durchsichtigkeit ihrer Wandungen wechseln mit ihrem jeweiligen Contractionszustande[2].

---

[1] Als 1. Segment bezeichne ich überall das Kopfmundsegment. Danach würde bei den Terebellen das erste kiementragende das 2. Segment sein, etc.

[2] Die vier Diaphragmasäcke beschreibt auch Cosmovici (1879—1880, p. 275. Taf. 22 Fig. 1, 3) für »*Terebella gigantea*«. Seiner Darstellung nach sollen sie sich nach hinten öffnen und nach vorn blindsackartig vorspringen; diese Lage ist nicht normal, sondern hängt von der Behandlung des Objectes während der Präparation ab. Über die Function dieser musculösen Gebilde weiß Cosmovici nichts zu sagen; meiner Meinung nach sind es Vorrichtungen, deren sich unsere Würmer beim lebhaften Spiel der Kopftentakel und Kiemen bedienen, um die Leibesflüssigkeit behufs Streckung der genannten Organe in die letzteren einzutreiben, ohne dass der Hautmuskelschlauch dabei in Action zu treten braucht.

Histologisch besteht das Diaphragma aus zwei Peritonealblättern, einem vorderen und einem hinteren, welche eine mittlere Schicht in den verschiedensten Richtungen sich kreuzender, einfacher, kernhaltiger Muskelfasern zwischen sich einschließen und nach allen Seiten hin in die allgemeine, peritoneale Auskleidung der Leibeshöhle continuirlich übergehen.

Der vor dem Diaphragma befindliche Cölomabschnitt, der vordere Thoracalraum, umfasst somit bei *A. rubra*, wo vorn weiter keine transversalen Scheidewände vorhanden sind, die Höhlen des Kopfmundsegmentes und der drei folgenden, kiementragenden Zonite, durch die bezüglichen Ausbuchtungen und Aussackungen des Diaphragmas, unter der Rückenwand, gegen das Rückengefäß, um den Darm herum und zu beiden Seiten desselben, erhält er einen entsprechenden Raumzuschuss nach hinten und steht mit allen hohlen Körperanhängen dieser Region (Oberlippe, Kopftentakel, Kiemen und erstes Paar Borstenhöcker) in offener Verbindung.

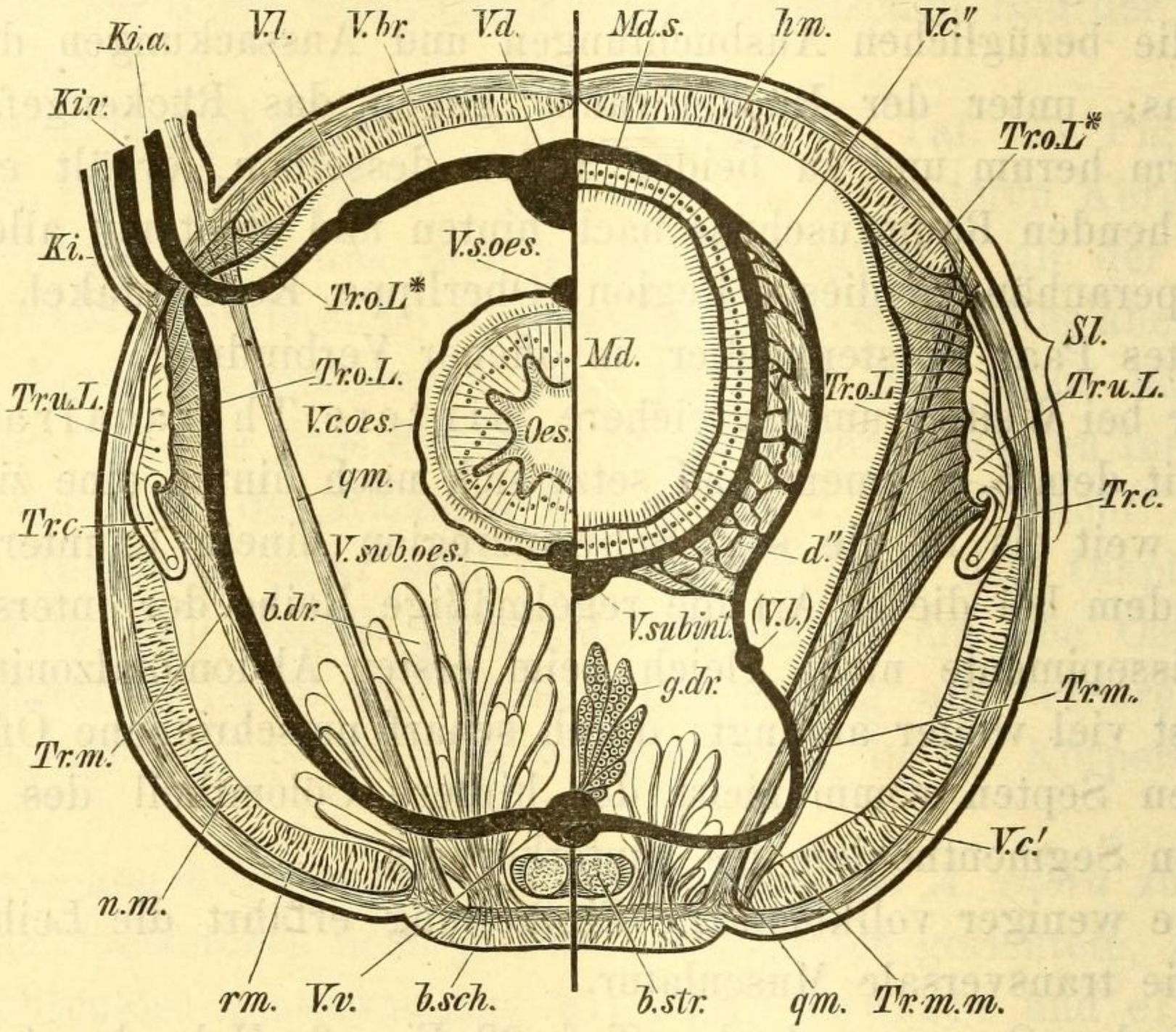
Der bei Weitem umfangreichere, hintere Thoracalraum beginnt mit dem 5. Segment und setzt sich nach hinten eine ziemliche Strecke weit bis in die sog. Schwanzregion hinein ununterbrochen fort, indem bei dieser Art die regelmäßige Reihe der intersegmentalen Dissepimente nicht gleich beim ersten Abdominalzonite, sondern erst viel weiter anfängt; durch scharf umschriebene Öffnungen in diesen Septen communicirt der hintere Cölomtheil des Thorax mit allen Segmenthöhlen des Hinterkörpers.

Eine weniger vollkommene Eintheilung erfährt die Leibeshöhle durch die transversale Musculatur.

Von den Quermuskeln (Taf. 22 Fig. 2, Holzschn. 1, 2 *qm*), welche platte, schmale, vom Peritoneum überzogene Bänder vorstellen, kommt eine ganz bestimmte Anzahl Paare auf jedes Zonit, die von der resp. Länge des letzteren abhängig ist. Sie sind sowohl im Vorder- als auch im Hinterkörper vorhanden und bilden jederseits eine continuirliche Reihe, welche im postoralen Theile des Kopfmundsegments beginnt. Ihre mediane Insertion haben sie an der Körperwand zu beiden Seiten des Bauchmarks und sind lateral im oberen Theile der rechten und linken Seitenlinie befestigt. Zusammengenommen bilden die Quermuskeln ein Paar zur Sagittalebene schräg gestellte Leitern, deren Sprossen sehr nah an einander gerückt sind.

Der mittlere von den drei auf diese Weise im Bereiche eines jeden Körperringes entstehenden Längsräumen enthält als Haupt-

organsystem den betreffenden segmentalen Abschnitt des Verdauungscanals und kann als mediane oder Darmkammer der Leibeshöhle bezeichnet werden (Holzschn. 1, 2). Nach unten wird diese begrenzt von dem neuralen Integumentstreifen, welchem das Bauchmark aufliegt, und von den beiderseitigen Systemen der transversalen Muskelbänder, nach oben von den beiden in der Mittellinie des Rückens zusammenstoßenden, hämalen Längsmuskelfeldern. Sie enthält außer dem Darmcanal und dem Bauchstrang die Hauptlängsstämme des Gefäßsystems, die medianen Partien der Bauchdrüsen-

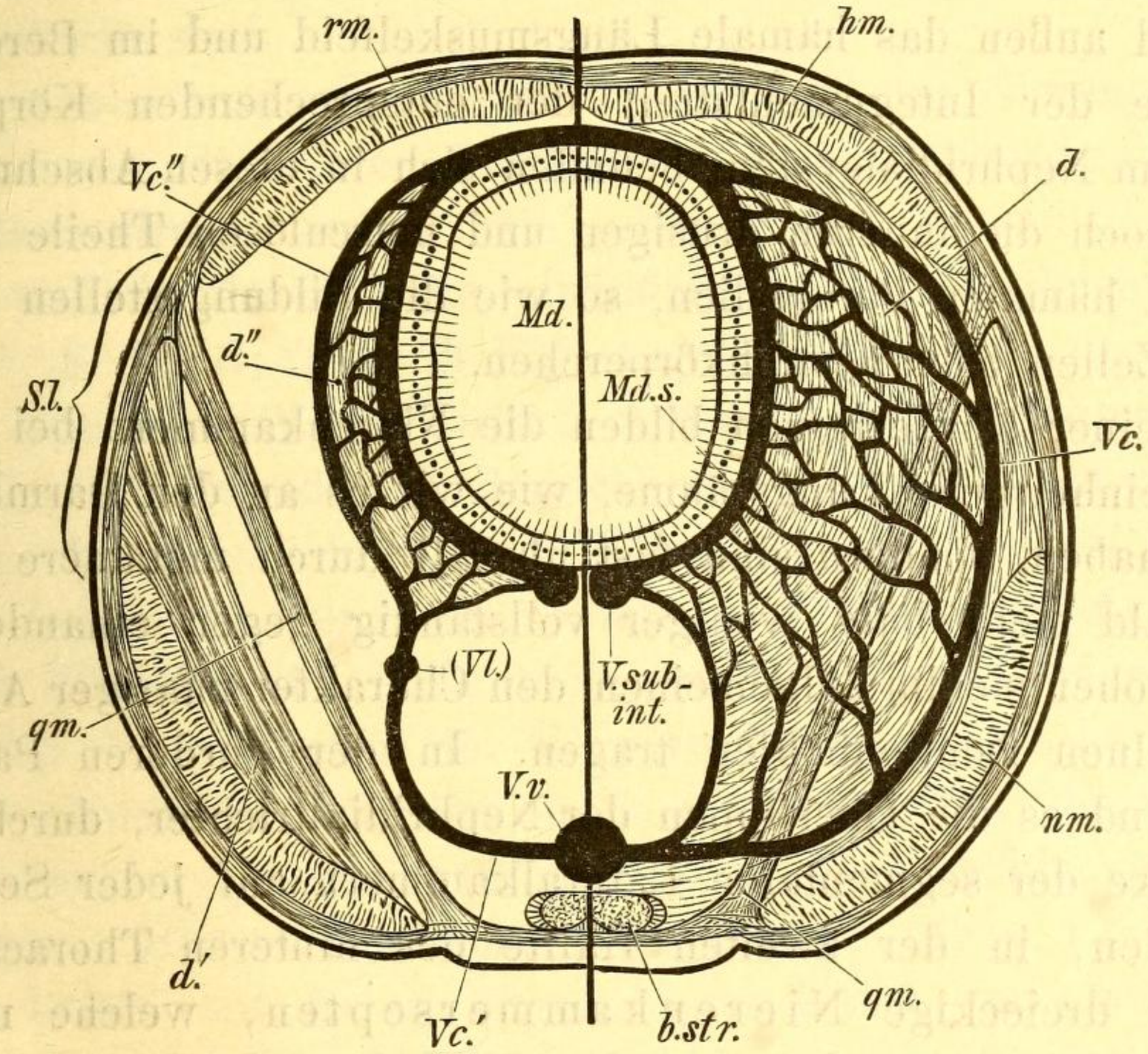


Holzschnitt 1. Schematisches Diagramm durch den Vorderkörper von *Amphitrite rubra*, links auf dem Niveau eines vorderen, rechts eines hinteren Nephridialtrichters. Die Nephridialschläuche sind nicht eingetragen, die Wimpertrichter mit ihren Öffnungen uns zugewandt. *V. br.* und *V. d.* liegen nicht in der Ebene der Abbildung.

b.dr Bauchdrüse, *b.sch* Bauchschild, *b.str* Bauchstrang, *d* Dissepiment, *d'* Nierenkammerseptum, *d''* Darmkammerseptum, *g.dr* Geschlechtsdrüse, *hm* hämale Längsmusculatur, *Ki* Kieme, *Ki.a* Kiemenarterie, *Ki.v* Kiemenvene, *Md* Mitteldarm, *Md.s* Darmsinus, *nm* neurale Längsmusculatur, *Oes* Oesophagus, *qm* Quermuskel, *rm* Ringmuskelschicht, *Sl* Seitenlinie, *Tr.c* Trichtercanal, *Tr.m* Trichtermembran, *Tr.m.m* Muskelfasern, welche die obere Trichterlippe spannen, *Tr.o.L* Oberlippe des Wimpertrichters, *Tr.o.L** in die Darmkammer vorspringende Partie derselben, *Tr.u.L* Unterlippe des Trichters, *V.br* Verbindungsgefäß zwischen *Vd* und *Vl*, *Vc* distales Ringgefäß, *V.c'*, *V.c''* untere, obere Bogenhälfte eines solchen, *V.c.oes* circumoesophageale Blutbahnen, *V.d* Rückengefäß, *Vl*, (*Vl*) vorderes, hinteres Seitengefäß, *V.subint* unteres Darmgefäß, *V.s.oes*, *V.suboes* oberes, unteres Ösophagealgefäß, *Vv* Bauchgefäß.

masse und im hinteren Thoracalraum die Genitaldrüsen; in gewissen Fällen, wie z. B. vor dem Diaphragma bei *A. rubra*, auch noch die freien, inneren Enden der Nierenschleifen.

Die Darmkammern der einzelnen Zonite sind in beiden Thoracalräumen zu je einem einheitlichen Ganzen verschmolzen, da vollständige intersegmentale Scheidewände mit Ausnahme des Diaphragmas hier fehlen; nur in der Mitteldarmregion springen an beiden Seiten des Darmes metamere, dreieckige Membranen, welche mit reichlich verzweigten Blutbahnen ausgestattet sind und von transversalen Ringgefäßen (*V. c''*) gehalten werden, gegen die Leibeshöhle vor (Taf. 22 Fig. 2; Taf. 23 Fig. 1 *D''*, Holzschn. 1, 2 *d''*). Diese Gebilde können wir Darmkammersepten nennen; sie be-



Holzschnitt 2. Schematisches Diagramm, links durch die hintere Region des Thorax von *Amphitrite rubra*, rechts durch das Abdomen von *A. variabilis*.

stehen aus einem vorderen und einem hinteren Peritonealblatt mit dazwischen eingeschlossenen, einfachen Muskelfasern.

Im Hinterkörper, wo die einzelnen Segmente durch die regelmäßigen abdominalen Dissepimente von einander geschieden sind, bilden auch die Darmkammern eine entsprechende Anzahl gesonderter Hohlräume, welche bei *A. rubra* durch je ein paar seitliche, dicht über den distalen Enden der Quermuskeln gelegene, bei *A. variabilis* Risso dagegen durch einen einzigen medianen, zwischen Darm und Bauchmark befindlichen Ausschnitt in den Septen mit einander in Verbindung stehen (Holzschn. 2 rechte Seite *d*).

Im Bereiche des ganzen Mitteldarmes, also im hinteren Thoracal-

raum und im Schwanzende, zerfallen schließlich die Darmkammern noch in eine rechte und eine linke Hälfte; diese Eintheilung wird durch hämale, unpaare und neurale, paarige Aufhängemuskeln des Darmes (Taf. 22 Fig. 2 *h.Mr.m*, *n.Mr.m*) bedingt.

Die beiden seitlichen Theilräume der Leibeshöhle, welche in jedem Zonite unterhalb oder richtiger nach außen von den Quermuskeln zu liegen kommen, enthalten stets die Nephridien, wo solche vorhanden sind, und mögen daher laterale oder Nierenkammern des Cöloms heißen (Holzschn. 1, 2). Ihre Begrenzung bilden nach oben und innen das System der transversalen Musculatur, nach unten und außen das hämale Längsmuskelfeld und im Bereiche der Seitenlinie der Integumentstreif der entsprechenden Körperhälfte. Außer dem Nephridialsystem befinden sich in diesen Abschnitten des Cöloms noch die inneren drüsigen und musculösen Theile der neuralen und hämalen Parapodien, so wie die Bildungsstellen der lymphoiden Zellen oder Lymphkörperchen.

In keiner Körperregion bilden die Nierenkammern bei *A. rubra* derartig einheitliche Längsräume, wie wir es an den Darmkammern gesehen haben, sondern sind fast überall durch metamere Scheidewände bald mehr bald weniger vollständig gegen einander abgegrenzt, woher sie im Allgemeinen den Charakter paariger Abschnitte der einzelnen Zonitenhöhlen tragen. In der vorderen Partie des Thorax sind es die Oberlippen der Nephridialtrichter, durch welche die Bezirke der segmentalen Lateralkammern auf jeder Seite markirt werden, in der zweiten Hälfte des hinteren Thoracalraumes besondere dreieckige Nierenkammersepten, welche mit zwei parietalen Kanten an der neuralen Musculatur und der Seitenlinie befestigt sind (Taf. 22 Fig. 2; Taf. 23 Fig. 1 *D'*, Holzschn. 2, linke Seite *d'*); sie entsprechen als distale Gegenstücke den proximalen Darmkammersepten und haben denselben Bau wie diese, nur fehlen ihnen die Gefäße.

Die Nierenkammern der abdominalen Segmente, welche nicht mehr zum hinteren Thoracalraum gehören, sind durch die hier vorhandenen echten Dissepimente auf jeder Seite vorn und hinten vollkommen abgeschlossen (Holzschn. 2, rechte Seite).

Die Darmkammer und die beiden Nierenkammern communiciren im ganzen Körper mit einander durch die intermusculären Spalten des rechten und linken Quermuskelsystems.

Mit der Eintheilung der thoracalen Leibeshöhle der Länge nach in zwei durch das Diaphragma von einander geschiedene Abschnitte

steht, wie dessen oben schon gedacht wurde, das Auftreten der Nephridien unter zwei verschiedenen Formen im engsten Zusammenhange.

Die vorderen Nephridien.

Als solche bezeichne ich diejenigen Organe, welche vermittels ihrer Wimpertrichter in den vorderen Thoracalraum münden. Von ihnen hat *A. rubra* drei Paare, die alle darin übereinstimmen, dass ihre schleifenförmig zusammengebogenen Schlauchtheile außerordentlich stark entwickelt, ihre Wimpertrichter dagegen unverhältnismäßig klein sind.

Das erste und zweite Paar der vorderen Nierenorgane befinden sich mit allen ihren Theilen vor dem Diaphragma, im vorderen Thoracalraume selbst; sie gehören dem 3. und 4. Segmente an und sind in ihrem Baue einander vollständig gleich (Taf. 22 Fig. 2 $N^{I}S$, $N^{II}S$; Taf. 23 Fig. 1 N^{I}, N^{II}).

Die inneren Mündungen oder Wimpertrichter dieser Nephridien befinden sich im Bereiche der Seitenlinie auf der Grenze zwischen dem 2.—3. und 3.—4. Körperzonite.

Ein jeder von den zwei vordersten Trichtern (Taf. 22 Fig. 6 Tr^{II} und Holzschn. 1, linke Seite) hat die Gestalt einer Rinne, welche mit ihrem Rücken der Körperwand zugekehrt ist und quer über die Seitenlinie von oben nach unten hinzieht; begrenzt wird dieselbe von zwei ungleichen, gegen die Leibeshöhle vorspringenden Lippen. Die vordere oder Unterlippe (*Tr. u. L*) stellt eine niedrige Leiste mit freier, abgerundeter Kante vor, während die hintere oder Oberlippe (*Tr. o. L*) etwa noch einmal so hoch als die erstere und an der entsprechenden, dicht vor und einwärts vom Trichterapparate vorbeigehenden Kiemenvene (*Ki. v*) befestigt ist. Die Oberlippe hat einen mehr membranösen Charakter; an ihr lassen sich drei Abschnitte unterscheiden, von denen die beiden obersten leicht gerippt und etwas weniger durchscheinend sind, der untere aber ganz durchsichtig ist. Den letzteren Theil nenne ich Trichtermembran (*Tr. m*). Der mittlere reicht bis an die obere Grenze der Seitenlinie, der oberste (*Tr. o. L**) befindet sich oberhalb dieser und heftet sich mit seiner Außenkante an der hämalen Längsmusculatur an. Noch vor der unteren Grenze der Seitenlinie lehnt sich die bis hierher freie Kante der Unterlippe an die Oberlippe an und verwächst mit ihr, wodurch ein verhältnismäßig enges Rohr, der Trichtercanal (*Tr. c*), entsteht, welcher nach kurzem Verlauf im

Bereiche des neuralen Längsmuskelfeldes in den folgenden, sich rasch erweiternden Schlauchabschnitt des Nephridiums übergeht.

Da die Oberlippen der Wimpertrichter sich mit ihrer einwärts gerichteten oberen Kante nach vorn beugen, so überdachen sie die viel schmäleren Unterlippen und die schräg nach vorn und innen schauenden, spaltförmigen Eingangsöffnungen der Nephrostomen. Diese Lagebeziehungen rechtfertigen die Bezeichnung der beiden Lippen als »obere« und »untere«.

Außer der eben beschriebenen Abweichung von der Transversalebene der Zonitgrenzen, welchen die Nephridialtrichter angehören, zeigen diese noch eine andere in Folge ihrer schiefen Stellung zur Längsachse des Körpers. Die Trichterrinne befindet sich nämlich nur mit ihrem unteren Ende auf der insegmentalen Grenzlinie, während das obere Ende nach vorn abweichend schon im nächst vorangehenden Zonite liegt und hier dicht hinter der Kiemenbasis befestigt ist. In entgegengesetzter Richtung lenkt der Trichtercanal in das auf die Segmentgrenze folgende Zonit ab, welchem auch der entsprechende Nephridialschlauch angehört, und zwar stärker als die Rinne, woher diese beiden Theile des Trichters einen stumpfen Winkel mit einander bilden und die Segmentgrenze schneidend in zwei verschiedenen, benachbarten Körperringen zu liegen kommen (Taf. 22 Fig. 6 Tr^{II}).

Der größte Theil des Wimpertrichters befindet sich im Bereiche der Nierenkammer, nur der ganz kleine, oberste Abschnitt der Oberlippe ragt in die Darmkammer hinein, wo er sich über die benachbarten Quermuskeln ein wenig nach hinten überlegt und an der hämalen Längsmusculatur inserirt (Holzschn. 1).

Im frischen Zustande ist der ganze Trichterapparat farblos.

Der folgende Abschnitt der beiden ersten vorderen Nephridienpaare erweitert sich fast plötzlich zu einem Rohre von recht ansehnlichem Durchmesser — er möge Nephridialschlauch getauft sein (Taf. 22 Fig. 6 $N.^{II}S$).

Dieser Theil zeichnet sich bei *A. rubra* durch eine beträchtliche Länge aus und bildet eine frei in die Leibeshöhle hineinragende Schleife, deren Schenkel einander fest anliegen. Der Innenschenkel, ich meine denjenigen, welcher an den Trichtercanal unmittelbar angrenzt, ist etwas dünner als der andere, hat ein ziemlich gleichmäßiges Lumen und eine glatte Oberfläche; Anfangs geht er quer über die neurale Längsmusculatur bis zur halben Breite derselben hin, worauf er sie verlässt und sich fast senkrecht zu ihr

aufrichtet. Der durchweg dickere Außenschenkel hat eine weniger glatte, stellenweise sogar runzelig erscheinende Oberfläche; indem er den ersteren begleitet, befindet auch er sich mit jenem vereint zum größten Theile frei in der Leibeshöhle, und nur ein kleiner, distaler Abschnitt liegt der Körperwand im Bereiche der oberen Hälfte des Bauchmuskelfeldes und der unteren Partie der Seitenlinie fest an. Mit diesem Ende entfernt sich der äußere Schleifenschenkel von der inneren und wendet sich der hinteren Grenze des betreffenden Segmentes zu; hier erweitert er sich zuerst und wird zugleich flacher. Gegen den Rücken aufsteigend verengert sich dann der Canal sehr rasch und versenkt sich in der Mitte der Seitenlinie dicht hinter der Parapodialebene mit engem Lumen in das Integument, wo er mit seinem Ausmündungscanale zusammentrifft.

Von den zwei Paar ersten Nephridialschläuchen befinden sich nur die parietalen Enden der Innen- und Außenschenkel in den Nierenkammern und hier in demjenigen Segmente, welchem das betreffende Organpaar angehört, also je im 3. und 4. Zonite; der weitaus größte Theil der Schleifen aber, welche zwischen den Quermuskeln hindurchtreten, liegt in der Darmkammer, wo sie unter mannigfaltigen Windungen und Verschlingungen fast den ganzen vom Ösophagus übrig gelassenen Raum vor dem Diaphragma ausfüllen (Taf. 23 Fig. 1). Ihre Krümmungen und gegenseitigen Lagebeziehungen innerhalb dieses Cölomabschnittes verändern die Nierenschläuche in Folge der Bewegungen des Thieres fortwährend; daher erscheinen sie bald unter einander verschlungen, bald die Speiseröhre oder die größeren Gefäße umgreifend und mit diesem oder jenem Theile in die Aussackungen des Diaphragmas hineinragend. Fast immer befinden sich Theile der Schleifen in der oberen, hinteren Fortsetzung des vorderen Thoracalraumes.

Die Färbung der Nierenschläuche ist im Leben ein ins Bräunliche spielendes Orangeroth, welches am ganzen Innenschenkel sehr viel dunkler ist als am äußeren; gegen sein distales Ende wird der letztere beinah farblos, und seine Wandungen lassen das weite Lumen desselben ein wenig durchschimmern.

Die äußeren Mündungen dieser Nephridien sind kleine, runde Öffnungen, welche sich auf dem Gipfel kurzer, schornsteinförmiger Papillen befinden (Taf. 22 Fig. 8; Taf. 23 Fig. 1). Vom Nephridialporus aus geht in der Achse des Porophors ein enger Ausmündungscanal nach innen, welcher sich innerhalb der Ring-

muskelschicht des Körpers mit seinem Nierenschlauche verbindet (Taf. 25 Fig. 3 *N.*[I] *P*, *N.*[I] *A. C*, Fig. 7 *N.*[I] *A. C*).

Die Ausmündungspapillen liegen jederseits in der Mitte der Seitenlinie und für jedes der beiden Nephridienpaare im hinteren Theile des entsprechenden Segments, wo sie mit ihrer Spitze nach vorn gerichtet sind. Die beiden Porophore des ersten Paares befinden sich dicht unter dem zweiten Kiemenpaare, diejenigen des zweiten unter dem dritten Kiemenpaare, allein zwischen die letzteren und die betreffenden Papillen schiebt sich etwas vor dieser Querebene gelegen das erste Paar Borstenbündel ein.

Seiner Größe und seinem Bau nach stimmt das dritte Paar der vorderen Nephridien mit den beiden vorhergehenden im Allgemeinen überein; es unterscheidet sich von ihnen hauptsächlich nur durch die Beziehungen seiner inneren Mündungen zum Diaphragma (Taf. 22 Fig. 2 *N.*[III] *S*; Taf. 23 Fig. 1 *N.*[III]).

Der Trichter eines solchen Organs durchsetzt das genannte Septum in der Weise, dass die offene Rinne mit ihren beiden Lippen vor, der Trichtercanal hinter demselben zu liegen kommt (Taf. 22 Fig. 6 *Tr*[III]). Ähnlich wie beim ersten und zweiten Paare entfernt sich wiederum das obere Ende der Trichterrinne von der intersegmentalen Grenzlinie, auf welcher sich in der neuralen Körperhälfte dissepimentartig die transversale Scheidewand erhebt, und befestigt sich in der Nähe der inneren Kiemenhöhlenöffnung am unteren Theile der Längsmusculatur des Rückens. Die Trichtermembran ist hier etwas größer wie dort, so dass sie sich zwischen der dritten Kiemenvene (*Ki.*[III] *v*) und der basalen Partie des Diaphragmas ausspannt.

Die eigentliche Trichteröffnung befindet sich demnach im Bereiche des 4. Zonites und damit im vorderen Thoracalraum, alle übrigen Theile dieses Nierenorgans sind postdiaphragmal gelegen und gehören somit dem hinteren Thoracalraume an (Taf. 23 Fig. 1 *N*[III]).

Die beiden zugehörigen Nephridialschläuche, welche ungefähr die Form und Länge der vorderen haben, sind fast immer gestreckt und bleiben in der Regel parallel der Längsachse des Wurmes in den Nierenkammern liegen (Taf. 22 Fig. 2 *N.*[III] *S*), nur äußerst selten zwängen auch sie sich zwischen den Quermuskeln durch und gerathen so mit dem freien Schleifenende in die Darmkammer. Dem Integument fest anliegend sind wiederum nur die parietalen Enden der Innen- und Außenschenkel, und dieser letztere

spitzt sich im hinteren Abschnitte des 5. Zonites zu, um dicht hinter der Hakendrüse, dem inneren Theile des neuralen Parapodiums, etwas höher als diese in den Hautmuskelschlauch einzudringen (Taf. 22 Fig. 6).

Die beiden äußeren Mündungen des dritten Nephridienpaares zeigen das nämliche anatomische Verhalten wie die vorhergehenden (Taf. 25 Fig. 8 $N.^{III}$ *P*). Die nach vorn gerichteten, kegelförmigen Porophore (Taf. 22 Fig. 8 $N.^{III}$ *P*; Taf. 23 Fig. 1) liegen dicht hinter und zwischen dem zweiten Paar der hämalen Borstenhöcker und dem ersten Paare der neuralen Hakenwülste.

Die hinteren Nephridien.

Sie befinden sich alle im hinteren Thoracalraum und zeichnen sich durch den Besitz großer Wimpertrichter aus, während ihre Nephridialschläuche nur wenig entwickelt sind. Von solchen Organen hat *A. rubra* neun bis elf Paar (Taf. 23 Fig. 1 N^4—N^{14}).

Die Trichter, resp. deren große, segelartig ausgespannte Oberlippen, sind das Erste, was man bei der Präparation von den hinteren Nephridien zu sehen bekommt (Taf. 22 Fig. 2 Tr^4—Tr^{13}); entfernt man die transversale Musculatur, so gelangen auch ihre übrigen Theile zur Anschauung (Taf. 22 Fig. 7). Die Trichterapparate dieser Organgruppe setzen sich aus denselben Bestandtheilen zusammen, wie diejenigen der vorderen Paare: sie haben eine Rinne, eine Ober- und Unterlippe und einen Trichtercanal, nur sind die gegenseitigen Größenverhältnisse dieser Theile hier andere als dort (vgl. Holzschn. 1). Die Trichterrinne der hinteren Nephridien ist länger und erstreckt sich von der oberen bis zur unteren Grenze der Seitenlinie; der Trichtercanal dagegen ist bedeutend kürzer und seiner Richtung nach der Längsachse des Körpers fast parallel (Taf. 22 Fig. 7). Die Unterlippe ist auch länger und zugleich höher, wobei sie sich mit ihrer freien Kante gegen die Rinne hin einbiegt (*Tr. u. L*), was deutlich zu erkennen ist, wenn man die obere Trichterlippe von ihrer medianen Anheftungsstelle ablöst und zurückschlägt (Taf. 22 Fig. 6 $Tr.^4 u. L$).

Eine besondere Beachtung verdient aber die Oberlippe, welche von allen Theilen eines hinteren Wimpertrichters am stärksten ausgebildet ist (Taf. 22 Fig. 7 *Tr. o. L*). Sie hat ungefähr die Länge der Quermuskeln und die Gestalt eines medianwärts spitz zulaufenden, unregelmäßigen Drei- oder Vierecks, welches zwischen der

Seitenlinie und der Bauchdrüse quer über das neurale Längsmuskelfeld frei ausgespannt ist. Die Oberlippe hat eine membranöse Beschaffenheit, ist gerippt, und ein kleiner ganz durchsichtiger Abschnitt am spitzen Ende entspricht der Trichtermembran (*Tr. M*) der vorderen Nephrostomen; ähnlich wie diese ist sie mit dem unteren Bogenstücke eines transversalen Ringgefäßes (*V. c'*) befestigt, jedoch nicht mit der freien oberen Kante, sondern mit dem medianen Ende ihrer Trichtermembran. Ein kleiner, faltiger Lappen am oberen Theile der Lippe ist auch wieder über die Quermusculatur nach hinten zurückgeschlagen und legt sich dem hämalen Längsmuskelfelde fest an (*Tr. o. L**). Die untere der Bauchwand des Thieres zugekehrte Kante ist geschwungen, verdickt, und endet am Trichtercanal mit einem unregelmäßig kolbenartigen Wulst; zwischen ihr und der neuralen Längsmusculatur bleibt ein spaltförmiger Zwischenraum frei. Die obere Lippenkante ist gerade und befindet sich auf gleicher Höhe mit den Quermuskeln. Aus dem unteren Ende der Trichtermembran treten feine Muskelbündel hervor, welche bis dahin in den Rippen der Oberlippe verliefen und diese anziehend sich nun in der Nähe der medianen Insertion der Quermuskelbänder an der Haut anheften (Holzschn. 1, rechte Seite, *Tr. m. m*).

In Folge der schiefen Stellung, welche die Trichterrinnen auch im hinteren Thoracalraume zu den betreffenden intersegmentalen Querebenen einnehmen, befinden sich die eigentlichen Trichter mit ihren Lippen zum größten Theile immer schon im Bereiche eines Segmentes, welches demjenigen der zugehörigen Nephridialschläuche vorangeht. Aus demselben Grunde neigen sich die Oberlippen mit ihrer oberen, freien Kante nach vorn.

Frisch betrachtet erscheinen auch die hinteren Wimpertrichter farblos.

Die Nephridialschläuche der postdiaphragmalen Organe sind ganz auf die Nierenkammern beschränkt (Taf. 22 Fig. 7). Sie erscheinen in Gestalt kleiner dreieckiger Körper mit nach hinten gerichteter Spitze, welche der Körperwand auf der Grenze zwischen Seitenlinie und Bauchmuskelfeld aufliegend, kaum so lang sind als die halbe Länge der Segmente in der entsprechenden Leibesregion; eine leichte, kurze Längsfurche auf der freien Oberfläche deutet ihre Zusammensetzung aus zwei zur Schleife zusammengelegten Schenkeln an. Der Innenschenkel (*N. i. S*) ist nicht viel dicker als der angrenzende Trichtercanal, ist kurz und biegt an der hinteren Spitze in den Außenschenkel (*N. a. S*) um, welcher

längs dem ersteren nach vorn zurückgehend in dieser Richtung etwas weiter wird, dann plötzlich nach oben abbiegt und sich auf einmal verengert, bevor er in der Mitte der Seitenlinie hinter den inneren Theilen der neuralen und hämalen Parapodien (*H.dr.*, *B.B*) in den Hauptmuskelschlauch eindringt.

Die hintere Schleifenspitze eines jeden Nephridialschlauches wird bei nicht zu starker Streckung des Thieres von der Oberlippe des nächstfolgenden Trichters überragt.

Die Färbung der Schläuche ist in beiden Schenkeln gleich dunkel, bräunlich-orange, ungefähr so wie an den Innenschenkeln der vorderen Paare.

Die äußeren Mündungen der hinteren Nephridien befinden sich auf runden, knopfförmigen Papillen (Taf. 22 Fig. 8; Taf. 23 Fig. 1); von diesen Öffnungen gehen kurze, enge Ausmündungscanäle durch die Leibeswand zu den distalen Enden der Nephridialschläuche (Taf. 25 Fig. 12 *N.P*). Die Lage der Porophore im betreffenden Zoniten ist genau dieselbe wie beim dritten, vorderen Nephridienpaare.

Hervorzuheben wäre die Unbeständigkeit der zwei Paar letzten Nephridien des hinteren Thoracalraumes. An ihnen kommen häufig Anomalien vor, indem bald die Trichter, bald die Schläuche nicht vollkommen entwickelt sind oder ganz fehlen; manchmal sind die bezeichneten Organe nur auf einer Seite vorhanden, und in einzelnen Fällen hat das 16. und auch das 15. Segment gar keine Nephridien.

Zur weiteren Orientirung über die Lagebeziehungen der vorderen und hinteren Nephridien so wie ihrer verschiedenen Theile zu einander mögen die auf Taf. 25 befindlichen topographischen Schnittbilder dienen (Fig. 1—12).

Histologie der Nephridien.

Schon die makroskopische Betrachtung ließ auf eine Verschiedenheit der Haupttheile in Bezug auf ihren feineren Bau sowohl bei den vorderen als bei den hinteren Nephridien schließen: die Trichter erschienen überall farblos, die Nephridialschläuche dagegen gefärbt. Bei der directen Präparation entzogen sich die kurzen Ausmündungscanäle der Beobachtung und konnten, da sie ihrer ganzen Länge nach innerhalb der Leibeswand verlaufen, nur an Schnittpräparaten demonstrirt werden; die intimen Beziehungen zum Inte-

gument lassen auch für diese Abschnitte ein differentes, histologisches Verhalten vermuthen. Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese Voraussetzung, indem das Epithel eines jeden Abschnittes seinen specifischen histologischen Charakter hat: die innere Zelllage des Trichterapparates zeichnet sich durch eine überaus starke Bewimperung aus, diejenige des Nephridialschlauches durch ihre festen und flüssigen Einlagerungen, von welchen die Pigmentirung dieses Organtheiles abhängig ist, und die Wandungen des Ausmündungscanales schließen sich in ihrer Structur der Hypodermis an; eine Auskleidung mit Flimmerhaaren zeigen auch die beiden letztgenannten Canalabschnitte, wo sie jedoch viel schwächer ist als im ersten.

Das Trichterepithel (Taf. 27 Fig. 26) ist durchweg pigmentfrei. Die Zellen haben ein feinkörniges Protoplasma, welches im basalen Theile derselben ganz hell ist und gegen das cilientragende Ende zu dunkler wird; am gefärbten Schnitte erscheint daher das helle Epithel mit einem dunklen Saume versehen. Die Zellkerne sind oval, enthalten gröbere Kernchen und färben sich bei der Tinction sehr stark. Die Gestalt der Zellen und ihre Bewimperung ist in den einzelnen Abschnitten des Trichterapparates eine verschiedene.

Das Epithel der Unterlippe (*Tr.*^{I} *u. L*) besteht aus hohen, schmalen Cylinderzellen, deren Kerne aufrecht gestellt sind und sich ungefähr in der mittleren Höhe der Zellkörper befinden; der dunklere Saum an der bewimperten Oberfläche, welche im Allgemeinen glatt und eben ist, geht allmählich in den helleren basalen Plasmatheil über. Die Cilien sind verhältnismäßig kurz und dicht gedrängt; die Bewegung, welche sie im Leben ausführen, ist gegen die Trichterrinne hin gerichtet.

Das Epithel der Oberlippe (*Tr.*^{I} *o. L*), der Rinne (*Tr.*^{I} *R*) und des Trichtercanals ist bedeutend flacher und setzt sich aus niedrigen, breiten Zellen zusammen, bei welchen die liegenden Kerne sich mehr der inneren Oberfläche nähern; der entsprechende Saum der Zellschicht ist hier dunkler als bei der Unterlippe und sticht daher mehr vom übrigen Protoplasma ab. Gegen das Trichterlumen sind die einzelnen Zellkörper vorgewölbt, woher diese Fläche des Epithels uneben ist. Die Wimperhaare sind sehr lang, geißelförmig und stehen weniger dicht bei einander als im vorhergehenden Abschnitt; sie sind alle nach innen und gegen das hintere Ende des Trichtercanals gerichtet, schlagen sehr stark und bilden zusammen

eine sogenannte Wimperflamme[1]. So verhalten sich die Cilien dieses Epithels bei einem vorderen Wimpertrichter; bei den hinteren Organen ist die Bewimperung auf der ganzen Vorderseite der großen, oberen Trichterlippen viel kürzer und dichter und hat nur am Rinnenboden und im Canaltheile die beschriebene Beschaffenheit.

Auf der Grenze zwischen Unterlippe und Rinnenboden gehen die beiden Epithelarten ziemlich unvermittelt in einander, an den freien Kanten der Unter- und Oberlippe und im Bereich der Trichtermembran allmählich in das Peritoneum über; gegen den Nephridialschlauch aber setzt sich das Trichterepithel ganz scharf ab.

An ihrer äußeren dem Cölom zugewandten Oberfläche sind die Nephrostomen von der dünnen, mit ovalen, flachen Kernen versehenen Peritonealmembran (*P.M*) überzogen, welche sich überall hin in die allgemeine, peritoneale Auskleidung der Leibeshöhle continuirlich fortsetzt; so liegt das Wimperepithel des Trichterapparates an der Außenseite der Unterlippe, der Rückseite der Oberlippe und am größten Theile des Trichtercanals mit seiner basalen Fläche dem Peritoneum fest an.

Bei *Polymnia nebulosa* Mont. — dieser Species ist die histologische Abbildung (Taf. 27 Fig. 26) entnommen, sie kann jedoch, abgesehen von einzelnen, unwesentlichen Details eben so gut für *Amphitrite rubra* gelten — entbehrt der Rinnenboden und die Außenseite des Trichtercanals des peritonealen Überzuges, indem an diesen Stellen die Epithelzellen im Bereiche der Seitenlinie der Ringmuskelschicht und weiter nach unten der neuralen Längsmusculatur (*nm*) des Körpers direct aufsitzen. Anders ist es bei *A. rubra*, wo die betreffenden Theile der Wimpertrichter der Leibeswand nicht so fest anliegen (Taf. 25 Fig. 5, 6, 9, 10). Hier treten die beiden Peritoneallamellen von der Ober- und Unterlippe so wie von beiden Seiten des Trichtercanals am Rücken der Rinne und dem entsprechenden Theile des Rohres zusammen, bilden ein sehr schmales, zweiblätteriges Mesenterium, durch welches der Trichter am Integument befestigt ist,

---

[1] Diese Erscheinung lässt sich sehr schön an jungen noch durchsichtigen Thieren unter Anwendung einer angemessenen Pression beobachten (Taf. 27 Fig. 17). Gewöhnlich erhält man dabei den Eindruck, als wäre es eine Membran, die sich wellenförmig bewegt; ist das Würmchen jedoch dem Absterben nahe, so wird das Wimperspiel schwächer, und man sieht dann deutlich, wie sich die Cilien nunmehr einzeln ganz langsam gegen das obere Ende der Trichterrinne hin biegen und etwas schneller in entgegengesetzter Richtung zurückschlagen.

und gehen dann erst sich wieder von einander trennend nach vorn und hinten auf die Körperwand über.

Eine andere Stelle, wo das Trichterepithel bei beiden Arten dem Hautmuskelschlauche direct aufliegt, ist das obere Ende des Rinnenbodens und das obere, an die hämale Längsmusculatur zurückgeschlagene Läppchen der Oberlippe, mit welchem die letztere in die Darmkammer hineinragt.

Zu erwähnen wäre noch, dass die sog. Trichtermembran (Taf. 27 Fig. 26 *Tr.*^{I}*M*) aus zwei Peritoneallamellen besteht, welche in die Wandungen der betreffenden Kiemenvene (*Ki.*^{I}*v*) oder eines unteren Bogengefäßes und durch Vermittelung dieser in einander übergehen.

Zwischen den beiden Blättern des eben genannten Theiles, sowie zwischen dem Flimmerepithel der Vorder- und der Peritonealmembran der Rückseite der oberen Trichterlippen sind Bündel von feinen, kernhaltigen Muskelfasern (Holzschn. 1 *Tr.m.m*) eingeschaltet; sie vermehren die Haltbarkeit der Oberlippen und verursachen das gerippte Aussehen derselben, welches an den hinteren Nephridien besonders deutlich hervortritt.

Das Peritoneum an der Außenseite der Unterlippe ist gewöhnlich drüsig modificirt; es sind die lymphoiden Drüsen (Taf. 27 Fig. 26 *P.dr*), welche hier ihren Sitz haben — von ihnen soll später die Rede sein. An den Nephridien sind sie bei *A. rubra* nur im vorderen Thoracalraum vorhanden, an den hinteren Organen dagegen fehlen sie bei dieser Art.

Auch in histologischer Hinsicht hat das dritte vordere Trichterpaar einige beachtenswerthe Abweichungen aufzuweisen, welche aus dessen Beziehungen zum Diaphragma resultiren (Taf. 25 Fig. 3, 4 *Tr.*^{III}).

Indem sich nämlich die Trichterrinne mit ihrem unteren Theile an das Diaphragma anlegt und an dieser Stelle keinen peritonealen Überzug besitzt, lehnt sich das entblößte Epithel mit seiner Außenseite an die mittlere Muskelfaserschicht des besagten Septums. Ferner geht hier das Peritoneum von der Rückseite der Oberlippe und der Trichtermembran kommend in das vordere Blatt dieser Scheidewand über, während die hintere Lamelle der letzteren sich auf der freien Oberfläche des Trichtercanals fortsetzt und so die peritoneale Hülle für diesen liefert.

Das Epithel der Nephridialschläuche oder das eigentliche Excretionsepithel (Taf. 27 Fig. 27) besteht aus hohen Zellen, welche sich in unregelmäßiger Weise in das Lumen des Canals vor-

wölben und hauptsächlich unter zwei verschiedenen Formen auftreten. Die einen von ihnen sind schmal, cylindrisch, haben ein grobgranulirtes Protoplasma und in ihrem basalen Theile einen hellen, bläschenartigen, ovalen Kern, welcher mit einem oder mehreren dunklen Kernkörperchen versehen ist. In der inneren, der Lichtung des Organs zugewandten Hälfte der Zellen befindet sich eine bald größere bald geringere Anzahl gelblicher Körnchen von krystallinischer Gestalt und verschiedener Größe — es sind die festen, geformten Ausscheidungsproducte oder Excretionskörperchen. Die andere Zellenform ist blasig aufgetrieben und enthält einen großen Hohlraum, dem gegenüber das spärlich vorhandene, körnige Protoplasma als eine dünne, häutige Hülle erscheint; der Zellkern ist flach, dunkel gefärbt, wandständig und kann im Zellkörper eine verschiedene Lage einnehmen. In der Excretionsvacuole liegen gewöhnlich die gleichen pigmenthaltigen Concremente, wie sie im Protoplasma der ersten Zellart in der Regel vorhanden sind; im frischen Zustande ist die Vacuole mit einer klaren, wasserhellen Substanz, der Excretionsflüssigkeit, angefüllt, in welcher die krystallinischen Körnchen frei suspendirt sind. Aus einer vergleichenden Durchmusterung geeigneter Präparate, wo die Drüsenzellen auf den verschiedensten Phasen ihrer excretorischen Thätigkeit bunt durch einander vorkommen, ergiebt sich, dass zwischen den Zellen der ersten und denjenigen der zweiten Art kein wesentlicher Unterschied besteht, sondern dass es überall dieselben zelligen Elemente sind, welche je nach dem Vorwiegen der festen oder flüssigen Ausscheidungsproducte, die sich in ihrem Protoplasma ansammeln, ein differentes Aussehen erhalten. Im epithelialen Gefüge der Nierenschläuche sieht man häufig noch andere, lange, ganz zusammengepresste Zellen, an denen keine Spur von Protoplasma zu bemerken ist; ihre Kerne sind auch stark abgeplattet, unregelmäßig, sehr dunkel und liegen nicht selten in der Nähe des Canallumens. Diese Gebilde halte ich für Excretionszellen in der Endphase ihrer Function, welche nach Entleerung ihres Inhalts von den Nachbarzellen zusammengedrückt worden sind; ob sie sich regeneriren können oder zu Grunde gehen, kann ich nicht sagen.

Auch die Excretionszellen tragen an ihren inneren Enden Wimperhaare, jedoch nur einzelne wenige; diese sind lang, geißelförmig und bewegen sich im Leben verhältnismäßig träge[1].

---

[1] Die hierzu citirte Abbildung (Taf. 27 Fig. 27) stammt auch von *Polymnia nebulosa*. Bei *A. rubra* sind die histologischen Verhältnisse die nämlichen.

Die beiden oben beschriebenen Zellarten sind nicht gleichmäßig in den Nephridialschläuchen vertheilt. Bei den vorderen Nierenorganen ist die erste Art, welche nur die gelben Excretionskörperchen enthält, im ganzen Innenschenkel vorherrschend, woher dessen dunklere Färbung herrührt; im Außenschenkel dagegen kommt vorzugsweise die zweite Zellart vor, welche mehr flüssige als feste Ausscheidungsproducte liefert. In dieser Gegend bilden die schmalen Zellen inselartige Gruppen, und die vielen Vacuolen in der Wandung lassen den äußeren Schleifentheil heller und durchsichtiger erscheinen. Der verschiedene Charakter des Excretionsepithels in den beiden Schenkeln eines vorderen Organs tritt bei jungen, gefärbten Individuen sehr deutlich hervor (Taf. 27 Fig. 18 *N.*^{I}*S*). Die ganzen Schläuche der hinteren Nephridien erinnern im Allgemeinen mehr an die Innenschenkel der vorderen, da ihr Epithel fast durchweg aus den Zellen der ersten Art gebildet ist; nur gegen das distale Ende derselben zeigen sich in den Wandungen vereinzelte Vacuolen.

Einer Modification des Excretionsepithels muss noch gedacht werden, welche sich namentlich bei den vorderen Nierenorganen im Endabschnitte der Außenschenkel bemerkbar macht und hier in demjenigen Theile der Wandung vorkommt, welcher dem Integument direct anliegt (Taf. 25 Fig. 7, 8). Die besagte Zellschicht wird auf dieser Strecke auf einmal ganz dünn, die Zellen flach und breit; sie enthalten nur feste, meist wenige und sehr kleine Excretionskörnchen, und ihre Kerne werden liegend.

Gegen den folgenden Abschnitt ist das Epithel der Nephridialschläuche scharf abgegrenzt, nur lässt sich diese Grenze nicht immer mit der wünschenswerthen Genauigkeit feststellen, was von der jeweiligen Beschaffenheit der Zellen des Ausmündungscanales abhängt.

Wie die Trichterapparate so haben auch die Schläuche der Nephridien auf der Seite der Leibeshöhle einen peritonealen Überzug (Taf. 27 Fig. 27 *P.M*), welcher einen Theil des allgemeinen Peritoneums bildet. Die vorderen Nierenschleifen stecken je in einem Sacke desselben, so dass die Epithelien der beiden Schenkel an der Stelle, wo diese an einander gelegt sind, mit ihrer äußeren Oberfläche sich gegenseitig berühren (Taf. 25 Fig. 12 *N.*^{III}*a.S*, *N.*^{III}*i.S*). Dieses ist auch bei den hinteren Nephridien der Fall, nur sind diese in keinen Sack eingeschlossen, sondern bloß auf der einen dem Cölom zugewandten Fläche von der Peritonealmembran bedeckt, da sie sich

mit der anderen an das Integument fest anschließen (Taf. 25 Fig. 12 *N.a.S*); hier wie auch im Endabschnitte der vorderen Außenschenkel liegt das Excretionsepithel dem neuralen Längsmuskelfelde und im Bereiche der Seitenlinie der Ringmuskelschicht des Körpers direct auf (Taf. 25 Fig. 7, 8).

Das Epithel der Ausmündungscanäle bildet eine bewimperte Fortsetzung des Hypoderms nach innen (Taf. 25 Fig. 8 $N.^{III}P$, Fig. 12 *N.P*). Die Zellen desselben sind meist flach, jedoch nicht sehr breit, woher die ziemlich kurzen, nach außen gerichteten Cilien dicht gedrängt stehen. Die liegenden Zellkerne sind oval, gestreckt, färben sich sehr dunkel und erinnern im Allgemeinen an die Kerne der Hautfaserzellen; sie sind kleiner als diejenigen des Excretionsepithels. Bei den vorderen Nephridien enthalten die Wandungen der Ausmündungscanäle kleine, bräunliche Pigmenttröpfchen, welche auch in der Hypodermis vorkommen, an den hinteren Nephridien dagegen sind sie vollkommen farblos.

Als die innere Grenze dieser kurzen Canäle kann man diejenige Stelle bezeichnen, wo der Nephridialschlauch eben in die Ringmuskelschicht der Haut eintritt. Bei den drei Paar vorderen Nierenorganen von *A. rubra* ist wegen der tropfenförmigen Pigmenteinlagerungen einerseits, welche mit den krystallinischen, hier sehr kleinen Körnchen der Excretionszellen große Ähnlichkeit haben, und wegen der starken Abplattung der letzteren andererseits die Abgrenzung der beiden an einander stoßenden Epithelien keine deutliche; besser tritt sie hervor bei anderen Terebellen, wo die gefärbten Tröpfchen in den Zellen des Ausmündungscanals fehlen. Das Epithel dieses letzteren setzt sich aber bei den hinteren Nephridien gegen das angrenzende Nierenschlauchepithel sehr scharf ab: es ist ganz hell, während dieses ein körniges Aussehen hat und pigmentirte Concretionen enthält. Ferner wird das erste an dieser Stelle, wo sich das Lumen des Canals ein wenig erweitert, verhältnismäßig hoch, seine Zellen sehr schmal und die länglichen Kerne stellen sich aufrecht, wodurch es noch mehr den Habitus gewisser nur aus Faserzellen bestehender Hautpartien annimmt; die Zellschicht des benachbarten Nephridialschlauchtheiles hingegen ist flach.

Indem die Ausmündungscanäle zwischen den Fasern der Ringmusculatur verlaufen, welche sie rings umgeben, so kann das Lumen derselben bei der Contraction der letzteren vollkommen zusammengepresst werden.

Der feinere Bau der Ausmündungspapillen ist folgender

(Taf. 25 Fig. 3 *N.*^{I}*P*, Fig. 8 *N.*^{III}*P*, Fig. 12 *N.P*). Die Außenschicht bildet die einfache, von der Cuticula bedeckte Hypodermis, in ihrer Achse befindet sich das epitheliale Rohr des Ausmündungscanales und den Zwischenraum zwischen beiden füllen Muskelfasern aus, die von der subcutanen Ringmuskelschicht herrühren und einen sphincterartigen Verschluss des Nephridialporus herstellen.

2. Das Nephridialsystem von *Lanice conchilega* Pall.

Nach Eröffnung des Vorderkörpers und Entfernung der transversalen Musculatur im hinteren Thoracalraum fallen hier sogleich die beiden langen Längscanäle des Nierensystems oder die Nephridialgänge (Taf. 22 Fig. 2 *N.G.*), welche die vier hinteren, mit großen Trichtern (*Tr*^{4}—*Tr*^{7}) ausgestatteten Nephridien (*N.*^{4}*S*—*N.*^{7}*S*) auf jeder Seite unter einander verbinden, als bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit dieser Species auf. Vor dem Diaphragma (*Da*) befindet sich noch ein Paar ähnlicher, aber viel kleinerer Gänge, die jedoch nicht auf den ersten Blick zu erkennen sind; in dieser Region sieht man zuerst nur die kleinen Schleifentheile der beiden ersten Nephridienpaare (*N.*^{I}*S*, *N.*^{II}*S*), mit welchen dieselben in die Darmkammer der Leibeshöhle hineinragen.

Die beiden Thoracalräume.

Das Diaphragma erhebt sich auch bei *Lanice* zwischen dem 4. und 5. Segment, hält aber sowohl mit seiner distalen als proximalen Anheftungslinie bis auf eine kleine Abweichung nach vorn unter der Mitte des Rückens die Zonitengrenze genau ein (Taf. 23 Fig. 3 *Da*). Ein Paar lange Diaphragmasäcke mit ziemlich engem Lumen (*Da.S*, Taf. 22 Fig. 1; Taf. 23 Fig. 3) stülpen sich von demselben nach hinten aus und entsprechen dem oberen Paare von *A. rubra*.

Auf diese Weise umfasst der vordere Thoracalraum zwar dieselbe Anzahl Segmenthöhlen, wie bei der letztgenannten Art, ist aber dennoch an Rauminhalt viel kleiner, da das Diaphragma keine Ausschreitung nach hinten macht und nur ein einziges Paar Aussackungen bildet.

Der hintere Thoracalraum bietet nicht viel Erwähnenswerthes. In diesem fehlen bei *Lanice* die Nierenkammersepten ganz,

und auch die Darmkammersepten erreichen nicht die Dimensionen wie im vorhergehenden Falle.

Der hintere Abschnitt des Nephridialsystems.

Diesen Theil nehme ich zuerst, weil die anatomischen Verhältnisse des Excretionssystems sich im hinteren Thoracalraume einfacher gestalten und zugleich bedeutend leichter zu erkennen sind, als im vorderen.

Die vier Paar großen Wimpertrichter (Taf. 22 Fig. 1, 4 Tr^4—Tr^7), welche einer gleichen Anzahl gut ausgebildeter, hinterer Nephridien angehören, weichen in Bezug auf ihre Gestalt von den entsprechenden Organen bei *A. rubra* in mancher Hinsicht ab. Vor Allem ist die Trichterrinne hier bedeutend länger, indem sie sich neuralwärts über die untere Grenze der Seitenlinie hinaus noch eine ziemliche Strecke weit im Bereiche des Bauchmuskelfeldes fortsetzt und hier mit ihrem Rücken dem Nephridialgang aufliegt; hämal wird sie flach und weit, da die betreffenden Theile der Unter- und Oberlippe je nach vorn und nach hinten sehr stark aus einander weichen, und geht in der Darmkammer in eine große flimmernde Platte über, welche sich mit ihrer Außenseite dem hämalen Längsmuskelfelde fest anlegt (Taf. 22 Fig. 5). Die Umrisse so wie die Rippen, welche auf diesem blattförmigen Theile sich bemerkbar machen, sind geschwungen, und die einzelnen Platten sind so breit, dass die benachbarten an einander anstoßen; die vordere Kante derselben setzt sich in die verhältnismäßig hohe Unterlippe ($Tr.^6u.L$), die hintere in die Oberlippe ($Tr.^6o.L$) der Trichter fort. Der am meisten ausgebildete Abschnitt der letzteren ist bei *Lanice* das obere, über die Quermuskeln zurückgeschlagene Läppchen, welches mit den Rinnenplatten zu einem Ganzen verschmilzt; innerhalb der Nierenkammern sind die Oberlippen ziemlich niedrig und bilden keine derartigen, frei ausgespannten Segel, wie bei *A. rubra*. Neuralwärts geht von ihnen eine sehr schmale Trichtermembran ($Tr.^7M$) aus, welche quer über die untere Hälfte des Nephridialganges und des entsprechenden Muskelfeldes sich an diese anheftend zur Mittellinie verläuft. Die Trichtercanäle ($Tr.^7C$) sind weit und reichen mit ihrem hinteren Ende bis dicht an die mediane Bauchdrüsenmasse (vgl. Taf. 22 Fig. 1, 4) hin. Die vier hinteren Trichterpaare befinden sich auf den Segmentgrenzen zwischen dem 5. und 6. bis 8. und 9. Zonite (Taf. 23 Fig. 3), mit welchen sie innerhalb der Seitenlinien ungefähr dieselben Winkel bilden wie bei der vorhergehenden Art.

Im Gegensatze zu *Amphitrite* zeichnen sich die Nephridialschläuche (Taf. 22 Fig. 1 *N.*^{4}*S*—*N.*^{7}*S*, Fig. 4) im hinteren Thoracalraume bei *Lanice* durch eine viel bedeutendere Ausbildung den vorderen gegenüber aus. Die Innenschenkel (Taf. 22 Fig. 5 *N.*^{7}*i.S*) sind etwas glatter und nur wenig dünner als die Außenschenkel (*N.*^{7}*a.S*), und diese münden ungefähr in der Mitte der resp. Zonite in die Nephridialgänge ein. Das letztere Verhalten tritt am deutlichsten hervor, wenn man die Nierenschläuche nach vorn zurückschlägt (*N.*^{6}*S*).

Die einzelnen Schleifen der hinteren Organe sind etwas länger als die Segmente, denen sie angehören, finden daher keinen genügenden Raum in den Nierenkammern und ragen, zwischen den Quermuskeln hindurchtretend, ein ziemliches Ende in die Darmkammer hinein (Taf. 22 Fig. 1, rechts). Die vier bei unserer Species vorhandenen Paare gehören dem 6. bis 9. Segment an (Taf. 23 Fig. 3 N^{4}—N^{7}).

Frisch erscheinen die Innenschenkel der hinteren Nephridien hellgrün, die Außenschenkel mehr gelblich gefärbt.

Die beiden hinteren Nephridialgänge (Taf. 22 Fig. 1; Taf. 23 Fig. 3 *N.G*) sind vorn und hinten blind geschlossen; sie beginnen in der Mitte des 5. und reichen gewöhnlich bis in die Mitte oder das Ende des 16. Thoracalzonites, enden jedoch manchmal schon vor oder auch hinter dem angegebenen Punkte bald stumpf, bald spitz auslaufend. Das Lumen jedes einzelnen Nephridialganges, welcher im Allgemeinen die halbe Breite des Bauchmuskelfeldes hat, erscheint im Querschnitt unregelmäßig linsenförmig, da seine äußere Canalwand weniger, die innere mehr gewölbt ist; ganz im Bereich der Nierenkammern befindlich, liegen die Nephridialgänge mit ihrer Außenseite der neuralen Längsmusculatur fest an und bedecken deren obere Hälfte. Von ihren zwei Kanten bildet die untere auf den Zonitgrenzen medianwärts vorspringende Ecken, eben so wie in entgegengesetzter Richtung die obere, welche im Übrigen die neurale Grenze der Seitenlinie ziemlich genau einhält; nur vorn fehlen die intersegmentalen Spitzen der oberen Kante, von der statt dessen im hinteren Theile des 6. bis 9. Zonites längere, hohle Zipfel ausgehen. Diese kurzen, sich nach oben verjüngenden Zweigröhrchen der Nierengänge liegen in der Seitenlinie der Ringmusculatur an und versenken sich dicht über und hinter den Hakendrüsen (*H.dr*) in den Hautmuskelschlauch, um jederseits mit vier den einzelnen Nephridien entsprechenden Ausmündungscanälen in Verbindung zu treten (Taf. 22

Fig. 5 [*N.*^{7}*A.C*]; Taf. 23 Fig. 3). In der Mitte der bezeichneten Segmente nehmen die beiden Längsgänge des hinteren Nephridialsystems an ihrer freien Oberfläche die Außenschenkelenden der vier Paar postdiaphragmalen Nierenschläuche auf.

Die Färbung im Leben ist eine leicht gelbliche; ein mittlerer, etwas dunklerer Längsstreif rührt vom durchschimmernden Lumen her.

Die Ausmündungscanäle, welche die Ringmuskelschicht des Körpers durchsetzen und sich an die beschriebenen oberen Zipfel der beiden Nephridialgänge anschließen (Taf. 25 Fig. 22 *N.*^{5}*A.C*), stehen demnach mit den entsprechenden Nierenschläuchen in keiner directen Verbindung; eine solche wird erst durch die Gänge vermittelt. Die Zahl der Ausmündungscanäle ist dieselbe wie die der hinteren Nephridien — jederseits vier; sie öffnen sich auf dem Gipfel kurzer, kegelförmiger Papillen (Taf. 23 Fig. 3), deren Lage in den betreffenden Zoniten dieselbe ist wie bei *A. rubra*, nach außen.

Hierzu die auf Taf. 25 abgebildeten Quer- und Längsschnitte (Fig. 18—24).

Der vordere Abschnitt des Nephridialsystems.

Er besteht aus zwei kurzen Nephridialgängen, welche drei Paar mit Wimpertrichtern versehene Nephridien aufnehmen, aber jederseits nur eine einzige äußere Mündung haben. Die beiden ersten Nephridienpaare sind vollständig ausgebildet, aber klein; das dritte dagegen erscheint bei ganz ungewöhnlichen Lagebeziehungen im Verhältnis zu den übrigen rudimentär (Taf. 22 Fig. 4; Taf. 23 Fig. 3).

Die beiden vorderen Nephridialgänge sind wie die hinteren an ihren Enden geschlossen und erstrecken sich durch die ganze Länge des 3. und 4. Segments, so dass sie hinten am Diaphragma anstoßen (Taf. 23 Fig. 3 *N.G**); manchmal ragen sie mit ihrer vorderen Spitze unter dem ersten Trichterpaare hindurch noch eine kleine Strecke in das Gebiet des 2. Zonites vor (Taf. 22 Fig. 4 *N.G**). Auch sie liegen der neuralen Längsmusculatur an, sind halb so breit wie diese, aber im Ganzen doch schmäler als die hinteren Gänge, da auch die erstere selbst im vorderen Thoracalraume schmäler ist; ihre untere Kante ist abgerundet, die obere gerade und läuft nur in einen aufwärts gerichteten Zipfel aus, welcher sich am hinteren Ende des 3. Segments in der Mitte der Seitenlinie in die subcutane Ringmuskelschicht versenkt (Taf. 22 Fig. 4; Taf. 23 Fig. 3; Taf. 25 Fig. 15,

16 *N.G** bei *N.*[I]*A.C*). In der Mitte des 3. und 4. Zonites und dicht vor dem Diaphragma münden in die vorderen Nierengänge die distalen Enden der drei Paar ersten Nephridialschläuche ein.

Die zwei vordersten Nephridienpaare von *L. conchilega* sind ganz gleich gebaut und entsprechen den beiden ersten Organpaaren bei *A. rubra*. Ihre Wimpertrichter haben bei geringeren Dimensionen ihrer Theile ungefähr dieselbe Gestalt, wie wir sie bei der letztgenannten Art im vorderen Thoracalraum kennen gelernt haben (Taf. 22 Fig. 4 *Tr*[I], *Tr*[II], Taf. 25 Fig. 14 *Tr*[I], Fig. 16 *Tr.*[II]*C*), und befinden sich auch auf der Grenze zwischen dem 2.—3. und 3.—4. Zonite (Taf. 23 Fig. 3). Die Nephridialschläuche derselben sind verhältnismäßig weit und kurz, bilden dabei aber dennoch zweischenkelige, in die Leibeshöhle vorspringende und bis in die Darmkammer wenn auch nur wenig hineinragende Schleifen, deren Außenschenkel, wie oben gesagt, in die Längsgänge einmünden (Taf. 22 Fig. 4 *N.*[I]*S*, *N.*[II]*S*; Taf. 25 Fig. 15 *N.*[II]*S*). Diese Nierenschläuche gehören dem 3. und 4. Segment an (Taf. 23 Fig. 3 *N*[I], *N*[II]).

Interessante Abweichungen zeigt das dritte Nephridienpaar gegenüber den entsprechenden vorderen Nierenorganen von *A. rubra*. Die Wimpertrichter desselben sind bei *Lanice* sehr winzig und liegen ganz im Bereiche des Diaphragmas (Taf. 22 Fig. 4 *Tr*[III]; Taf. 25 Fig. 17 *Tr*[III], *Tr*[III]*C*); ihre dünnen Trichtercanäle durchsetzen das letztere nicht, sondern verlaufen ihrer ganzen Länge nach zwischen dessen vorderem und hinterem Peritonealblatt. Die sich ihnen anschließenden Nephridialschläuche, welche eigentlich hinter dem Diaphragma liegen sollten, befinden sich im vorderen Thoracalraume, wo sie nach einer kleinen gegen die Nierenkammer vorragenden Biegung in das hintere Ende der vorderen Gänge einmünden (Taf. 22 Fig. 4 *N.*[III]*S*; Taf. 23 Fig. 3 *N*[III]). Das Lumen dieser kurzen Schläuche ist sehr eng und erweitert sich nur ein wenig bei ihrer Einmündung in die Nephridialgänge.

Eine Folge der abweichenden Beziehungen dieses dritten Nephridienpaares zum Diaphragma ist, dass das 4. Segment hier zwei Paar, das 5. dagegen gar keine Nephridialschläuche besitzt.

Die Färbung der vier vordersten Nierenschleifen und der Gänge ist eine gelbliche; das rudimentäre dritte Schlauchpaar ist farblos.

Das einzige Paar Ausmündungscanäle, durch welche das

Nierensystem des vorderen Thoracalraumes mit der Außenwelt communicirt, entspricht dem ersten Nephridienpaare (Taf. 23 Fig. 3 $N.^{I}P$) und durchsetzt im hinteren Theile des 3. Segments die Ringmusculatur des Körpers (Taf. 25 Fig. 16 $N.^{I}A.C$); hier schließen sich die engen Canäle den oberen Zweigzipfeln der Nephridialgänge (Taf. 25 Fig. 15 $N.^{I}A.C$) an und steigen dann in gerader Richtung gegen den Rücken auf, um auf kleinen, zwischen dicken Hautpolstern versteckten Papillen sich nach außen zu öffnen (Taf. 25 Fig. 16 $N.^{I}P$). Diese beiden einzigen Poren des vorderen Systems liegen dicht unter und hinter dem zweiten Kiemenpaare (Taf. 23 Fig. 3 $N.^{I}P$).

Die Gefäße des Nephridialsystems.

Während bei *Amphitrite rubra* die excretorischen Oberflächen der Nephridien gar keine Blutgefäße besitzen, ist das ganze Nierensystem von *Lanice conchilega* mit einem speciellen, sehr stark verästelten Gefäßsystem ausgestattet, welches besonders die Nephridialschläuche und die Gänge an ihrer der Leibeshöhle zugewandten Fläche überzieht; eine Eigenthümlichkeit desselben ist, dass alle feinen Endzweige mit einer kleinen, kolbenartigen Erweiterung blind enden (Taf. 22 Fig. 1, 4, 5). Der Zusammenhang dieses Nierengefäßsystems mit den Hauptstämmen des Körpers ist im vorderen und hinteren Thoracalraum verschieden.

Vor dem Diaphragma nehmen die metameren Nephridialgefäße ihren Ursprung von den zwei Paar vordersten Kiemenvenen (Taf. 22 Fig. 4 $Ki.^{I}v$, $Ki.^{II}v$), zu welchen die betreffenden Wimpertrichter (Tr^{I}, Tr^{II}) dasselbe Verhalten wie bei *A. rubra* haben (Taf. 23 Fig. 3). Von diesen geht nach hinten längs der Trichtermembran je ein Stämmchen aus, das nach oben ein Parapodialgefäß und in horizontaler Richtung einen Längsast für den vorderen Nephridialgang abgiebt; von dem letzteren aus wird sowohl der Gang als auch der Nierenschlauch vermittels feinerer Verzweigungen mit Blut versorgt.

Auch die dritte Kiemenvene (Taf 22 Fig. 4 $Ki.^{III}v$), die oberhalb vom weniger vollkommen entwickelten, dritten Trichter (Tr^{III}) hingeht, sendet ein ähnliches Stämmchen nach hinten aus, welches das Diaphragma passirend schon dem Bereiche des hinteren Thoracalraumes angehört und sich hier im 5. Segment eben so in einen parapodialen und einen nephridialen Ast spaltet.

Hinter dem Diaphragma sind es metamere, intersegmentale

Gefäßpaare (Taf. 22 Fig. 1, 5 [*V. c'*]; Taf. 23 Fig. 3), welche quer über die neurale Längsmusculatur, die hinteren Gänge und die Seitenlinie verlaufend den Parapodial- und Nephridialgefäßen den Ursprung geben. In der vorderen Partie des hinteren Thoracalraumes, wo sich die Nephridien befinden, entspringen sie direct vom Vas ventrale (*V. v.*), halten sich an der unteren Kante der Trichtermembranen und gehen über den Trichtercanal hinweg, um an der hinteren Seite der Trichterrinne bis an die untere Grenze des hämalen Längsmuskelfeldes hinaufzusteigen (Taf. 22 Fig. 5). In dieser Region fehlen die transversalen Ringgefäße ganz und treten erst viel weiter hinten mit der 10.—11. Segmentgrenze in regelmäßiger Folge auf (Taf. 22 Fig. 1; Taf. 23 Fig. 3 *V. c*); an der Stelle, wo sie sich vom Bauchgefäße abzweigen, entspringen hier von ihnen die oben besprochenen, metameren Gefäße. Zu bemerken ist noch, dass die letzteren alle im Bereiche der Seitenlinie von den intersegmentalen Querebenen in der Weise nach vorn abweichen, wie es gewöhnlich die Nephridialtrichter thun.

Ungefähr auf der Mitte der Gänge gehen von den metameren, parietalen Gefäßen nach hinten gerichtete Stämmchen ab, welche am Ende der Zonite in die nächstfolgenden transversalen Gefäße einmünden; in ihrer Gesammtheit bilden diese horizontalen Verbindungsäste auf jedem hinteren Nephridialgang einen Längsstamm, von welchem sich die übrigen Blutbahnen des Nierensystems abzweigen. Vorn geht dieses longitudinale Gefäß in den Nephridialast des hinteren Zweiges der rechten oder linken, dritten Kiemenvene über, wodurch eine directe Verbindung zwischen dem hinteren Nierengefäßsystem und dem dritten Paar Kiemenvenen zu Stande kommt (Taf. 23 Fig. 3).

Die vier Paar hinteren Nephridialschläuche sind mit je zwei etwas stärkeren Gefäßen versehen, von denen das eine an der vorderen, das andere an der hinteren Seite der Schleife in der Längsfurche zwischen den beiden Schenkeln verläuft. Die beiden Schleifengefäße entspringen von den Längsstämmen der Gänge und geben die feinen, blinden Endzweige ab, die an der Oberfläche der Schläuche ein dichtes Gefäßnetz bilden (Taf. 22 Fig. 4, 5).

Histologie des Nephridialsystems.

Der histologische Bau der Trichter ist im Allgemeinen der nämliche wie bei *A. rubra* und bedarf daher keiner besonderen Besprechung.

Auch die Nephridialschläuche von *Lanice* sind im Ganzen so wie dort gebaut, nur sind hier die hinteren Paare stärker entwickelt als die vorderen, woher der Unterschied zwischen Innen- und Außenschenkel an den ersteren deutlicher hervortritt als an den letzteren. Zu bemerken wäre noch, dass das Excretionsepithel des dritten vorderen Nierenschlauchpaares fast niemals recht zur Ausbildung gelangt, sondern in der Regel einen embryonalen Charakter beibehält, wodurch es dem Epithel des entsprechenden, gleichfalls beinahe rudimentären Trichtercanals sehr ähnlich ist.

Die epithelialen Wandungen der Nephridialgänge bilden ein continuirliches Ganze mit denjenigen der Nierenschläuche, in welche sie an den Einmündungsstellen der Außenschenkel unmittelbar übergehen. Die innere Wand der Gänge besteht aus dem bekannten blasigen Excretionsepithel mit flüssigen und festen Einlagerungen, die äußere dagegen aus ganz flachen, breiten Zellen, ähnlich wie wir sie im distalen Ende der vorderen Nephridialschläuche von *A. rubra* fanden, mit dem Unterschiede jedoch, dass sie bei *Lanice* keine Excretionsproducte enthalten. Das ganze Lumen der Nierengänge ist mit langen Flimmerhaaren ausgekleidet (Taf. 27 Fig. 28 *N.G*).

Gegen die Leibeshöhle sind die vorderen und hinteren Nephridialgänge wie auch die übrigen Theile des Excretionssystems vom Peritoneum (*P.M*) überzogen, welchem die Gefäße desselben angehören; auf der Seite des Integuments dagegen liegt das modificirte Excretionsepithel der ersteren dem neuralen Muskelfelde (*n.m*) und in der Gegend der Ausmündungszipfel der Ringmuskelschicht des Körpers (*r.m*) direct auf.

Die äußeren Mündungen bieten in Hinblick auf ihren feineren Bau nichts Neues.

3. Die Nephridien von *Melinna palmata* Gr.

Vier Paar sehr langer Nephridialschläuche durchziehen hier den hinteren Thoracalraum (Taf. 22 Fig. 3 N^{I}—N^{4}), von denen nur das erste vermittels kleiner Wimpertrichter (Tr^{I}) das Diaphragma (*Da*) durchsetzt und mit dem vorderen Abschnitt des thoracalen Cöloms in Verbindung steht. Das folgende Trichterpaar (Tr^{II}) hat dieselben Dimensionen wie das erste, und nur die beiden letzten Paare (Tr^{3}, Tr^{4}) zeichnen sich durch auffallende Größe aus; die oberen Theile

des vierten Paares setzen sich außerdem in Gestalt zweier seitlicher Rinnen (*Tr.*^{4}*R*) sehr weit nach hinten fort. Nach außen münden alle Nephridien unabhängig von einander.

Der vordere und hintere Thoracalraum.

Auffallend ist bei *Melinna* die abweichende Lage des Diaphragmas. Während dieses Septum bei den bisher betrachteten Terebelloiden auf der 4.—5. Segmentgrenze sich erhebt, ist es bei dieser Form zwischen dem 3. und 4. Zonite an der Leibeswand befestigt (Taf. 23 Fig. 2 *Da*). Bis zur oberen Kante der Seitenlinie, welche in dieser Gegend sehr hoch hinaufrückt, bleibt die distale Insertionslinie desselben in der nämlichen verticalen Ebene, worauf sie unter dem Rücken sehr stark nach vorn abbiegt bis zu den in eine Gruppe vereinigten vier Paar Kiemen (*Ki*^{I}—*Ki*^{4}), die alle über der neuralen Partie des 2. Segments zu stehen kommen. Eine Abweichung in der entgegengesetzten Richtung beschreibt die äußere Anheftungslinie in ihrem unteren Theile zu beiden Seiten des Bauchmarks, wo das Diaphragma zwischen den Lappen der Bauchdrüse (*B.dr*) nach hinten bis in die Mitte des 6. Zonites reicht (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2). Indem das Diaphragma das zweite Paar Kiemenvenen (*Ki.*^{II} *v*) bis zum Eingang in die entsprechenden Kiemen begleitet, wendet es sich in der Darmkammer mit seinen parietalen Abschnitten nach vorn; längs den besagten Gefäßen schlägt es sich nun jederseits nach hinten um und bildet mit seinem centralen Theile eine einzige große Aussackung, deren Wandung die Speiseröhre im Bereiche des 8. Segments durchsetzt. Über dem Ösophagus läuft dieselbe in einen langen, unpaaren Diaphragmasack (*Da.S*) aus, welcher mit seinem hinteren Ende ungefähr bis in den 12. Körperring hineinreicht[1]. (Vgl. hierzu: Taf. 25 Fig. 25—30 *Da*, Fig. 31 *Da.S*; mit * ist der vordere, mit ** der hintere Thoracalraum in den Querschnitten bezeichnet.)

Im vorderen Abschnitt des Thorax befindet sich außer dem Diaphragma noch ein anderes vollständiges Septum, welches den Hohl-

[1] Den unpaaren Diaphragmasack von *Melinna cristata* bildet Wirén ab (1885, Taf. 1 Fig. 12 *K*) und deutet ihn irrthümlicherweise als »oesophagealblindsäcken« (p. 54 Tafelerklärung); auch sind die an Schnittpräparaten zu sehenden Elemente der Wandung durchaus nicht alles Zellen, wie er es darstellt (Fig. 15), sondern in der Mittelschicht durchschnittene Muskelfasern, nach außen und innen davon aber das Peritoneum mit seinen Kernen.

raum des Kopfmundsegments gegen den folgenden Theil der Leibeshöhle abgrenzt (Taf. 23 Fig. 3 D^1). Dieses erste Dissepiment führt an seiner Vorderseite ein Paar vom Vas supraoesophageale (*V. s. oe*) entspringender Ringgefäße (*V. c*), welche unten in die beiden circumoralen Gefäße (*V. c. o*) einmünden. Ob diese Scheidewand durchbrochen ist oder nicht, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen.

Der vordere Thoracalraum umfasst somit bei *Melinna palmata* eigentlich nur zwei Segmente, nämlich das 2. und 3.; einen sehr bedeutenden Zuschuss an Rauminhalt erhält er aber durch die große hintere Aussackung des Diaphragmas.

Durch die Anheftungsweise des letzteren im Bereiche der hämalen Längsmusculatur erhält einen solchen jedoch auch der hintere Thoracalraum, indem er sich nach vorn unter der Haut des Rückens bis dicht an die Kiemen hin fortsetzt (Taf. 25 Fig. 26—30 ** oben). Nach hinten erstreckt sich dieser Cölomabschnitt bis weit in das Schwanzende des Thieres hinein, wo die regulären Dissepimente erst ein ziemliches Ende hinter dem letzten Zonite des Thorax beginnen; durch untere, kreisförmige Ausschnitte in den abdominalen Septen communicirt er auch mit den weiteren Segmenthöhlen dieser Region.

Im ganzen hinteren Thoracalraume sind bei *Melinna* Nierenkammersepten (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 32 *D'*) vorhanden, welche sich von denjenigen bei *A. rubra* dadurch unterscheiden, dass sie mit ihrer ganzen Außenkante die betreffende Segmentgrenze genau einhalten und mit distalen, vom Vas ventrale zu den Blutbahnen des Darmcanals verlaufenden Ringgefäßen (*V. c*) verbunden sind; sie beginnen gleich hinter den Nephridialtrichtern und bilden jederseits eine continuirliche Serie bis in die Abdominalregion hinein.

An denselben Ringgefäßen spannen sich zu beiden Seiten des Mitteldarmes von capillaren Blutbahnen durchzogene Darmkammersepten (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2 *D''*) aus, welche in der vorderen Partie des Schwanzes bis zum hämalen Mesenterium hinaufreichen und mit diesem in Verbindung treten (Taf. 25 Fig. 32 *D''*, *h.M.r*).

Die Nephridien.

Durch die abweichende Lage des Diaphragmas, welches im Vergleich zu den beiden vorher besprochenen Formen bei *M. palmata* um ein ganzes Segment nach vorn gerückt erscheint, entspricht auch

die Eintheilung der Nephridien in vordere und hintere derjenigen bei *A. rubra* und *L. conchilega* nicht ganz. Wenn eben so wie bei *Amphitrite* auch bei *Melinna* sich die Reihe der paarigen Nierenorgane nach vorn bis in das 3. Zonit fortsetzen sollte, so würde die letztere Art unserer Definition nach, nämlich dass nur die Paare als vordere bezeichnet werden, welche mit dem vorderen Thoracalraum durch ihre innere Mündung communiciren, dennoch in Folge der Verlegung des Diaphragmas auf die 3.—4. Segmentgrenze nur zwei Paar vordere Nephridien haben können, während die erstere Species deren drei besitzt. Von diesen zwei möglichen Paaren gelangt aber bei *Melinna* nur eins zur Ausbildung, so dass hier das Nephridialsystem sich aus einem vorderen Paare und drei Paar hinteren Organen zusammensetzt.

Alle Nephridialschläuche sind bei *M. palmata* in fast ganz gleicher Weise entwickelt (Taf. 22 Fig. 3 $N.^{I}S$—$N.^{4}S$; Taf. 23 Fig. 2 N^{I}—N^{4}; Taf. 25 Fig. 26—31 *N.S*). Sie bilden sehr lange, drüsige Canäle, welche zu Schleifen zusammengelegt mit ihrem größten Theile frei in der Leibeshöhle liegen, wo sie bald in den Nierenkammern auftreten, bald in der Darmkammer erscheinen und hier um die verschiedensten Organe sich umschlagen; im ausgestreckten Zustande reichen sie alle ungefähr bis an die hintere Grenze des Thorax. Die Außen- und Innenschenkel haben dieselben Dimensionen und die gleiche histologische Beschaffenheit; nur an ihren parietalen Enden erweitern sie sich ein wenig, und zwar der äußere Schenkel etwas mehr, welcher zugleich flacher wird und mit diesem Theile quer über der neuralen Längsmusculatur der Körperwand fest anliegt. Bei den zwei hintersten Paaren ist die Erweiterung der beiden bezeichneten Schlauchenden etwas stärker als bei den zwei ersten. Die vier Paar Nephridialschläuche befinden sich alle im hinteren Thoracalraum, und die einzelnen Paare gehören der Reihe nach dem 4.—7. Segment an.

Ihre Färbung im frischen Zustande ist gelblich.

Die Wimpertrichter der vier Nephridienpaare sind unter einander alle mehr oder weniger verschieden, stimmen jedoch in dem einen Punkte überein, dass sie mit keinem Theile die Segmentgrenze, welcher sie angehören, nach vorn zu überschreiten. Durch dieses Verhalten weichen sie von den Nephrostomen der genuinen Terebellen, bei welchen deren Rinnentheil nebst Ober- und Unterlippen stets schon im Bereiche des nächst vorangehenden Zonites gelegen sind, recht erheblich ab.

Das einzige vordere Trichterpaar von *Melinna palmata* befindet sich auf der Grenze zwischen dem 3. und 4. Segment und gehört somit dem Diaphragma an (Taf. 22 Fig. 3 Tr^{I}; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 26 Tr^{I}). Durch seine geringe Größe und Beziehungen zum bezeichneten Septum erinnert es an die Nephridialtrichter des dritten, vorderen Paares von *A. rubra*, unterscheidet sich jedoch wesentlich von diesen dadurch, dass es keine besondere Oberlippe besitzt, welche sich mesenterienartig zwischen den betreffenden Kiemenvenen und dem Diaphragma ausspannt; die beiden Lippen gehen hier vielmehr unmittelbar in das Diaphragma selbst über, wodurch die beiden Trichter eigentlich nur als histologisch differenzirte Ausstülpungen der vorderen Peritoneallamelle desselben erscheinen (Taf. 25 Fig. 33 Tr^{I}). Einwärts von der Trichteröffnung passirt an der Vorderseite des Diaphragmas die zweite Kiemenvene (Taf. 25 Fig. 25, 26, 35 $Ki.^{II}v$; Taf. 23 Fig. 2).

Von den drei Paar hinteren Nephridialtrichtern zeichnen sich nur die beiden letzten (Taf. 22 Fig. 3 Tr^{3}, Tr^{4}) durch besondere Größe aus, während das erste (Tr^{II}) dieselben Dimensionen hat, wie das eben beschriebene Paar.

Das zweite Trichterpaar (Taf. 22 Fig. 3 Tr^{II}; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 33 Tr^{II}), das erste hinter dem Diaphragma, liegt auf der Grenze zwischen dem 4. und 5. Zonite, welche vom Rinnentheile der ersteren eingenommen wird; somit haben auch die verhältnismäßig niedrigen Oberlippen eine durchaus intersegmentale Befestigung an der Körperwand. Nach innen sind die oberen Lippen dieses Paares jederseits an der dritten Kiemenvene angeheftet, längs welcher sie neuralwärts eine schmale Trichtermembran aussenden und im Bereiche des hämalen Längsmuskelfeldes sich in ein nicht flimmerndes Gefäßmesenterium fortsetzen, das die besagte Kiemenvene bis zu ihrer Kieme begleitend am Integument festhält (Taf. 25 Fig. 25, 26, 35 $Ki.^{III}v$; Taf. 23 Fig. 2).

Ihrer Lage nach entsprechen diese beiden Trichter dem dritten vorderen Paare von *A. rubra*; bemerkenswerth ist dabei, dass sie trotz ihrer Communication mit dem hinteren Thoracalraum in ihrer Ausbildung den Habitus der vorderen Nephridialtrichter bewahrt haben.

Beim dritten Paare erst treten die Wimpertrichter in der für die hinteren Organe charakteristischen Größe und Umgestaltung ihrer Theile auf (Taf. 22 Fig. 3 Tr^{3}; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 27, 28, 33—35 Tr^{3}); auch hierbei ist der Umstand hervorzuheben, dass

sie der 5.—6. Zonitgrenze angehörig dem ersten hinteren Nephrostomenpaare der echten Terebellen entsprechen. Ihrem anatomischen Verhalten nach schließen sich diese Trichter derjenigen Form an, welche wir bei den inneren Mündungen der postdiaphragmalen Nephridien von *Lanice* gesehen haben. Es ist auch hier wieder die Rinne der bevorzugte Theil, welche sich nach oben weit öffnet und in die Darmkammer hinein mit einer großen, gerippten Flimmerplatte fortsetzt; diese letztere lehnt sich der Längsmusculatur des Rückens fest an und ist so breit, wie das betreffende Segment lang ist, so dass sie an den entsprechenden Theil des folgenden Nierenorgans hart anstößt. Im Bereiche der lateralen Cölomkammer reicht die Trichterrinne nicht so weit herab, sondern schließt sich schon auf der oberen Grenzlinie des neuralen Muskelfeldes zu einem ziemlich weiten, etwas nach vorn ablenkenden Trichtercanal (Taf. 22 Fig. 3 Tr^3). Dem dritten Trichterpaare von *Melinna* entsprechen die Venen des vierten Kiemenpaares (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2 Ki^4). Von der vorderen, in der Transversalebene der 5.—6. Segmentgrenze befindlichen Kante der Rinnenplatte geht nach oben und vorn ein peritoneales Ligament aus, welches eine jede dieser beiden Kiemenvenen aufwärts begleitet und an der Leibeswand befestigt; nach unten zu schließt sich in den Nierenkammern diesen Gefäßen eine kleine Trichtermembran an (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 25—28, 35 $Ki.^4v$).

Das vierte Paar Nephridialtrichter (Taf. 22 Fig. 3 Tr^4; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 29, 30, 33, 34 Tr^4) ist im Allgemeinen eben so gebaut wie das vorhergehende, unterscheidet sich aber von diesem dadurch, dass die Trichterrinnen sich in der Darmkammer jederseits in eine außerordentlich lange, horizontale Wimperrinne nach hinten fortsetzen, die bis in die letzten Segmente des Thorax reicht (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2 $Tr.^4R$). Mit dem Rücken dicht über den Quermuskeln an der Körperwand befestigt ist eine jede dieser beiden Längsrinnen schräg nach innen und unten offen (Taf. 25 Fig. 29—31 $Tr.^4R$); ihre untere Wand wird gebildet von einer vorspringenden Leiste, welche als hintere Verlängerung der über die Quermuskelbänder zurückgeschlagenen Oberlippe des Wimpertrichters erscheint, die obere von einer Fortsetzung der gerippten Flimmerplatte nach hinten. Indem diese Wände allmählich niedriger werden, so wird auch die Rinne immer flacher, bis sie in einiger Entfernung von der abdominalen Körperregion ganz verschwindet. Mit ihrer Außenseite lehnt sich die obere Rinnenwand Anfangs wie auch die

Flimmerplatte selbst der Längsmusculatur des Rückens fest an; bald hebt sie sich jedoch vom Integument ab und ragt nun auch in die Leibeshöhle vor, aber nicht mit einer freien Kante wie die untere Wand, sondern als differenzirter, parietaler Theil einer besonderen zweiblätterigen Membran, welche einen den hämalen Muskelfeldern angrenzenden Abschnitt der Darmkammer abtrennt. Diese Haut, welche ich Dissepimentmembran nenne, ist in der hinteren Thoracalregion über dem Darme frei gewölbt, im Abdomen aber mit dem hämalen Darmmesenterium (*h.Mr*) zusammen längs der Medianlinie des Rückens am Integument befestigt; nach vorn hin legt sie sich dem Hautmuskelschlauch an und geht unmerklich in das allgemeine Peritoneum über (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2, Taf. 25 Fig. 32 *D.M*).

Auch das vierte Trichterpaar von *M. palmata* steht zu einem Paar neuraler Gefäßbogen in ähnlichen Beziehungen wie die davorliegenden Nephrostomen, nur kommen diese Gefäße aus keinen ihnen entsprechenden Kiemen, sondern stellen einfache distale Ringgefäße vor, welche vom Vas ventrale (*V.v*) entspringen, an den Oberlippen bis zur Seitenlinie aufsteigen und dann sich hinter den Wimpertrichtern durch die Darmkammer zum Mitteldarm hin verfügen (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 29, 30, 33 *V.c*).

Eine weitere Eigenthümlichkeit dieses letzten Paares der hinteren Nephridialtrichter besteht darin, dass im Bereiche der Nierenkammern von der peritonealen Bekleidung der Rückseite der Oberlippen je eine vollkommen ausgebildete Geschlechtsdrüse in die Leibeshöhle hinein vorragt (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 30, 34 *G.dr*).

Wie in Bezug auf seine inneren, so weicht das Nephridialsystem der uns eben beschäftigenden Terebelloidenform auch in Hinblick auf seine äußeren Mündungen von demjenigen der *A. rubra* ab. Während nämlich die Nephridialporen der letzteren Art alle ungefähr in der Mitte der Seitenlinie gelegen sind, befinden sich dieselben hier oberhalb der hämalen Parapodien der Zonite, welchen die betreffenden Nierenorgane angehören — auf einer Linie, die der unteren Grenze der Längsmusculatur des Rückens entspricht. In einem gegebenen Zonite erheben sich die Ausmündungspapillen stets hinter den bezeichneten Fußstummeln (Taf. 23 Fig. 2).

So kommt das erste Papillenpaar (*N.*^{I}*P*) im 4. Segment hinter und über dem ersten Paar der hämalen Borstenbündel (*B.B.h*^{1}) auf die Rückseite des Thieres zu liegen, wo es sich einwärts von den

sich zu beiden Seiten der Nackenplatte erhebenden Seitenfalten (*S.F*) der Haut in einer verticalen Längsebene mit den Paleenhaken (*Pa*) befindet (vgl. Fig. 25, 26 und 35 auf Taf. 25 mit einander). Die Lage der drei Paar folgenden Porophore in den successiven Zoniten (5—7) ist ungefähr dieselbe, nämlich gleich hinter den oberen Borstenhöckern ($B.B.h^2$—$B.B.h^4$) etwas über diesen; sie nehmen hier aber schon eine mehr seitliche Stellung am Wurmkörper ein und bilden zusammen auf beiden Seiten wie auch die hämalen Parapodien eine nach hinten absteigende Bogenlinie (Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 34 $N.^{II}P$, Fig. 29 $N.^4P$).

In Bezug auf den Bau der äußeren Mündungen wäre nichts Besonderes hervorzuheben.

4. Vergleichende Übersicht des Nephridialsystems der Terebelloiden.

Bei allen drei bisher betrachteten Beispielen aus dieser Gruppe hatte das Nephridialsystem jedes Mal einen anderen Charakter. Wenn wir auch die übrigen hierher gehörigen Formen berücksichtigen, so ergiebt sich für das uns beschäftigende Organsystem in Bezug auf die Zahl, Anordnung und Ausbildung seiner Componenten bei den Terebelloiden eine so große Mannigfaltigkeit, wie sie vielleicht mit alleiniger Ausnahme der Capitelliden[1] in keiner anderen Polychätengruppe wiederkehrt. Die nachfolgende cursorische Übersicht möge diese Behauptung bestätigen.

Die Gesammtzahl der vorhandenen Nephridienpaare und ihre Anordnung, die Lage des Diaphragmas und die davon abhängige Eintheilung der Organe in vordere und hintere, so wie deren gegenseitiges Zahlenverhältnis bei den verschiedenen Gattungen und Arten der Terebelloiden ist aus der beigefügten Tabelle ersichtlich.

Als typisch ist für die Gruppe das Auftreten der Nephridien in einer mittleren Anzahl von Paaren (etwa 6) in continuirlicher Reihe, beginnend vom 3. Segmente, zu je einem Paare in jedem, und die gleichmäßige Vertheilung derselben auf die beiden Kategorien (also 3 + 3) zu betrachten.

---

[1] Die genauere Kenntnis der Nephridien und Geschlechtsorgane der Capitelliden verdanke ich der Freundlichkeit Dr. Eisig's, welcher mir zu diesem Zwecke die Aushängebogen und Probeabzüge der Tafeln vom speciellen Theile seiner Monographie zur Verfügung stellte.

Hiervon kommen eine Menge der verschiedensten Abweichungen vor, welche dadurch entstehen, dass die Gesammtzahl der Organe bald größer, bald kleiner ist, die Serie erst in einem weiter nach hinten gelegenen Zonite beginnt oder durch Ausfallen gewisser Paare unterbrochen wird, wodurch auch das gegenseitige Zahlenverhältnis und die Disposition der vorderen und hinteren Nephridien vielfachen Variationen unterliegt. Überzählige Paare in einem und demselben Körperringe sind selten: ich fand sie nur bei zwei nahverwandten Arten (*Lanice conchilega* und *Loimia medusa*), wo das 4. Segment zwei vordere Nephridienpaare enthält.

Die größtmögliche Anzahl der vorderen Nierenorgane sind drei Paar, was von der typischen Lage des Diaphragmas auf der 4.—5. Segmentgrenze abhängig ist; so finden wir dieses Septum bei den Amphitriteen, Polycirrideen, Corephorideen und Trichobranchideen gelegen, welche die erste größere Hauptabtheilung der Gruppe bilden (A).

Häufig ist nur ein einziges Paar vorderer Organe vorhanden, und dieses Verhalten ist für die zweite, kleinere Hauptabtheilung (B), welche die Amphareteen und Amphicteneen umfasst, charakteristisch; für diese letzteren gilt auch die Ausnahmestellung des Diaphragmas zwischen dem 3. und 4. Segment, wie wir sie schon bei *Melinna palmata* kennen gelernt haben, als Regel.

Das gänzliche Fehlen der vorderen Nephridienpaare habe ich nur in einem Falle beobachtet (*Pista cristata*).

Eine relativ große Zahl hinterer Organe ist auch selten (*Amphitrite rubra*, *Pista cretacea*), weniger als zwei Paare kommen dagegen nie vor.

Den größten Abstand zwischen den Nephridien der einen und anderen Kategorie fand ich bei *Terebellides stroemii*, wo dieses Intervall drei ganze Zonite beträgt (4, 5, 6).

Tabellarische Übersicht der Zahl und Anordnung der Nephridienpaare.

	Vordere,			hintere Paare.											Summe.
Segm.	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	
A. 1. Amphitritea.															
Amphitrite rubra Risso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(1)	(1)	3 + 9(11) = 12(14)
- *variabilis* Risso	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 + 3 = 6
- *cirrata* O. F. Müll.	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 3 = 4
Lepraea lapidaria L.[1]	1	—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1 + 5 = 6
Nicolea venustula Mont.	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 3 = 4
Polymnia nebulosa Mont.[2]	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 + 3 = 6
- *nesidensis* Delle Chiaje	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 + 3 = 6
Lanice conchilega Pall.	1	2	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3 + 4 = 7
Loimia medusa Sav.	1	2	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 + 3 = 6
Thelepus circinnatus Fabr.	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 + 2 = 4
- *Bairdi* Mgrn.[3]	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 + 2 = 4
- *robustus* Gr.[4]	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 + 2 = 4
Pista cristata O. F. Müll.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 + 2 = 2
- *cretacea* O. F. Müll.	1	1	[1]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	2(3) + 10 = 12(13)
2. Polycirridea.															
Polycirrus haematodus Clap.	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 + 3 = 6
Polycirr. caliendrum Clap.	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 + 3 = 6
- *aurantiacus* Gr.	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	3 + 5 = 8
Amaea trilobata Sars.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	3 + 7 = 10
3. Corephoridea.															
Terebellides Stroemii Sars.	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 2 = 3
4. Trichobranchidea.															
Trichobranchus glacialis Mgrn.	—	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2 + 3 = 5
B. 5. Ampharetea.															
Amphicteis curvipalea Clap.	—	1	1	1	1	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 3 (4) = 4 (5)
Samytha adspersa Gr.	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 3 = 4
Melinna palmata Gr.	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 3 = 4
6. Amphictenea.															
Petta pusilla Mgrn.	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 4 = 5
Genus *Pectinaria*[5]	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1 + 2 = 3
	Vordere,			hintere Paare.											Summe.

In der Tabelle zeigt ..... die Lage des Diaphragmas, die in der Rubrik »Summe« links von = befindlichen zwei durch + verbundenen Ziffern das gegenseitige Zahlenverhältnis der vorderen und hinteren, die rechte Ziffer dagegen die Gesammtzahl aller im gegebenen Falle vorhandenen Nephridienpaare an. Es bedeutet ferner: (1) ein gelegentlich vorkommendes, [1] ein rudimentäres Paar; die Bedeutung der eingeklammerten Zahlen in der »Summe« ergiebt sich hieraus von selbst. ⌣ stellen bei *Lanice* und *Loimia* die Nephridialgänge, bei *Polymnia nebulosa* und *Pista cretacea* die distalen Sammelbehälter vor.

Aus der Malmgren'schen Subfam. Artacamacea, welche eine 7. Unter-

Die relative Ausbildung der vorderen und hinteren Nephridien.

Im Allgemeinen sind die vorderen Nephridien in der Gruppe der Terebelloiden durch kleine Wimpertrichter und lange oder voluminöse Excretionsschläuche, die hinteren aber umgekehrt durch große, starke Trichter und bedeutend schwächer entwickelte Nephridialschläuche ausgezeichnet, wobei jedoch der histologische Gegensatz zwischen Trichter- und Excretionsepithel an allen Paaren deutlich hervortritt. Dieses typische Verhalten in Bezug auf die Gestaltverschiedenheit der Organe der beiden Kategorien haben wir bei *Amphitrite rubra* kennen gelernt.

Ziemlich lange vordere Nierenschleifen haben ferner *Amphitrite variabilis* und die Vertreter der Gattung *Polycirrus*. Bei den letzteren sind sie jedoch schon etwas kürzer und breiter, wodurch sie den Übergang zu *Polymnia nebulosa* bilden, wo die drei vorderen Nephridienpaare mehr massive als lange Körper darstellen; auch ist bei dieser Art das dritte Paar stärker entwickelt als die beiden vorhergehenden.

In ähnlicher Ausbildung wie bei *Amphitrite rubra* finden wir die Nephridien bei *Lepraea lapidaria*, nur ist hier das einzige vordere Paar noch länger als dort. Ein Paar vorderer Organe mit langen Nephridialschläuchen besitzen auch *Terebellides Stroemii* und die

---

abtheilung in der Gruppe der Terebelloiden bilden würde, standen mir für meine Untersuchungen keine Vertreter zu Gebote.

[1] Der gebräuchlichere Name von *Lepraea lapidaria* L. ist *Heteroterebella sanguinea* Clap., eben so

[2] wird *Polymnia nebulosa* Mont. gewöhnlich *Terebella Meckelii* Clap. genannt.

[3] Diese Art betrachtet Malmgren als Vertreter einer besonderen Gattung *Grymaea* (1865 p. 388).

[4] *Thelepus robustus* heißt nach Grube, welcher den Wurm zuerst beschrieben und abgebildet hat (1878 p. 235—236, Taf. 7 Fig. 8) *Phenacia robusta*. Diese schöne, exotische Form so wie die interessante *Loimia medusa* aus dem rothen Meere habe ich in je mehreren Exemplaren unter anderem Terebelloidenmaterial aus den Sammlungen von Seethieren erhalten, welche von den italienischen Marineofficieren, Herrn Chierchia und Herrn Orsini auf deren Reisen gefischt und conservirt wurden. Für die Überlassung dieses Materials, das mir noch bei meinen weiteren Studien für die Monographie von großem Nutzen sein wird, erlaube ich mir, der Commission, welche über die Vertheilung der Sammlungsobjecte zu bestimmen hat, schon hier meinen besten Dank auszusprechen.

[5] Aus diesem Genus untersuchte ich *P. auricoma* O. F. Müll., *neapolitana* Clap., welche der Spec. *belgica* Pall. sehr nahe steht, und einige andere Arten, die ich noch zu bestimmen oder vielleicht zu taufen haben werde.

Arten des Genus *Pectinaria*; bei diesen Formen sind jedoch in Folge der geringen Gesammtzahl der vorhandenen Paare (3) die excretorischen Canalabschnitte der hinteren Nephridien ein wenig mehr ausgebildet als in den vorhergehenden Fällen. Eben so sind auch die letzteren Organe bei *Amphitrite cirrata*, wenngleich deren jederseits drei vorhanden sind, wofür aber das einzige vordere etwas kürzere Nierenschläuche besitzt.

Abweichungen der verschiedensten Art zeigt nun das Nephridialsystem in der Gruppe der Terebelloiden auch bezüglich des Baues und der Größenverhältnisse der einzelnen Organe und deren Theile.

Sie können entstehen durch partielles oder fast gänzliches Schwinden des charakteristischen Unterschiedes zwischen den vorderen und hinteren Nephridien. Das erstere hiervon tritt ein, wenn bloß die Nierenschläuche die gleiche Größe und Form annehmen; so fanden wir bei *Melinna palmata* alle vier Paar langen Schleifencanäle in gleicher Ausbildung. Bei mittlerer Länge der bezüglichen Theile treffen wir ein ähnliches Verhalten bei *Amphicteis curvipalea*, *Samytha adspersa* und *Petta pusilla* an; indem bei den drei letzteren Arten die hinteren Wimpertrichter kleiner als gewöhnlich sind, so bilden sie einen Übergang zum zweiten hierher zu rechnenden Falle, wo auch alle Trichter ganz gleich sind. In dieser Form erscheint das Excretionssystem bei *Nicolea venustula* und *Amaea trilobata*, deren sämmtliche Nephrostomen verhältnismäßig klein und die sich frei erhebenden Nephridialschleifen von mittlerer Länge i. e. nur wenig länger als die mittleren Thoraxsegmente sind.

Eine Abweichung in der entgegengesetzten Richtung kommt durch die Steigerung des Unterschiedes zu Stande und tritt bei *Polymnia nesidensis* und *Trichobranchus glacialis* in der Weise auf, dass die Nephridialschläuche der hinteren Organe auf ein Minimum reducirt sind. Diese Theile stellen hier ganz kurze farblose Röhren vor, welche sich nach hinten verjüngend von der weiten Trichteröffnung gerade zu ihrer äußeren Mündung verlaufen; da in denselben kein eigentliches Excretionsepithel zur Ausbildung gelangt, so sind sie von den typischen Trichtercanälen nicht zu unterscheiden. Die vorderen Nephridien dieser zwei Arten sind von mittlerer Größe.

Auch für die Umkehrung des regulären Verhaltens, nämlich dass die Nephridialschläuche der hinteren Paare stärker entwickelt sind als diejenigen der vorderen, haben wir verschiedene Beispiele in unserer Wurmgruppe.

So bilden bei *Pista cretacea*, bei *Lanice conchilega* und besonders bei *Loimia medusa* die hinteren Organe recht ansehnliche Schleifen, während dieselben Abschnitte der vorderen Nephridien sehr viel kleiner sind und im dritten Paare sogar bei *Lanice* manchmal, bei *P. cretacea* fast immer fehlen.

Ein anderes Beispiel von ähnlicher Abweichung habe ich bei den drei Arten des Genus *Thelepus* beobachtet. Hier sind die Schläuche aller vier Paare ziemlich lang und verhalten sich so zu einander, dass sie in den successiven Segmenten von vorn nach hinten immer länger werden; auf diese Weise kommt es, dass das zweite hintere Schleifenpaar etwa die doppelte Länge des ersten vorderen erreicht. Zu bemerken ist dabei, dass sämmtliche Wimpertrichter außerordentlich groß sind und ihre Dimensionen in derselben Richtung auch stetig zunehmen.

Hieran schließt sich nun der ganz einzig in seiner Art dastehende Fall von *Pista cristata* an, wo überhaupt nur zwei hintere Nephridienpaare und gar keine vorderen vorhanden sind. Beide Paare sind vollkommen gleich entwickelt, haben riesige Wimpertrichter und mächtige, sehr lange Excretionsschläuche; in ihnen sind somit die Hauptcharaktere der hinteren und vorderen Organe vereinigt. Von vorderen Paaren habe ich bei dieser Species gelegentlich wohl Rudimente der Trichter, noch seltener der Schlauchtheile, niemals aber eine Spur von äußeren Mündungen gesehen.

Die Beziehungen der einzelnen Nephridienpaare zu einander.

Wie es bei den Anneliden ganz allgemein der Fall ist, so sind auch bei den Terebelloiden die beiderseitigen Nephridien eines gegebenen Zonites in der Regel ganz unabhängig von denjenigen sowohl des nächstfolgenden als des vorhergehenden Segments.

Einer bisher sonst bei keinem anderen Ringelwurme beobachteten Abweichung von diesem typischen Verhalten begegnen wir in unserer Gruppe, und das ist das Auftreten von Nephridialgängen; außer bei *Lanice conchilega*, wo wir dieselben genauer betrachtet haben, fand ich solche noch bei *Loimia medusa*.

Die Nephridialsysteme dieser beiden Arten sind sich im Ganzen sehr ähnlich. Auch bei *Loimia* sind ein Paar kürzere vordere und ein Paar längere hintere Gänge vorhanden; die letzteren enden jedoch

hier gleich hinter dem letzten hinteren Nephridienpaare (am Ende des 8. Segments). Zum weiteren Unterschiede von *Lanice* münden in den hinteren Nierengang nur drei Paar Nephridien ein, deren Schleifentheile dafür aber länger sind; durch eine entsprechende Anzahl Ausführungscanäle münden die ersteren auf jeder Seite nach außen. Wie bei *Lanice* haben auch die beiden vorderen Gänge von *Loimia* jeder nur eine einzige äußere Mündung und nehmen auch drei Paar mit allen Theilen im vorderen Thoracalraum gelegene Nierenorgane auf, die jedoch hier alle drei mit gleich großen und dabei stärker entwickelten Schleifentheilen ausgestattet sind, als bei der ersteren Species.

In diesen beiden Fällen stehen somit die vorderen Nephridienpaare einer- und die hinteren andererseits durch Vermittlung der vorderen und hinteren Längsgänge wohl unter einander in Verbindung, die beiden Systeme aber, das vor und das hinter dem Diaphragma befindliche, bleiben auch hier in Folge der Unterbrechung der Nierengänge im 5. Segmente vollkommen getrennt.

In vergleichend anatomischer Hinsicht steht das Vorkommen von Nephridialgängen nicht so ganz unvermittelt da, indem das Nephridialsystem von *Pista cretacea* bis zu einem gewissen Grade ein Bindeglied zwischen denjenigen Formen, wo die einzelnen Paare der Excretionsorgane in gewöhnlicher Weise gesondert für sich bestehen, und den beiden Arten, wo sie durch Längscanäle unter einander verbunden sind, bildet. Eine eigenthümliche Ausbildung aller hinteren Nierenorgane verschafft der genannten Species diese Bedeutung. In der Regel verengern sich die Außenschenkel der Nephridialschläuche im Bereiche der Seitenlinie, bevor sie zur Vereinigung mit ihren Ausmündungscanälen sich in den Hautmuskelschlauch versenken; hier jedoch erweitern sich die Schlauchenden zuerst zu einer Art flacher, distaler Sammelbehälter, welche dem oberen Theile der neuralen Längsmusculatur fest anliegend etwa halb so breit sind wie diese und beinahe so lang wie die resp. Segmente, so dass diese Abschnitte der auf einander folgenden Nephridien auf den Zonitgrenzen sich mit ihren stumpfen, vorderen und hinteren Enden fast berühren. Die untere Kante dieser Reservoire, die sonach mehr lang als breit sind, ist etwas geschwungen, die obere dagegen gerade, verläuft längs der neuralen Grenze der Seitenlinie und sendet in den Bereich dieser letzteren zur äußeren Mündung einen sich zuspitzenden Zipfel hinauf; in der Mitte des Zonites »münden« in die Behälter die Außenschenkel der betreffenden Nierenorgane »ein«. In

ihrer Gesammtheit erscheinen demnach diese Gebilde gleichsam als metamere Theilstücke zweier hinterer Nephridialgänge, mit denen sie übrigens auch ihrem histologischen Bau nach vollkommen übereinstimmen. An den vorderen Organen von *Pista cretacea* ist nichts Derartiges zu bemerken.

Ähnliche reservoirartige Erweiterungen der distalen Außenschenkelenden kommen gelegentlich noch bei anderen Formen, aber nur an einzelnen Nephridienpaaren vor; so fand ich z. B. das dritte vordere Paar von *Polymnia nebulosa* mit solchen Sammelbehältern versehen.

Die Formverhältnisse der Nephridien und ihrer Theile, das Verhalten des Gefäßsystems zum Nephridialsystem und die vergleichende Histologie des letzteren lassen sich nicht gut ohne Abbildungen vergegenwärtigen, wesshalb ich diesbezüglich auf die ausführliche Darstellung, die mir bei Ausarbeitung der Monographie zu liefern bevorsteht, verweisen muss [1].

5. Die Peritonealdrüsen und deren Producte.

Bevor ich zur Darstellung meiner Ansicht über die physiologischen Aufgaben des Nephridialsystems schreite, muss ich zuerst noch einige Beobachtungen über die Art und Weise so wie über den Ort der Entstehung der Geschlechtsproducte und der geformten und flüssigen Bestandtheile der Lymphe oder Leibesflüssigkeit vorausschicken. Es kann nicht in meiner Absicht liegen, diese äußerst complicirte Frage hier eingehender zu behandeln, sondern ich gedenke an diesem Orte nur so viel von meinen in dieser Beziehung noch sehr unbedeutenden Erfahrungen niederzuschreiben, wie ich zum Verständnis des folgenden Abschnittes für nothwendig halte.

Während das Peritoneum fast überall aus einer dünnen, dem Anscheine nach homogenen, mit ovalen, platten Kernen versehenen

---

[1] Eines bemerkenswerthen Falles von Geschlechtsdimorphismus möchte ich hier noch gedenken, welcher bei den Polycirrideen auftritt und an den hinteren Nephridien in der verschiedenen Gestalt ihrer Ausmündungspapillen zum Ausdruck gelangt. Während nämlich diese Porophore bei den ♂ von *Polycirrus caliendrum, aurantiacus* und *Amaea trilobata* cylindrische, schräg nach vorn vorspringende Zäpfchen bilden, befinden sich die entsprechenden Nephridialporen der ♀ auf dem Gipfel runder Knöpfe, welche von einer drüsigen, ringwallartigen Hautverdickung umgeben sind. Die Papillen der vorderen Organe sind einfach, knopfförmig und klein.

Membran besteht, welche die meisten inneren Organe continuirlich umhüllt, erscheint dasselbe an gewissen Stellen zu einer drüsigen Schicht umgewandelt, deren Zellen runde Kerne so wie ein reichlich vorhandenes, körniges Protoplasma haben und gegen einander bald mehr, bald weniger deutlich abgegrenzt sind. Unter diesen Organen, welche ich ganz allgemein Peritonealdrüsen nennen möchte, lassen sich zwei verschiedene Kategorien unterscheiden, von denen die eine sich dadurch auszeichnet, dass die Zellen derselben durch einen energischen Proliferationsprocess eine Menge einzelliger Gebilde erzeugen, die sie in die Leibeshöhle hin abstoßen; bei der anderen Gruppe bleibt die peritoneale Zellschicht intact und scheint im Gegentheil flüssige Stoffe in das Cölom hinein auszuscheiden. Zur ersten Kategorie gehören

die Geschlechtsdrüsen.

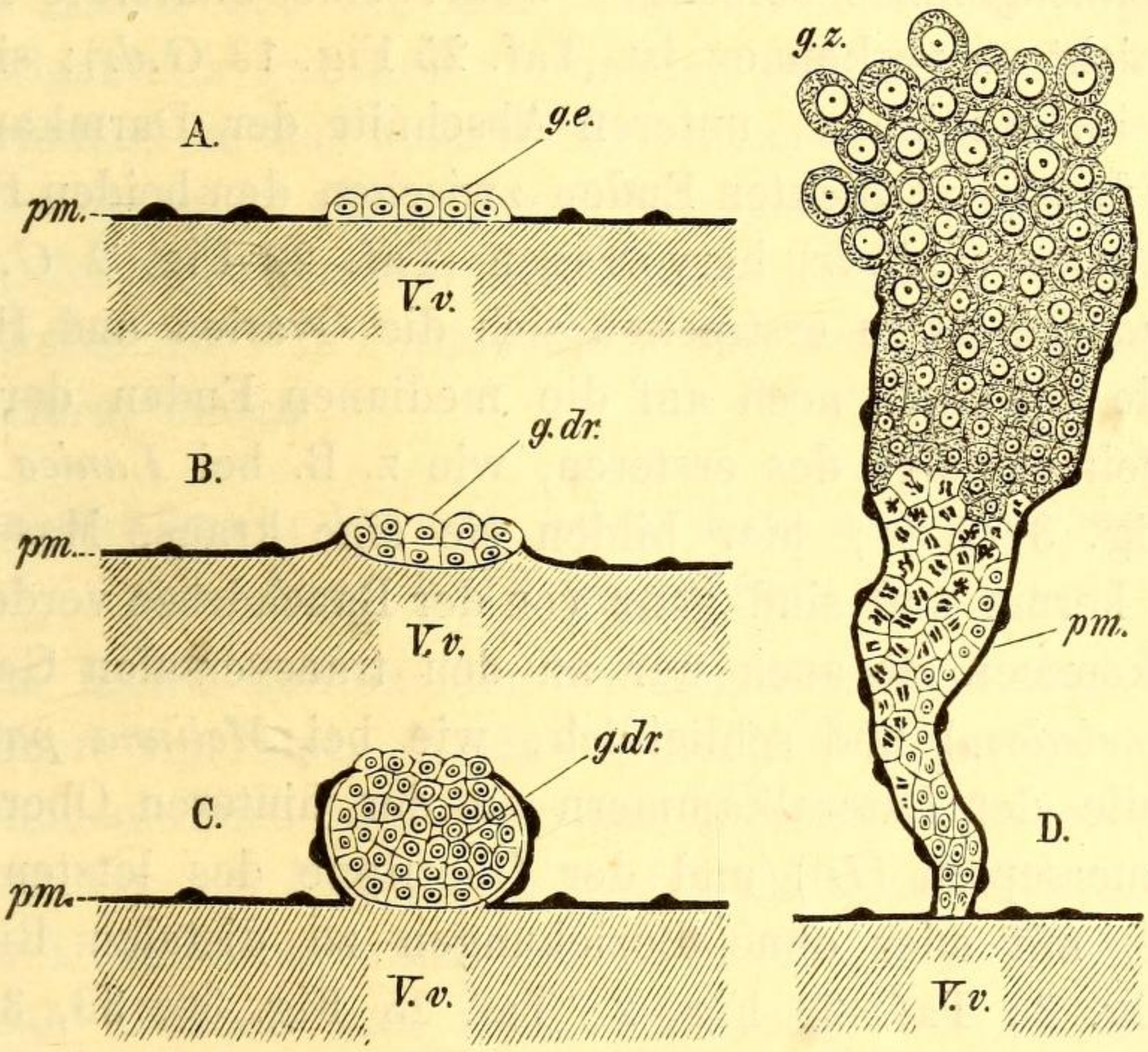
Die Hoden oder Eierstöcke treten bei den erwachsenen Individuen des entsprechenden Geschlechts[1] nur während der Brunstzeit deutlich hervor. Sie bilden dann an bestimmten Stellen vom Peritoneum aus in die Leibeshöhle vorspringende Zellklumpen, von welchen sich die jungen Geschlechtszellen ablösen. Im Cölom frei umherschwimmend verwandeln sich diese bei den Weibchen gewöhnlich direct in je ein Ei, bei den Männchen dagegen findet eine weitere Theilung derselben statt und erst diese Theilungsproducte entwickeln sich zu Samenkörperchen. Während der sterilen Lebensperioden sind die Bildungsstätten der Genitalproducte kaum oder gar nicht vom übrigen Peritoneum zu unterscheiden.

Der Bau der Drüsen im ausgebildeten Zustande ist je nach den Arten und auch dem Geschlechte verschieden. Es würde mich zu weit führen, wenn ich auf die einzelnen Varianten hier eingehen wollte; darum werde ich mich darauf beschränken als ein Beispiel die Ovarien von *Amphitrite rubra* zu beschreiben (vgl. den nebenan stehenden Holzschn. 3). Die Eierstöcke haben bei dieser Species die Gestalt langer am freien Ende kolbenartig verdickter Schläuche, welche am Bauchgefäß (*V.v*) befestigt sind (*D*). Bis auf das dicke Keulenende sind sie von einer einfachen Peritonealmembran (*p.m*) umgeben, innerhalb welcher die Bildung der jungen Eier in folgen-

---

[1] Die Terebelloiden sind getrennt geschlechtliche Würmer; nur eine im Golf von Neapel vorkommende *Pectinaria* ist constant hermaphroditisch — es ist der einzige mir bekannte Fall in dieser Gruppe.

der Weise vor sich geht: den untersten Theil der Drüse nimmt eine Zellmasse ein, deren Protoplasma kaum merklich in Zellbezirke eingetheilt ist und ziemlich helle, rundliche Kerne mit je einem dunklen Kernkörperchen enthält; hierauf folgt ein Abschnitt, in welchem die zahlreichen Kernmitosen auf eine starke Zelltheilung hinweisen, und in der oberen Hälfte befinden sich schließlich die aufwärts an Größe zunehmenden jungen Geschlechtszellen (*g.z*), die mit großen, blasigen Kernen und dunklen Nucleolen ausgestattet sind und Anfangs sich gegenseitig polygonal abplatten, dann aber sich abrundend in die Leibeshöhle hinaustreten. Im basalen Abschnitt ist das Proto-



Holzschnitt 3. Schematische Darstellung des Baues und der Entwicklung eines Ovariums von *Amphitrite rubra*.

g.dr = Geschlechtsdrüse, *g.e* = G.epithel, *g.z* = G.zellen (junge Eier), *p.m* = Peritoneum, *V.v* = Vas ventrale.

plasma dunkel und körnig, nach oben zu wird es heller, die Körnchen gröber, und nimmt so allmählich den Charakter des mit Nährstoffen erfüllten Eidotters an. Vor der Reife haben die Ovarien nicht diese Form, sondern erscheinen als vorspringende Verdickungen der Gefäßwände von weißlicher Farbe (Taf. 23 Fig. 1 *G.dr*; Holzschn. 3 *A—C*).

Die Entwicklung der ♀ Geschlechtsdrüse aus dem Peritoneum stelle ich mir so vor. Bei angehender Brunstzeit wird die Peritonealhülle an gewissen Stellen des Vas ventrale plasmareicher, granulirt, und ihre Kerne, die näher zusammenrücken, größer,

rundlich und heller — es kommt damit zur Bildung eines Geschlechtsepithel (A, *g.e*). Dieses fängt an zu wuchern, erhebt sich und zieht die benachbarte, unveränderte Partie des Peritoneums nach, welches nun unten die Anfangs vom Blute bespülte Zellschicht allmählich gegen das Gefäßlumen abgrenzt, indem es sich von allen Seiten her dazwischen schiebt (B, C); so entsteht die nach oben offene, junge Drüse (*g.dr*), die durch fortschreitendes Längenwachsthum die beschriebene, schlauchförmige Gestalt erhält.

Was die Lage der ♀ und auch der ♂ Genitaldrüsen betrifft, so sind sie bei *A. rubra* mit ihren basalen Theilen an der oberen Seite des Bauchgefäßes befestigt, wobei eine bilaterale Anordnung derselben nicht zu verkennen ist (Taf. 25 Fig. 13 *G.dr*); sie befinden sich somit im medianen, unteren Abschnitt der Darmkammer, wo ihre keulenförmig verdickten Enden zwischen den beiden Hälften der Bauchdrüsenmasse (*B.dr*) hervorragen (Taf. 22 Fig. 2 *G.dr*)[1].

Bei anderen Arten erstrecken sich die Ovarien und Hoden vom Vas ventrale aus auch noch auf die medianen Enden der intersegmentalen Seitenzweige des ersteren, wie z. B. bei *Lanice conchilega* (Taf. 23 Fig. 3 *G.dr*); hier bilden sie eine krause Masse um die Blutgefäße herum und sind ganz von der Bauchdrüse verdeckt. Gelegentlich kommen sie auch nur an den transversalen Gefäßen vor (*Polymnia nebulosa*) und schließlich, wie bei *Melinna palmata*, im oberen Theile der Lateralkammern an der hinteren Oberfläche der Nierenkammersepten (D^1) und der Oberlippe des letzten Trichterpaares (Tr^4) mit oder ohne Beziehungen zu distalen Ringgefäßen (Taf. 22 Fig. 3; Taf. 23 Fig. 2; Taf. 25 Fig. 30, 33, 34 *G.dr*).

In Bezug auf die innere Eintheilung der Leibeshöhle in der Längsrichtung gehören die Geschlechtsdrüsen bei den Terebelloiden stets dem hinteren Thoracalraume an; ausnahmsweise wie z. B. bei *Melinna* sind sie auch im Abdomen vorhanden, vor dem Diaphragma dagegen fehlen sie immer.

Gewöhnlich treten sie dabei nur in wenigen vorderen Segmenten der postdiaphragmalen Thoracalregion auf, so bei *A. rubra* vom

[1] Die erste richtige Angabe über den Ort der Bildung von Eiern und Sperma bei den Terebelloiden verdanken wir Cosmovici (1879—1880), welcher bei »*Terebella gigantea*«, einer unserer *Amphitrite rubra* sehr nahe stehenden Art (vielleicht *A. intermedia* Mgrn.), die Geschlechtsdrüsen in ganz ähnlicher Gestalt und Lage beschreibt. Seine diese Verhältnisse bei »*Terebella conchilega*« und *Pectinaria belgica* betreffende Darstellung muss ich jedoch als verfehlt bezeichnen.

6.—13. Zonite (Taf. 23 Fig. 1), bei *Lanice* nur im 7. und 8. (Taf. 23 Fig. 3), bei *Melinna palmata* dagegen in einer langen Reihe von Körperringen angefangen vom 7. bis weit in die Schwanzregion hinein und bei dieser Species in streng metamerer Anordnung.

Die Producte der Geschlechtsdrüsen, Spermatozoen und Eier, erscheinen in so großen Mengen während und kurz vor der Zeit der Begattung, dass sie die Leibeshöhle im hinteren Theile des Vorderkörpers und im ganzen Schwanzende vollkommen ausfüllen; in den vorderen Thoracalraum gelangen sie aber nie, woran sie das Diaphragma verhindert.

Da die Hoden und die Eierstöcke während der ungeschlechtlichen Zeit eigentlich gar nicht vorhanden sind und nach der Brunstzeit verschwinden, um sich beim Wiedereintreten derselben von Neuem zu bilden, so ist nicht allein ihre Thätigkeit, sondern auch das Auftreten der Geschlechtsdrüsen periodisch.

Eine zweite Art von Peritonealdrüsen, welche geformte, zellige Elemente liefern, bilden

die Lymphkörperdrüsen oder Bildungsstätten der lymphoiden Zellen.

In ihrem Baue sind sie den Geschlechtsdrüsen ähnlich, indem auch bei ihnen von einer drüsig modificirten, plasma- und kernreichen Peritonealschicht die hier stattfindende Zellwucherung ausgeht (Taf. 27 Fig. 26 *P.dr*). Als Unterschied zwischen den beiden verglichenen Drüsenarten wäre hervorzuheben, dass bei der ersteren die peritoneale Hüllmembran fehlt, die Kerne der basalen Schicht dichter gedrängt, kleiner, dunkel, körnig und die Zellgrenzen in derselben ganz verwischt sind. Gegen die Leibeshöhle hin wird das Gefüge dieser lymphoiden Drüsen lockerer, und die einzelnen Zellen, mit einem hellen, körnigen Plasma versehen, treten deutlich hervor; in Folge dessen erhält das ganze Organ, von dessen Oberfläche sich die Lymphkörperchen (*lz*) ablösen, ein traubenförmiges Aussehen (Taf. 27 Fig. 17 *P.dr*).

Die Entwicklung dieser Peritonealdrüsenart vollzieht sich bei unseren Würmern schon auf einem verhältnismäßig frühen Stadium des Larvenlebens, jedoch zu einer Zeit, wo das Peritoneum bereits seine definitive histologische Structur erlangt hat; der Vorgang ist dabei ein sehr einfacher und demjenigen ganz ähnlich, wie ihn die Geschlechtsdrüsen am Anfange ihres jedesmaligen Erscheinens beurkunden.

Ihre Lage haben die Lymphkörperdrüsen gewöhnlich im Bereiche der Nierenkammern an der Seitenlinie und stehen dort in ziemlich nahen Beziehungen zu den Segmentgrenzen. In denjenigen Körperabschnitten, wo Nephridien vorkommen, treten sie in der Regel an der äußeren, nicht bewimperten Seite der unteren Trichterlippen auf; hier finden wir sie an den vorderen Nierenorganen bei *Amphitrite rubra* (Taf. 23 Fig. 1 an N^{I}—N^{III}; Taf. 25 Fig. 1—6 *P.dr*) und bei *Polymnia nebulosa* (Taf. 27 Fig. 26 *P.dr*), so wie an allen Nephridialtrichtern von *Lanice conchilega* (Taf. 23 Fig. 3 an N^{I}—N^{7}; Taf. 25 Fig. 14, 16--19, 23 *P.dr*). An den hinteren Organen der ersten Species fehlen sie ganz, bei der zweiten dagegen sind sie vorhanden, sitzen denselben aber auf der Grenze zwischen Trichtercanal und Nierenschlauch auf und lehnen sich dem Parapodialgefäße (*V.p*) an, welches über die Nephridien hinweggeht[1] (Taf. 27 Fig. 23—25 *P.dr*); in ähnlichen Beziehungen befinden sie sich auch zu den Kiemenvenen ($Ki.^{I}v$—$Ki.^{III}v$) während der Entwicklung der vorderen Excretionsorgane (Taf. 27 Fig. 17—20 *P.dr*). Im hinteren Thoracalraume, wo keine Nephridien mehr vorkommen, liegen die lymphoiden Drüsen bei *Amphitrite* der Vorderseite der Nierenkammersepten (*D'*) an deren äußeren Kante im Gebiete der Seitenlinie an (Taf. 22 Fig. 2; Taf. 23 Fig. 1 *P.dr*), bei *Polymnia* und *Lanice* in entsprechender Weise an intersegmentalen Hautgefäßen, welche in Bezug auf ihren Verlauf die Lage der Außenkante jener Septen nachahmen (Taf. 22 Fig. 1, 5; Taf. 23 Fig. 3 *P.dr*)[2].

Wie aus der Lagebestimmung der Lymphkörperdrüsen hervorgeht, ist das Vorkommen derselben kein so beschränktes im Wurmkörper, wie dasjenige der Geschlechtsdrüsen, da die ersteren sowohl im vorderen als im hinteren Thoracalraume stets vorhanden sind; vorn fehlen sie nur im Kopfmundsegment. Was den Hinterleib anbelangt, so habe ich diesbezüglich denselben nicht untersucht.

Die Anordnung der in Rede stehenden Organe ist durchaus metamer und bilateral symmetrisch.

Die zelligen Producte dieser Drüsen sind die sog. lymphoiden

---

[1] Auch KÜCKENTHAL fand die Bildungsstätten der Lymphkörperchen bei *Polymnia nebulosa* und *nesidensis* an dieser Stelle: »Die Zellhaufen,« sagt er, »sitzen ganz regelmäßig und leicht zu sehen an dem Blutgefäße der Segmentalorgane« (welches ich als Parapodialgefäß bezeichne) »und finden sich selbst in den hinteren Segmenten noch da, wo letztere bereits fehlen« (1885, p. 359).

[2] Wo sich die lymphoiden Zellen bei *Melinna palmata* bilden, kann ich vorläufig noch nicht mit Bestimmtheit angeben.

Zellen oder einfacher Lymphkörperchen, welche die geformten Elemente der Lymphe vorstellen und in großer Anzahl in der allgemeinen Leibeshöhle vorkommen. Diese freien Zellen enthalten meist einen mittelgroßen, bald ovalen, bald rundlichen, dunklen Kern mit mehreren Nucleolen und in ihrem körnigen Protoplasma häufig eine recht ansehnliche Anhäufung von bräunlich gelbem Pigment, ähnlich wie die Excretionszellen der Nephridialschläuche, nur nicht in Form von krystallinischen Concrementen, sondern von runden Tröpfchen. Die Gestalt, in welcher die Lymphzellen auftreten, bietet eine große Mannigfaltigkeit dar, was ich in meiner Monographie eingehender berücksichtigen werde; hier gestatten es mir die Raumverhältnisse nicht[1]. In Übereinstimmung mit dem Vorkommen ihrer Bildungsstätten sind die Lymphkörperchen sowohl vor als hinter dem Diaphragma vorhanden, und nur während der Brunstzeit nimmt ihre Anzahl im hinteren Thoracalraume und im Abdomen zu Gunsten der sich entwickelnden Geschlechtsproducte sehr bedeutend ab.

In Folge der frühzeitigen Anlage und des ununterbrochenen Bestehens ist die schon bei sehr jungen Thieren beginnende Thätigkeit dieser lymphoiden Drüsen auch während der ganzen übrigen Lebenszeit eine permanente; herabgestimmt erscheint sie im hinteren Theile des Vorder- und wahrscheinlich auch im Hinterkörper, wenn die Hohlräume derselben von Eiern oder Sperma eingenommen sind.

Über den Ursprung der Leibesflüssigkeit zu verhandeln wäre hier nicht der richtige Ort, allein bei den mit Blutgefäßen ausgestatteten Terebelloiden finden wir eine gewisse Form von Peritonealdrüsen, deren Function, wie oben gesagt, darin zu bestehen scheint, dass sie irgend welche flüssige Elemente ausscheiden, die sich mit der Lymphe vermischen und somit einen Bestandtheil derselben bilden würden. Diese Organe nenne ich

pigmentirte Lymphdrüsen,

weil sie sich dadurch auszeichnen, dass ihre Zellen im körnigen Protoplasma rings um die dunklen, runden Kerne herum eine Menge

---

[1] Hinweisen möchte ich hier noch auf das merkwürdige Verhalten, dass bei den gefäßlosen Polycirrideen, abgesehen von den eigentlichen Lymphkörperchen, noch andere auch freie Zellen in großer Menge in der Leibesflüssigkeit umherschwimmen, welche durch und durch von einer Art Blutpigment durchtränkt sind und somit die Rolle von gefärbten Blutkörperchen zu übernehmen scheinen; diese Thiere hätten demnach ähnlich wie die Capitelliden eine »Hämolymphe« (Eisig). Die echten Blutkörperchen, welche bei den übrigen Terebelloiden in der rothen Flüssigkeit der Gefäße vorkommen, sind immer farblos.

meist dunkelbraunen Pigments enthalten; in Bezug auf ihren Bau erscheinen sie in Gestalt einer einfachen, drüsig differenzirten, peritonealen Zellschicht.

Sie kommen nur an den respiratorischen Gefäßschlingen, also innerhalb der Kiemenhöhlen, vor, wo sie sich entweder an den blutzuführenden Kiemenarterien oder zugleich auch an den Venen befinden, und bilden einen Theil der peritonealen Wandungen dieser Gefäße.

Die Lage derselben habe ich beispielsweise in dem halbschematischen Organisationsbilde von *Melinna palmata* angedeutet (Taf. 23 Fig. 2), bei welcher sie an beiden Gefäßarten (*Ki.*^{II}a, *Ki.*^{II}v) in allen vier Paar Kiemen (*Ki*^{I}—*Ki*^{4}) auftreten.

Da ich niemals beobachtet habe, dass sich zellige Elemente von diesen Gebilden ablösen, sie aber einen unbestreitbar drüsigen Charakter haben, so muss ich vermuthen, dass die Producte ihrer Thätigkeit nur flüssige Stoffe sein können, welche aus dem Blute durch die Schicht der pigmenthaltigen Drüsenzellen verwandelt in das Cölom hineinfiltrirt werden und sich der übrigen Lymphe beigesellen.

B. Physiologische Betrachtungen.

6. Die Functionen des Nephridialsystems.

In der Einleitung zu der vorliegenden Studie ist schon erwähnt, dass gewisse Paare der uns beschäftigenden Organe bei den Terebelloiden außer der excretorischen Thätigkeit auch noch als Ausführungswege für die Geschlechtsprodukte dienen. Wie die Nephridien diesen zwei verschiedenen Aufgaben zugleich gerecht werden können, lehrt uns die Beobachtung der Wirkungsweise ihrer einzelnen Theile.

Die allgemeinen Functionen der Nephridien.

In Folge ihres anatomisch-histologischen Baues erscheinen sämmtliche Nephridialtrichter dazu befähigt, die geformten, einzelligen Elemente, welche frei in der Leibeshöhle umherschwimmen, also die Lymphkörperchen und auch die Spermatozoiden und Eier, wo solche vorhanden sind, aufzufangen und den nächstfolgenden Organabschnitten zu übergeben.

Die langen Cilien der Trichterrinne, welche als »Wimperflamme« in den Canal hineinschlagen, rufen einen Strudel hervor, der alle

in der Nähe befindlichen Gegenstände mit sich fortreißt. Die kurzen Flimmerhärchen an der Unterlippe und bei den hinteren Nephridien auch an der Oberlippe scheinen dazu zu dienen, die in ihren Wirkungskreis gerathenen festen Körperchen längs der Oberfläche des betreffenden Epithels zur Rinne hin zu befördern und sie so dem Strudel der ersteren auszuliefern. Eine ganz analoge Actionsweise dicht und kurz bewimperter Flächen sehen wir z. B. in gewissen Abschnitten des Darmcanals.

Bei der Aufnahme flottirender Körperchen aus der Leibesflüssigkeit erscheinen die Oberlippen der Trichter als eine sehr erfolgreiche Hilfsvorrichtung, indem sich die ersteren, wenn sie durch eine entsprechende Contraction des Hautmuskelschlauches von vorn nach hinten getrieben werden, an diesen segelartig ausgespannten Häuten verfangen und von den Wimpern auf der Vorderseite derselben weiter expedirt werden.

Durch die Trichtercanäle passiren die gefangenen lymphoiden Zellen oder Geschlechtsprodukte aus dem Cölom in die schlauchförmigen Theile der Organe.

Die specifische Function der Nephridialschläuche ist bestimmt durch den Charakter ihrer epithelialen Wandung und so bilden sie den Ort, wo die eigentlich excretorischen Vorgänge stattfinden.

Bei der histologischen Beschreibung des Excretionsepithels von *Amphitrite rubra* habe ich darauf hingewiesen, dass im Protoplasma der Zellen zweierlei Ausscheidungsproducte erzeugt werden: erstens die pigmentirten, krystallinischen Concretionen und zweitens die klare Excretionsflüssigkeit in den Vacuolen. Außerdem sahen wir, dass die beiden Zellarten, welche vorwiegend die eine oder die andere Form von Producten enthalten, in den vorderen Nierenschläuchen nicht gleichmäßig vertheilt sind, sondern die Bildung der festen Ausscheidungsstoffe im Innenschenkel, die der flüssigen dagegen im Außenschenkel vorherrschend ist. Bei gut entwickelten Nierenschläuchen macht sich demnach eine Localisirung der excretorischen Thätigkeit in dieser Hinsicht bemerkbar.

Bringt man den Umstand in Erwägung, dass die basale Oberfläche des Excretionsepithels von der Leibesflüssigkeit nur durch die dünne Peritonealmembran geschieden ist, so liegt der Gedanke nahe, dass die Drüsenzellen des ersteren auf diosmotischem Wege gewisse Bestandtheile aus der flüssigen Lymphe, welche die Nierenorgane umspült, aufnehmen, um sie zu jenen Ausscheidungsproducten

zu verarbeiten. Nicht unmöglich ist es, dass gerade die pigmentirten Lymphdrüsen solche Stoffe aus dem Blute in die Leibesflüssigkeit ausscheiden, da sie eben in derjenigen Körperregion, nämlich im vorderen Thoracalraume, vorkommen, wo die excretorischen Theile der Nephridien am stärksten ausgebildet sind.

In vielen Fällen sind die Nierenschläuche mit einem dichten, ihrer Peritonealhülle angehörigen Gefäßnetz umsponnen; daher wird es mehr als wahrscheinlich, dass die Ausscheidungsorgane die Excretionsstoffe auch direct aus dem Blute beziehen könnten.

Durch die Thätigkeit der Wimpertrichter gelangen nun ferner auch die geformten Elemente der Lymphe ins Innere der Nephridien und zwar in sehr bedeutenden Quantitäten; das ganze Lumen derselben findet man häufig mit lymphoiden Zellen erfüllt, welchen eine mehr oder minder große Menge von Excretionskörnchen beigemengt ist. Im centripetalen Abschnitt der Schläuche sind die Lymphkörperchen in der Regel ganz unverändert, je mehr sie sich aber dem distalen Ende der ersteren nähern, um so unkenntlicher wird ihre Form; schließlich fallen sie einer gänzlichen Zerstörung anheim und bilden dann zusammen mit den krystallinischen Concretionen eine detritusartige Masse. Dieses wäre das Schicksal der Lymphkörperchen, die in den Binnenraum der Nephridialschläuche gerathen; auch sie betheiligen sich demgemäß allem Anscheine nach an dem hier vor sich gehenden Excretionsprocesse, wofür noch die in ihnen enthaltenen Pigmenttröpfchen durch ihre Ähnlichkeit mit den Excretionskörnchen der Nierenzellen zu sprechen scheinen.

Zeitweise werden durch die Trichter in den schlauchförmigen Abschnitt der Organe auch die Geschlechtsproducte eingeführt, welche sich hier aber nur vorübergehend aufhalten und keine weiteren Veränderungen zu erleiden scheinen. Man könnte vielleicht glauben, dass es die Nephridien seien, welche den die abgelegten Eier einhüllenden, schleimigen Stoff secerniren, dieses kann ich jedoch wenigstens für die Terebelloiden mit Bestimmtheit bestreiten [1].

In Folge des beständigen Wimperspieles an der inneren Oberfläche wird der ganze Inhalt der Nephridialcanäle allmählich gegen die äußere Mündung hin weiter befördert; so erhalten die Schläuche

---

[1] Mit der Bereitung der Schleimhülle, welche z. B. bei *Polymnia nebulosa* die Eier zu den bekannten, am Eingange der Wohnröhren befestigten Ballen vereinigen, scheinen vielmehr gewisse polsterartige, drüsige Hautverdickungen in der nächsten Umgebung der hinteren Nephridialporen betraut zu sein, welche besonders während der Geschlechtsreife ein turgescentes Aussehen annehmen.

noch die Bedeutung von activen Leitungswegen nicht nur für die in ihnen bereiteten Excretionsstoffe, sondern auch für die Überreste der zerfallenen Lymphkörperchen und eventuell für die Eier und Spermatozoiden.

Die distalen Sammelbehälter und die Nephridialgänge, welche als parietale Theile des Nephridialsystems bei einigen Formen der Gruppe vorkommen, haben im Allgemeinen dieselben Befugnisse, wie die zuletzt besprochenen Abschnitte. Bei der gleichen Beschaffenheit ihrer der Leibeshöhle zugekehrten Wandungen sind auch sie zu selbständig excretorischer Thätigkeit geeignet, und die innere Bewimperung ruft eine ähnliche Bewegung im Lumen hervor wie dort. In ihren Außenwänden dagegen, welche dem Hautmuskelschlauche anliegen und aus einem ganz flachen Flimmerepithel bestehen, kann wohl gar kein oder nur ein sehr minimaler Ausscheidungsprocess statthaben, woher diese Partie ausschließlich oder hauptsächlich als leitende Oberfläche erscheint.

Außerdem können wir aber die Enderweiterungen der Nephridialschläuche und auch die longitudinalen Gänge bis zu einem gewissen Grade als terminale Behälter betrachten, in welchen sich die aus dem Inneren der Schläuche kommenden, festen und flüssigen Elemente ansammeln, um dann wahrscheinlich in größeren Mengen auf einmal nach außen entleert zu werden. So bilden diese Einrichtungen, wo sie vorhanden sind, eine Vermittlung zwischen den Nierenschleifen und den äußeren Mündungen.

Die Möglichkeit einer Entwicklung der Eier im Inneren der Nephridialschläuche oder -gänge[1] bei den Terebelloiden muss ich, abgesehen davon, dass mir nie etwas Derartiges zu Gesichte gekommen ist, schon allein desswegen bezweifeln, weil die Raumverhältnisse innerhalb dieser Organe nur für eine relativ geringe Anzahl von Eiern ausreichend sind und man doch nicht gut annehmen könnte, dass der größte Theil der ungeheueren Mengen der letzteren, welche zu gleicher Zeit im Körper reif werden, nutzlos zu Grunde gehen sollte.

Die Bedeutung der Ausmündungscanäle und Nephridialporen bedarf keiner weiteren Besprechung; hervorzuheben wäre allenfalls, dass die sphincterartige Anordnung der subcutanen Muskelfasern im Bereiche der Porophore eine Verschlussvorkehrung darstellt, welche das Eindringen des Wassers von außen nach innen

---

[1] Vgl. Bate 1850.

so wie umgekehrt ein constantes Ausströmen des Inhaltes aus den Organen verhindert.

Die speciellen Functionen der vorderen und hinteren Nephridien.

Ein Vergleich der Nephridien beider Kategorien bei *Amphitrite rubra*, wo wir dieselben genauer betrachtet, und wo sie in Bezug auf ihren anatomisch-histologischen Bau ein für die Gruppe typisches Verhalten haben, zeigt uns, dass diese Organe durchweg nach demselben Grundplan gebildet sind und auch überall die gleiche elementare Ausstattung besitzen; hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass sie alle qualitativ die nämlichen Leistungen ausführen könnten. Allein die verschiedene Ausbildung ihrer Theile weist darauf hin, dass eine Arbeitstheilung unter den vorderen und hinteren Paaren stattfinden muss; eine solche ist in der That vorhanden und wird bedingt durch die Verschiedenheit der Elemente, welche in der Leibesflüssigkeit vor und hinter dem Diaphragma vorkommen.

Bei den vorderen Nephridien hat vor Allem das Epithel der außerordentlich stark entwickelten Schlauchtheile in seiner Gesammtheit eine sehr große excretorische Oberfläche, woher die Ausscheidung der charakteristischen, festen und flüssigen Excretionsproducte und ihre Entfernung aus dem Körper als Hauptfunction dieser Organe betrachtet werden muss; damit steht auch im Einklange, dass sich in ihrer Nähe die pigmentirten Lymphdrüsen befinden. Durch ihre relativ kleinen Trichter stehen sie alle in directer Communication mit dem vorderen Thoracalraum, aus welchem sie die dort umherschwimmenden lymphoiden Zellen aufnehmen; da von diesen Elementen im bezeichneten Cölomabschnitte nur eine verhältnismäßig geringe Menge überhaupt gebildet werden, so erscheint die Zerstörung und Ausfuhr der verbrauchten Lymphkörperchen im Vergleich zur ersten als Nebenfunction der vorderen Paare. Das Diaphragma verhindert ferner das Vordringen der Geschlechtsproducte bis in den Wirkungsbezirk der Wimpertrichter jener, und somit wären die typischen drei Paar vorderen Nephridien Excretionsorgane par excellence.

Hinter dem Diaphragma fällt die Extraction der aus der flüssigen Lymphe zu entfernenden Stoffe hauptsächlich dem dritten Paare der vorderen Nierenorgane anheim; eine Unterstützung in diesem Geschäfte erhalten die letzteren jedoch durch die Thätigkeit des Excretionsepithels in den kurzen Schläuchen

der hinteren Nephridien, wenngleich diese im Ganzen auch nur wenig Ausscheidungsproducte und zwar zum größten Theil in fester Form liefern. Indem also diese Art des excretorischen Vorganges bei den postdiaphragmalen Organen von nebensächlicher Bedeutung ist, tritt bei ihnen die Aufnahme geformter, zelliger Elemente aus der Leibesflüssigkeit, wozu sie die großen, kräftigen Wimpertrichter besonders geeignet machen, und deren Ausführung aus dem Körper in den Vordergrund; da nun aber im hinteren Thoracalraum und in den abdominalen Segmenthöhlen, die mit dem ersteren durch die Dissepimentausschnitte communiciren, die frei umherschwimmenden einzelligen Gebilde zu verschiedenen Zeiten verschiedene sind, so ist auch die Hauptfunction der hinteren Nephridien nicht beständig dieselbe, sondern eine periodisch wechselnde.

Während der ungeschlechtlichen Lebensperioden enthält die Lymphe in den genannten Körperregionen eine außerordentlich große Anzahl von lymphoiden Zellen, welche in die hinteren Nephridien gelangend sich allmählich zersetzen und durch dieselben nach außen entleert werden; man findet dann das Lumen dieser Organe gewöhnlich ganz voll von solchen Elementen und den Producten ihres Zerfalles. Es würde zu dieser Zeit demnach die Hauptaufgabe der hinteren Nephridienpaare in der Zersetzung und Entfernung der verbrauchten Lymphkörperchen aus dem Körper bestehen.

Wenn dagegen die Eier oder Spermatozoiden bei einem Thiere zu reifen beginnen, nimmt die Bildung der Lymphzellen allmählich ab, so dass die Menge der letzteren während der Geschlechtsreife in den beiden hinteren Cölomabschnitten eine verschwindend kleine ist; damit hört nun auch die eben beschriebene Thätigkeit der entsprechenden Nephridien, welche nach dem Obigen auch als ein besonderer excretorischer Process aufgefasst werden muss, von selbst auf, und diese Organe stehen nun als active Ausführungsgänge den geschlechtlichen Verrichtungen der Würmer zu Diensten. Die zweite in der Brunstzeit eintretende Hauptfunction der hinteren Paare des Nephridialsystems ist somit das Auffangen und Hinausleiten der Geschlechtsproducte aus der Leibeshöhle ins Freie; diese Leistung kommt den hinteren Organen allein zu und zeichnet sie den vorderen gegenüber aus.

Die Variationen auf das hier geschilderte Thema, welche in der Gruppe der Terebelloiden vorkommen, ergeben sich aus der relativen Ausbildung und Zahl der vorderen und hinteren Nephridien für jeden einzelnen Fall von selbst. Wir haben Arten, bei denen

alle Organe eine beinahe gleiche Ausbildung zeigen (*Nicolea venustula*, *Amaea trilobata*, *Petta pusilla*, die Amphareteen) und dem entsprechend auch zur Ausübung derselben Functionen befähigt sind, nur ist zu bemerken, dass die vorderen Paare nie die Rolle von Genitalschläuchen übernehmen können, da die Geschlechtsproducte durch das Diaphragma vom vorderen Thoracalraume zurückgehalten werden und in diesem selbst niemals entstehen. Ferner haben wir gesehen, dass bei gewissen Formen (*Polymnia nesidensis*, *Trichobranchus glacialis*) in den hinteren Nephridien kein echtes Excretionsepithel zur Entwicklung gelangt; diese würden also nur abwechselnd Lymphkörperchen und Sperma oder Eier hinauszuleiten haben, wogegen die Bereitung der specifischen, festen und flüssigen Ausscheidungsproducte ausschließlich den vorderen Paaren überlassen wäre. Umgekehrt kennen wir Beispiele, wo die hinteren Nierenorgane in jeder Beziehung mehr entwickelt sind als die vorderen (Gattung *Thelepus*, *Lanice conchilega*, *Loimia medusa*, *Pista cretacea*) und in Folge dessen auch in jeder Weise eine energischere Thätigkeit an den Tag legen können als jene; das Äußerste in dieser Richtung ist bei *Pista cristata* erreicht, wo überhaupt nur zwei Paar hintere Nephridien vorhanden sind, die also allen Functionen zusammen gerecht werden müssen.

Wenn bei der letztgenannten Species die gleichmäßig starke Ausbildung dieser Organe (sie haben riesige Trichter und außerordentlich lange, dicke Nierenschläuche) auch nichts zu wünschen übrig lässt, so drängt sich uns dennoch unwillkürlich die Frage auf: in welcher Weise vollzieht sich der Ausscheidungsprocess aus der im vorderen Thoracalraume eingeschlossenen Lymphe, wo sich überdies noch die pigmentirten Lymphdrüsen befinden, und wohin sich doch gar keine Nephridialtrichter öffnen? Über das Schicksal der lymphoiden Zellen in diesem Cölomabschnitte fehlen mir bislang noch die directen Beobachtungen; ich kann also nur die Vermuthung aussprechen, dass sie nach ihrem Ableben sich eben daselbst zersetzen, ihre Degenerationsproducte aber sich verflüssigen und der Leibesflüssigkeit beigesellen. Was diese letztere betrifft, so wird es nicht befremden, wenn ich annehme, dass ein Austausch der in ihr gelösten Bestandtheile durch das membranöse Diaphragma hindurch mit denjenigen der flüssigen Lymphe im folgenden Thoracalraume stattfinden muss; nur so können die einzig vorhandenen hinteren Nephridien als Excretionsorgane für den ganzen Körper functioniren. Dasselbe würde in umgekehrter Weise

auch für diejenigen Fälle gelten müssen, wo das Excretionsepithel in den hinteren Paaren nur wenig oder gar nicht entwickelt ist, und die vorderen Nierenorgane mit allen ihren Theilen im prädiaphragmalen Theile der allgemeinen Leibeshöhle liegen; ein solcher Fall tritt z. B. dann ein, wenn von den typischen drei Paar vorderen Nephridien nur das erste entwickelt ist (*Amphitrite cirrata*, *Lepraea lapidaria*, *Terebellides Stroemii*).

Die speciellen Functionen der vorderen und hinteren Nephridialgänge bei *Lanice* und *Loimia* bieten bloß in so fern etwas Besonderes, als die ersteren die Ausführung der im zweiten und dritten Paare der vorderen Nierenschläuche erzeugten Excretionsstoffe ermöglichen, da hier überhaupt nur ein Paar Ausmündungen vorhanden ist, welches dem ersten Nephridienpaar entspricht; die hinteren Gänge würden sich ferner den vorderen gegenüber dadurch auszeichnen, dass in ihnen zeitweise die Geschlechtsproducte sich aufhalten, bevor sie durch die Nephridialporen nach außen entleert werden. Die Zweckmäßigkeit einer Sonderung der ursprünglich aller Wahrscheinlichkeit nach einheitlichen Längscanäle in je einen vorderen und einen hinteren Abschnitt möchte vielleicht darin bestehen, dass so den hinter dem Diaphragma befindlichen Eiern oder Spermatozoiden jegliche Möglichkeit genommen ist, in den Bereich des vorderen Thoracalraumes oder auch nur dessen Nephridialsystem zu gelangen und dessen Thätigkeit zu beeinträchtigen.

Beachtenswerth ist das Verhalten der hinteren Nephridialtrichter von *Melinna palmata*. Indem das zweite auch schon hinter dem Diaphragma gelegene Trichterpaar klein und eben so gebaut ist wie das vordere, so ist es unwahrscheinlich, dass sich die entsprechenden Nephridien als Ausführungswege für die Geschlechtsproducte besonders thätig erweisen; dieses Geschäft können hingegen die zwei Paar letzten Organe mit viel besserem Erfolge verrichten, da sie mit großen, weit geöffneten Wimpertrichtern ausgestattet sind. Zu Hilfe kommen ihnen dabei die beiden flimmernden Längsrinnen, welche jedenfalls dazu dienen, Sperma und Eier aus der Darmkammer des ganzen hinteren Thoracalraumes zu den ersteren hinzuleiten.

C. Ontogenetische Beobachtungen.

7. Die Entwicklung der definitiven Nephridien bei *Polymnia nebulosa* Mont.

Alle bleibenden Nephridien entstehen zu einer Zeit, wenn das Peritoneum in der bereits segmentirten Larve im Allgemeinen schon den histologischen Charakter angenommen hat, den es bei den erwachsenen Thieren besitzt. Aus faltenartigen Erhebungen desselben, welche sich gegen die gesonderte Anlage des Nephridialschlauches hin nach hinten ausstülpen, mit den letzteren in Verbindung treten und sich mit einem inneren Wimperbesatz bekleiden, gehen die Trichter hervor; die Schläuche dagegen bilden sich aus retroperitonealen, Anfangs soliden Zellsträngen, die nach ihrer Vereinigung mit den Nephrostomen einen flimmernden, terminal nach außen durchbrechenden Achsencanal erhalten und zu zweischenkeligen Schleifen auswachsen (Taf. 27 Fig. 14—25).

Die Anlage und allgemeine Differenzirung der einzelnen Theile.

Das Erste, wodurch sich die beginnende Bildung der Wimpertrichter bemerkbar macht, sind Gruppen von dichter angeordneten Kernen im Peritoneum, welche auf den betreffenden Zonitgrenzen quer über die Seitenlinie (*S.L*) und den oberen Abschnitt der neuralen Längsmusculatur (*nm*) sich hinziehen (Fig. 16 Tr^{II}, Fig. 14 Tr^{I}); an diesen Stellen erhebt sich nun die Peritonealmembran zuerst im Bereiche der Seitenlinie zu einer verticalen, in die Leibeshöhle vorspringenden Falte (Fig. 19 Tr^{II}, 21 Tr^{4}). Die vordere Lamelle der letzteren stülpt sich darauf längs der oberen Kante des Bauchmuskelfeldes nach hinten in der Weise aus, dass sie einen vorläufig noch blind endenden Trichter bildet, welcher nach außen von dem ihn nun bedeckenden, hinteren Blatte der Falte, also zwischen der Körperwand und dem Peritoneum des nächstfolgenden Segments zu liegen kommt (Fig. 20; Fig. 22 $Tr.^{4}$); damit wäre die Eingangsöffnung in den Trichter und auch dessen Oberlippe ($Tr.^{II}o.L$) angelegt.

Indem die Zellen an der vorderen Oberfläche der Peritonealfalte Cilien erhalten, eine cubische Gestalt annehmen, und ihre Kerne sich abrunden, die erstere aber zugleich immer breiter und größer wird,

erreichen die Oberlippen die für die vorderen oder hinteren Organe eigenthümliche Form (Fig. 15—17 *Tr.*^{I}*o.L*; Fig. 23, 24 *Tr.*^{6}*o.L*, Fig. 25 *Tr.*^{5}*o.L*); das mediane, spitze Ende, welches sich in histologischer Hinsicht nicht differenzirt, stellt nachher die sog. Trichtermembran vor (Fig. 25 *Tr.*^{5}*M*).

Die hintere Spitze der Trichteranlage wächst in die Länge, vereinigt sich mit der Anlage des zugehörigen Nephridialschlauches, gegen dessen sich bildendes Lumen sie sich öffnet, und ihre innere peritoneale Zellschicht erfährt dieselben Veränderungen wie das vordere Epithel der Oberlippe; so entsteht der Trichtercanal (Fig. 23, 24; Fig. 15—17 *Tr.*^{I}*C*; Fig. 25 *Tr.*^{5}*C*).

Die Unterlippen der Trichter nehmen ihren Ursprung aus einer Zellwucherung des parietalen Peritoneums, welche dicht vor der inneren Mündung der Nephridien im Bereiche des neuralen Längsmuskelfeldes beginnend längs der basalen Kante der Oberlippe quer über die Seitenlinie aufwärts fortschreitet und sich allmählich erst polsterartig, dann leistenförmig emporhebt; die einzelnen Zellen sind gleich bei ihrem ersten Auftreten etwas größer und bekleiden sich bald mit kurzen, dicht gedrängten Flimmerhaaren (Fig. 15—17 *Tr.*^{I}*u.L*, Fig. 18 bei *Tr.*^{I}; Fig. 20 *Tr.*^{II}*u.L*; Fig. 23, 24 *Tr.*^{6}*u.L*; Fig. 25 *Tr.*^{5}*u.L*). Mit der Ausbildung der Unterlippe kommt zugleich auch die definitive Trichterrinne zu Stande.

Wie die peritoneale Hülle der Trichterapparate entsteht, ist aus dem Vorhergehenden von selbst ersichtlich. Zu bemerken wäre noch, dass schräg über die Anlagen der Nephrostomen verlaufende, einfache Muskelfasern (*m*) in die Bildung der Oberlippen mit hineingezogen werden.

Die Entwicklung der Nephridialschläuche beginnt entweder gleichzeitig oder etwas später als diejenige der entsprechenden Wimpertrichter. In einiger Entfernung hinter der blindsackartigen Trichterausstülpung sieht man zuerst bloß einige etwas größere Zellen, welche ein körniges Protoplasma und runde, relativ große Kerne besitzen; sie sind meistens längs der unteren Grenze der Seitenlinie in einer Reihe angeordnet und liegen allem Anscheine nach außerhalb des Peritoneums (Fig. 20 *N.*^{II}*S*; Fig. 22 *N.*^{4}*S*). Bald vermehren sie sich und bilden mehrreihige, mehrschichtige Zellstränge (Fig. 14 *N.*^{I}*S*, Fig. 18 *N.*^{III}*S*; Fig. 23 *N.*^{6}*S*), deren retroperitoneale Lage nun ganz deutlich hervortritt (Fig. 18 *N.*^{II}*S*; Fig. 24 *N.*^{6}*S*); nach hinten vorwachsend biegen diese soliden Stränge aufwärts ab, bis sie hinter den Parapodien des betreffen-

den Segments (*B.B*, *H.dr*) in der Mitte der Seitenlinie anlangen und damit ihr distales Ende erreicht haben. Jetzt hat sich auch vorn ihre Verwachsung mit den Trichteranlagen vollzogen. Im Anschluss an die Bildung der hinteren Öffnung des Trichtercanals entsteht das Lumen des Nephridialschlauchs, indem die axial gelegenen Zellen radial aus einander weichen, zu einer einfachen Wandungsschicht sich ordnen und an ihrer inneren Oberfläche Cilien erscheinen; die Canalbildung schreitet darauf allmählich vom vorderen bis zum hinteren Ende der Schlauchanlagen vor (Fig. 15, 16 *N.*^{I}*S*).

Bisher lehnten sich die Nierenschläuche ihrer ganzen Länge nach der Leibeswand fest an, befanden sich dabei hauptsächlich im Bereiche der Seitenlinie und wölbten sich nur mit einem sehr kleinen, unteren Theile über das Bauchmuskelfeld der betreffenden Seite vor. Da nun zu dieser Zeit ihre beiden Enden fixirt sind, so muss das fortgesetzte Längenwachsthum nothwendigerweise zur Schleifenbildung führen: kommt eine solche nur in geringem Maße zur Geltung, so bleibt die kurze zweischenkelige Schlinge an der neuralen Längsmusculatur, gegen welche sie von der den Schlauch auf der Cölomseite bedeckenden Peritonealmembran (*P.M*) angedrückt wird (Fig. 25 *N.*^{5}*S*); erreicht die Schleife jedoch bedeutendere Dimensionen, so erhebt sie sich frei in die Leibeshöhle und zieht das Peritoneum in Form eines Sackes nach sich, welcher den Innen- und Außenschenkel zusammen umgiebt (Fig. 18 *N.*^{I}*S*).

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass die Schleife immer an demjenigen Theile des Nephridialschlauchs entsteht, welcher dem Trichtercanale zunächst liegt, was seinen Grund darin haben mag, dass die Wachsthumszone des schlauchförmigen Organabschnittes sich an dessen vorderem Ende befindet; in Folge dessen bleibt auch stets die äußerste distale Partie desselben an der Seitenlinie und an der oberen Hälfte des Bauchmuskelfeldes in der ursprünglichen Lage zurück (Fig. 18 *; Fig. 25 *N.*^{5}*S*).

Im Excretionsepithel, welches Anfangs ein gleichmäßig körniges Protoplasma hat (Fig. 15, 16 *N.*^{I}*S*), treten nach und nach immer mehr gelbliche, stark lichtbrechende Concretionen auf, wobei die Kerne heller und bläschenartig werden (Fig. 17 *N.*^{I}*S*); später strecken sich die einzelnen Zellen in der Richtung der Radien des Canallumens, es erscheinen in ihnen schließlich auch die Vacuolen, und die beiden Arten von Excretionszellen gruppiren sich in der bekannten Weise (Fig. 18 *N.*^{I}*S*).

Das Zustandekommen der Nephridialporen beruht auf

einem einfachen Auseinanderweichen der Zellen der Larvenhypodermis an denjenigen Stellen, welche dem distalen Ende der Nierenschlauchcanäle entsprechen, wodurch die Communication der letzteren mit der Außenwelt hergestellt ist. Von den Rändern dieser Öffnungen aus stülpt sich wahrscheinlich das Ectoderm zur Bildung der Ausmündungscanäle nach innen ein und erhält hier nachträglich einen inneren Wimperbesatz; eine mehr oder weniger starke, äußerliche Hautwucherung um die Poren herum giebt dann schließlich den Papillen (Fig. 18 *N.*^{I}*P*) den Ursprung, in welche subcutane Muskelfasern hineinrücken und sich zum Sphincter anordnen.

Die Ausbildung der vorderen Nephridien.

In Bezug auf die endgültige Differenzirung der Haupttheile dieser Organe bleibt nicht viel mehr zu sagen übrig. Wie wir wissen, werden ihre Trichter im Allgemeinen nicht groß, die Schläuche dagegen erreichen sehr bedeutende Dimensionen, wobei das Excretionsepithel in den beiden Schleifenschenkeln einen verschiedenen histologischen Charakter erhält, und die Porophore wachsen allmählich zu kleinen, schräg nach vorn gerichteten Schornsteinen aus (Fig. 18 *Tr.*^{I}, *N.*^{I}*S*, *N.*^{I}*P*).

Im Endabschnitte der Außenschenkel bilden sich in den Excretionszellen keine Vacuolen (Fig. 18 *) und in der äußeren, dem Integument anliegenden Wandung dieser Nierenschlauchpartie wird das Epithel ganz flach; derselbe Abschnitt erweitert sich beim dritten Paare zu je einem distalen Sammelbehälter.

Ein größeres Interesse bietet die Entwicklung der accessorischen Theile der vorderen Nephridien, nämlich der Gefäße und der Lymphkörperdrüsen.

Vor Allem sind es die Kiemenvenen (Fig. 18 *Ki.*^{I}v—*Ki.*^{III}v), welche in Folge ihrer Beziehungen zu den Wimpertrichtern für die Gestaltung der letzteren eine Bedeutung haben; sie entstehen zusammen mit den Oberlippen der vorderen Nephridialtrichter aus denselben intersegmentalen Peritonealzellengruppen wie diese (Fig. 14 *Tr*^{I}, Fig. 16 *Tr*^{II}). Es verdickt sich nämlich die freie Kante der faltenartigen Lippenanlage derart, dass ihre Zellen, welche sich strecken, der Länge nach sich zuerst in zwei Reihen anordnen (Fig. 19, 20 *Ki.*^{II}v, Fig. 17 *Ki.*^{1}v), darauf weichen die beiden Peritonealblätter der Falte unter der Umbiegungskante, wo die vordere Lamelle in die hintere übergeht, aus einander und bilden zwischen sich einen

Hohlraum, welcher das Lumen der in Entwicklung begriffenen Kiemenvene vorstellt. Dieser Process schreitet allmählich nach außen, resp. nach oben, in der Richtung zur Kiemenanlage (Fig. 18 Ki^{I}) vor, die sich in einiger Entfernung von der betreffenden Segmentgrenze befindet, wonach sich die Faltenbildung im Peritoneum und damit auch die Oberlippe und Rinne des Trichters hämal nach vorn in das Gebiet des nächst vorangehenden Zonites weiter fortsetzt; so kommt die schiefe Stellung der Wimpertrichter im Bereiche der Seitenlinie zu Stande (Fig. 18 Tr^{III}—Tr^{I}). Wie sich die Communication der Kiemenvenen mit dem Vas ventrale herstellt und wie die Kiemenarterien entstehen, muss ich vorläufig dahin gestellt sein lassen.

Von den Kiemenvenen ausgehend findet die Bildung der Parapodialgefäße (Fig. 18 *V.p*) statt, welche sich von den ersteren über dem Bauchmuskelfelde dicht vor den Trichtern abzweigen, schräg nach hinten über die Nephridien auf der Grenze zwischen Trichtercanal und Schlauchtheil verlaufen und später an diese letzteren Nebenäste abgeben.

An den Stellen, wo nachher die Parapodialgefäße von den Kiemenvenen entspringen, bilden sich aus dem Peritoneum die Lymphkörperdrüsen (Fig. 17—20 *P.dr*); hier bleiben sie jedoch nicht, sondern rücken im Laufe der weiteren Entwicklung an die Außenseite der unteren Trichterlippe herab. Diesen Vorgang könnte man als eine Verschiebung der betreffenden Partie der Peritonealmembran längs der Vorderseite der Oberlippe und von dieser weiter auf der neuralen Längsmusculatur bis an ihren Bestimmungsort hin sich vorstellen.

Da das dritte Trichterpaar beim erwachsenen Thiere in sehr nahen Beziehungen zum Diaphragma steht, so wären hier einige Worte auch über dessen Entstehen am Platze. Die Bildung dieser Scheidewand, welche die Thoracalräume von einander trennt, geht erst sehr spät von statten; eine relativ lange Zeit können die schon vollständig entwickelten Schleifen der zwei vordersten Nephridienpaare bei entsprechenden Bewegungen des jungen Wurmes in das Gebiet des hinteren Cölomabschnittes unbehindert hineingedrängt werden. Wenn auch das dritte Paar Nierenorgane beinah seine definitive Ausbildung erlangt hat, dann erst kommt das Diaphragma zur Anlage, indem sich hinter den Oberlippen der Trichter genau auf der 4.—5. Zonitgrenze das parietale Peritoneum in Gestalt einer Ringfalte erhebt, welche nach innen gegen den Darmcanal vor- und schließlich mit der peritonealen Hülle des letzteren verwächst.

Zu beachten sind noch ein Paar dichtere Kerngruppen im Peritoneum auf der Grenze zwischen dem Kopfmundsegmente und dem 2. Zonite (Fig. 16 *), die in Bezug auf ihre Lage und ihren Habitus mit den ersten Anlagen der Wimpertrichter in den folgenden Körperringen große Ähnlichkeit haben (vgl. Fig. 16 Tr^{II}; Fig. 14 Tr^{I}); vielleicht handelt es sich hier um ein Paar rasch verschwindender Trichteranlagen, welche die letzten, in der Larvenentwicklung noch auftretenden Überreste eines früher hier vorhanden gewesenen Nephridienpaares des 2. Segments sein möchten.

Die Ausbildung der hinteren Nephridien.

Bei diesen Organen nehmen das starke Wachsthum und die Gestaltung der Oberlippen der Trichter in erster Linie unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Der Vorgang, welcher sich dabei geltend macht, ist übrigens im Grunde ein ziemlich einfacher. Nachdem die faltenartige Trichteranlage (Fig. 21 Tr^{4}) sich nach hinten ausgesackt hat (Fig. 22 Tr^{4}), nehmen die Dimensionen derselben immer mehr zu, und diese Bildung setzt sich auch medianwärts im Bereiche des neuralen Längsmuskelfeldes weiter fort (Fig. 23, 24 $Tr.^{6}o.L$); dann ordnen sich die Anfangs diffus zerstreuten Kerne des vorderen Blattes in regelmäßige Reihen an, die Zellen werden höher und erhalten Cilien, die untere Partie der basalen Faltenkante löst sich vom Bauchmuskelfelde ab und so ist die segelförmige, dreieckige Oberlippe des hinteren Trichters fertig (Fig. 25 $Tr.^{5}o.L$). Am medianen Ende bleibt dabei ein sich in histologischer Hinsicht nicht differenzirender Abschnitt als »Trichtermembran« ($Tr.^{5}M$) übrig. Eine stärkere Ausbildung erfährt hier ferner die Unterlippe ($Tr.^{5}u.L$) und damit auch die Trichterrinne; weniger bedeutend ist das Wachsthum der Nephridialschläuche und der Porophore, so dass die ersteren nur je eine kleine außerhalb des Peritoneums verharrende Schleife, die letzteren niedrige, knopfförmige Papillen bilden.

Das Entstehen der distalen Ringgefäße, an welchen sich im hinteren Thoracalraume die oberen Trichterlippen mit ihren medianen Enden anheften, habe ich zu beobachten verabsäumt, doch vermuthe ich, dass auch sie sich in ähnlicher Weise wie vorn die Kiemenvenen im Zusammenhange mit den faltenartigen Trichteranlagen bilden, sich von diesen aber frühzeitig abtrennen.

Die Bildung der Parapodialgefäße dagegen, deren Seiten-

zweige später die Nephridialschläuche bei *Polymnia nebulosa* mit Blut versorgen, habe ich etwas genauer verfolgt. Sie legen sich hinter der Trichterfalte (Tr^4) zuerst in Gestalt einer einfachen Kernreihe im Peritoneum auf der oberen Hälfte des Bauchmuskelfeldes an (Fig. 21 *V.p*), dann wird diese Kernreihe doppelt, wulstartig vorspringend und beschreibt jederseits eine S-förmige Linie zwischen dem neuralen Ende des intersegmentalen Ringgefäßes und der Parapodialregion des Zonites, wobei sie mit ihrem vorderen Theile längs der Trichteraussackung verläuft (Fig. 22 *V.p*). Die retroperitonealen Nephridialschläuche schieben sich nun unter den Gefäßanlagen außerhalb derselben hindurch (Fig. 23, 24 *V.p*), und die letzteren werden, wenn die untere, basale Kante der Peritonealfalte sich von der neuralen Längsmusculatur ablöst, von jener mitgenommen, wodurch sie auf die Rückseite der Oberlippen der Trichter gerathen (Fig. 25 *V.p*). Das Gefäßlumen schien mir durch Faltung des modificirten Peritonealstreifens zu entstehen.

An den Parapodialgefäßen, dort wo sie über die Nephridien hinweggehen, treten schließlich in dieser Körperregion die Lymphkörperdrüsen auf (Fig. 23—25 *P.dr*).

Wie sich der ganze Wurmkörper durch von vorn nach hinten fortschreitende Entwicklung seiner Theile allmählich vervollständigt, so ist auch das Auftreten der Nephridien kein gleichzeitiges, sondern die einzelnen Paare entstehen nach einander; daher kann man an einem und demselben Thiere diese Organe zu gleicher Zeit auf verschiedenen Stufen ihrer Ausbildung finden (Fig. 18). Wenn das erste bleibende Nephridienpaar schon ein functionsfähiges Stadium erreicht hat, so befindet sich das folgende noch in seiner ersten Anlage (Fig. 16), und wenn die drei vorderen Paare schon fast ganz entwickelt sind, so ist von den hinteren Organen noch beinahe gar nichts vorhanden.

8. Die Kopfnieren oder larvalen Nephridien.

Lange bevor die bleibenden Nieren erscheinen, besitzen die ganz jungen Terebelloiden schon ein Paar thätige Excretionsorgane, welche wie die ähnlichen Gebilde vieler anderer Annelidenlarven dem Kopfmundsegmente angehören und daher »Kopfnieren« heißen. Es sind dieses kleine centripetal blind geschlossene Nephridialschläuche, die also keine Wimpertrichter besitzen, im postoralen Theile des ersten Zonites auf beiden Seiten der Leibeswand anliegen und hier

auch nach außen münden (Taf. 27 Fig. 11 *L.N*). An jedem dieser Organe lassen sich drei verschiedene Theile unterscheiden: ein vorderes, inneres Endstück, ein Excretionsschlauch und ein Ausmündungscanal, welche zusammen ein nicht ganz regelrecht ausgefallenes **S** bilden.

Das innere Endstück (Fig. 12 *ez*) ist nach unten gebogen und stellt einen dünnen, cylindrischen Zapfen vor, dessen freies, etwas verdicktes Ende eine lange, kräftige Geißel trägt; in der Achse dieses Theiles verläuft ein feiner Canal, welcher wohl in den Nierenschlauch einmündet, in entgegengesetzter Richtung aber kurz vor der terminalen Verdickung plötzlich endet, ohne in das Cölom durchzubrechen. Die Wandung des Endabschnittes besteht aus einem feinkörnigen Protoplasma, in welchem ich hin und wieder etwas gröbere, gelbliche Tropfen gesehen, aber keinen Kern habe auffinden können; dennoch glaube ich auf Grund der Homologie dieses Stückes mit den Endzellen der Kopfnieren anderer Larven, dass auch hier wahrscheinlich im kolbigen Ende ein Zellkern vorhanden ist. Im Canallumen geht vom geschlossenen Theile desselben eine feine Wimperflamme aus und die lange Geißel befindet sich bei einem lebenskräftigen Thiere in ununterbrochener Schwingung, wodurch sie auch das ganze, frei in die Leibeshöhle vorspringende Endstück in eine schnelle Pendelbewegung versetzt.

Der larvale Nephridialschlauch (Fig. 12 *L.N.S*) besteht gewöhnlich aus zwei großen, an einander gereihten und verschmolzenen Zellen, die von einem ziemlich weiten, flimmernden Achsencanal durchsetzt werden, wonach das Lumen der Kopfniere ein intracelluläres wäre. In dem wandständigen, grobgranulirten Protoplasma bemerkt man außer den beiden ovalen, bläschenartigen Kernen eine Menge gelblicher Excretionskörnchen von verschiedener Größe und krystallinischer Form, wie wir sie auch im Nierenepithel der definitiven Nephridien vorfanden. Mit ihrer Außenseite liegen die Schläuche der Larvennephridien der Seitenlinie fest an und sind auf der Cölomseite von der allgemeinen Peritonealmembran (*P.M*) bedeckt, welche durch ihre flachen, ovalen Kerne deutlich erkennbar ist. Ob sich diese Hülle auch auf das innere Endstück des Organs fortsetzt, kann ich nicht mit Sicherheit sagen; ich halte es jedoch für höchst unwahrscheinlich, da sich an demselben nie ein Peritonealkern zeigt, woher ich eher zu der Annahme geneigt bin, dass dieser Abschnitt der larvalen Nieren das Peritoneum perforirend ohne Umhüllung frei und nackt in die secundäre Leibeshöhle hineinragt.

Dem hinteren Ende des Excretionsschlauches schließt sich ein feiner, intercellulärer Ausmündungscanal (Fig. 12 *L.N.A.C*) an; er steigt im Ectoderm gegen den Rücken auf und öffnet sich im oberen Theile der Seitenlinie nicht weit von der 1.—2. Segmentgrenze mit einem einfachen Porus nach außen. Die zarten Cilien dieses Canales sieht man gelegentlich aus der äußeren Öffnung hervorschlagen (*L.N.P*).

Die Functionsweise der larvalen Nierenorgane denke ich mir etwa in der Art, dass der mittlere Schlauchtheil, wie auch die entsprechenden Abschnitte der definitiven Nephridien, gewisse Bestandtheile aus der Lymphe aufnehmen und zu festen oder flüssigen Excretionsproducten verarbeiten; ins Freie gelangen diese dann durch die Wimperaction im Inneren der verschiedenen Canalabschnitte. Die beständigen Schwingungen der Geißel am Endstück scheinen mir hierbei dazu zu dienen, um einen constanten Strom in der Umgebung des Excretionsorganes hervorzurufen und so immer neue Portionen der Leibesflüssigkeit in den Wirkungskreis der letzteren heranzuholen.

Das Bestehen der Kopfnieren ist von relativ langer Dauer; schon sehr früh entwickelt, sind sie noch in voller Thätigkeit, wenn das erste bleibende Nephridienpaar sich seiner Ausbildung nähert. Zu dieser Zeit ist die Larve schon ziemlich groß, hat einen recht langen Stirntentakel und eine verhältnismäßig große Anzahl Segmente.

Erst wenn das vorderste definitive Paar Nierenorgane so weit ist, dass es allein den Anforderungen des ganzen Körpers an excretorischer Leistung gerecht werden kann, beginnt die Degeneration der Larvennephridien. Jetzt zerfallen dieselben in verschieden große, körnige Protoplasmaballen (Fig. 13 *L.N.S**), welche noch viele pigmentirte Concremente enthalten und zwischen dem sie bedeckenden Peritoneum (*P.M*) und der Leibeswand eingeschlossen sind; bald verschwinden auch diese letzten Reste und von den Kopfnieren ist dann nichts mehr zu sehen.

Unter der beschriebenen, eigenthümlichen Form fand ich die larvalen Excretionsorgane außer bei den Jungen von *Polymnia nebulosa* noch bei drei verschiedenen, je einer anderen Species angehörigen, pelagisch gefischten Terebelloidenlarven, wonach es mir wahrscheinlich vorkommt, dass diese Art von Kopfnieren eine größere Verbreitung in der Gruppe hat, möglicherweise sogar für dieselbe im Allgemeinen charakteristisch ist.

D. Morphologische Schlussfolgerungen.

9. Die Beziehungen zwischen Wimpertrichter, Nephridialschlauch und Ausmündungscanal; das morphologische Verhältnis der Nephridialgänge zu den Schläuchen.

Die drei erstgenannten Haupttheile der Nephridien lassen sich bei den meisten Terebelloiden im ausgewachsenen Zustande auf Grund ihres differenten, anatomisch-histologischen Verhaltens mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit von einander unterscheiden. Es entsteht nun die Frage, ob Wimpertrichter, Nephridialschlauch und Ausmündungscanal auch in morphologischer Hinsicht eine verschiedene Bedeutung haben oder nur der localisirten Thätigkeit entsprechend umgestaltete Abschnitte eines ursprünglich einheitlichen Gebildes sind.

Schon bei der Darstellung des feineren Baues des inneren Mündungsapparates der Nephridien wurde der Umstand hervorgehoben, dass das Trichterepithel in centripetaler Richtung unter allmählicher Abflachung nach allen Seiten hin in die peritoneale Auskleidung der Leibeshöhle continuirlich übergehe. Durch diesen rein anatomischen Befund und noch mehr durch den ontogenetischen Entwicklungsmodus, den wir bei *Polymnia nebulosa* kennen gelernt haben, ist die Angehörigkeit der Nephridialtrichter zum Peritoneum sicher gestellt; die inneren Öffnungen der uns beschäftigenden Organe sind »Peritonealtrichter« im wahren Sinne des Wortes.

Im ausgebildeten Nephridialschlauche hat das Epithel ein ganz anderes Gepräge als im eben besprochenen Abschnitte und setzt sich gegen die specifische Zellschicht des letzteren gewöhnlich scharf und unvermittelt ab; die Lage ferner der ganzen schlauchförmigen, excretorischen Theile zwischen Peritoneum und Leibeswand, so wie ihre von den Trichteranlagen unabhängige Bildung aus eben so gelegenen Zellen in der Larve, lässt die Vermuthung zu, dass die Nephridialschläuche einem retroperitonealen Gewebe entstammen und somit von den Peritonealtrichtern morphologisch verschieden seien[1].

---

[1] Der gesonderten Anlage von Wimpertrichter und Nierenschlauch würde ich keine so große Bedeutung zuschreiben, um so weniger, als dieselbe gerade in der ontogenetischen Entwicklung von *Polymnia nebulosa* nicht einmal besonders deutlich hervortritt und dazu noch in directem Widerspruch mit den meisten Angaben über die Bildung der Nephridien bei Anneliden steht, wenn ich

Für eine derartige Auffassung spricht auch die Ähnlichkeit der definitiven Excretionsschläuche mit dem mittleren Theile der Kopfnieren, welche keine Wimpertrichter besitzen und daher als ein Beispiel selbständig existirender Nephridialschläuche betrachtet werden können. Ich behalte es mir vor, an einer anderen Stelle die Gründe für die höchst wahrscheinliche Homologie der excretorischen Canalabschnitte der bleibenden und larvalen Nierenorgane anzuführen.

Andrerseits lassen sich aber gegen die obige Ansicht die bei *Polymnia nesidensis* und *Trichobranchus glacialis* so wie noch bei verschiedenen anderen Würmern beobachteten Fälle, die ich weiter unten beschreiben werde, einwenden, wo kein eigentliches Excretionsepithel zur Ausbildung kommt, sondern der Trichtercanal sich gewissermaßen bis zur äußeren Mündung unverändert fortsetzt. Eben so ungünstig für jene Interpretation sind die ziemlich zahlreichen Angaben in der embryologischen Annelidenlitteratur, denen zufolge sich die ganzen Nephridien mit alleiniger Ausnahme des ectodermalen Endabschnittes von der peritonealen Trichteranlage aus bilden sollen, und so muss denn die Frage, ob Wimpertrichter und Nephridialschlauch eine morphologische Einheit oder Combination vorstellen, als unentschieden einstweilen vertagt werden.

Was nun die Ausmündungscanäle betrifft, so scheint mir die Continuität ihres Epithels mit der Hypodermis, die histologische Übereinstimmung desselben mit gewissen Hautpartien und die scharfe Abgrenzung gegen die innere Zelllage des Nierenschlauches, welche nur manchmal durch secundäre Formveränderung der Elemente oder Einlagerungen in den Zellen maskirt wird, den ectodermalen Ursprung und somit den Gegensatz zwischen diesen und den vorhergehenden Organabschnitten ausreichend zu documentiren. Direct verfolgt habe ich das Entstehen der Endcanäle nicht, jedoch constatiren können, dass die Nephridialporen zuerst durch ein einfaches Auseinanderweichen der Ectodermzellen gegenüber dem anstoßenden, distalen Ende des einwärts gelegenen Excretionsschlau-

---

mich nicht bei einer anderen Form, *Psygmobranchus protensis*, mit Bestimmtheit davon überzeugt hätte, dass auch hier die besagten Theile der Organe ganz unabhängig von einander entstehen; durch eine freundliche Mittheilung von Seiten des Herrn Dr. Apaty erfahre ich ferner, dass auch er einen durchaus ähnlichen Vorgang bei gewissen Oligochaeten und Hirudineen beobachtet habe. In einer der folgenden Studien soll die Entwicklung der Nephridien von *Psygmobranchus* ausführlich dargestellt und in einer späteren das andeutungsweise erwähnte »retroperitoneale Gewebe« eingehender besprochen werden.

ches sich bilden; eine an den Rändern der Öffnung stattfindende Einstülpung der Hypodermis nach innen mit gleichzeitiger Differenzirung ihrer zelligen Elemente wird dann wahrscheinlich zum definitiven Verhalten führen, was auch im Einklange mit der allgemeiner verbreiteten Ansicht stehen würde, dass der äußerste Canaltheil der Nephridien eine vom Ectoderm ausgehende Bildung sei.

Da es mir leider bisher nicht gelungen ist, die Entwicklungsgeschichte der bei *Lanice conchilega* und *Loimia medusa* vorkommenden longitudinalen Verbindungsgänge ihrer Nephridien zu studiren, so können diese hier nur als fertige Gebilde nach ihrem anatomisch-histologischen Verhalten beurtheilt werden.

In dieser Hinsicht zeigten die Nephridialgänge, wie wir sahen, eine große Übereinstimmung mit den in sie einmündenden Nierenschläuchen: außerhalb des Peritoneums gelegen, besteht ihr inneres Epithel aus den nämlichen zelligen Elementen, welche dieselben Ausscheidungsproducte liefern und parietal dieselbe Umwandlung erfahren, wie auch das Excretionsepithel des distalen Schlauchendes in gewissen Fällen. Hierdurch scheint mir die morphologische Zusammengehörigkeit der Gänge und Nephridialschläuche und somit auch ihr gemeinsamer Ursprung von ein und demselben embryonalen Gewebe ziemlich sicher zu sein; meine oben ausgesprochene Vermuthung, dass die letzteren von einer besonderen retroperitonealen Schicht herrühren, würde in Folge dessen auch für die ersteren, jedoch mit ähnlichen Reserven wie dort, gültig sein.

10. Die typische Trichterbildung bei den Terebelloiden.

Nachdem wir die morphologische Zugehörigkeit der Wimpertrichter zum Peritoneum festgestellt haben, so kommt es nun darauf an, zu untersuchen, zu welchen anderen peritonealen Gebilden sie bei unseren Würmern in Beziehungen stehen, und welcher Art die letzteren seien.

Wenn wir die typische Lage der Nephridialtrichter auf den Segmentgrenzen berücksichtigen und uns dabei vorstellen, dass bei den Terebelloiden auch im Thorax gleichwie im Abdomen und bei den meisten übrigen Anneliden im ganzen Körper die einzelnen Zonite durch reguläre Dissepimente geschieden wären, so müssten diese von den Nephrostomen durchsetzt werden, wofür wir in der That ein

Beispiel in dem Verhalten eines vorderen Trichterpaares zum Diaphragma hätten.

Abgesehen davon, dass es der allgemeine Grundplan des Annelidenleibes so verlangt, lassen sich in der Organisation der Terebelloiden Beweise dafür auffinden, dass ihre Vorfahren im ganzen Körper intersegmentale Dissepimente gehabt haben müssen. Als Argumente können das gelegentliche Auftreten eines vollständigen Septums zwischen dem Kopfmundsegment und dem zweiten Zonite, die Darmkammersepten und bei *Melinna* auch die Nierenkammersepten dienen, wobei die beiden letzteren Bildungen je als proximale und distale Rudimente von echten Dissepimenten erscheinen; ihre Lage, ihr histologischer Bau und ihre ähnlichen Beziehungen zu metameren, distalen Ringgefäßen, welche auf den Segmentgrenzen vom Vas ventrale sich abzweigen, rechtfertigen eine derartige Deutung[1]. Wenn wir ferner in Erwägung bringen, dass die bezeichneten Blutbahnen im Abdomen den Dissepimenten fest anliegen (und auf Grund anderweitiger Untersuchungen und theoretischer Betrachtungen möchte ich behaupten, dass das ursprüngliche Entstehen der ersteren durch den Bildungsmodus der intersegmentalen Scheidewände bedingt war), so dürften bis zu einem gewissen Grade auch die distalen Gefäßringe selbst so wie die Kiemenarterien und -venen, die zusammengenommen jenen homolog sind[2], von einem früheren Vorhandensein typischer Dissepimente Zeugnis ablegen. Den besten Beweis aber für die obige Behauptung giebt schließlich das thatsächliche Vorkommen solcher Septen im ganzen Vorderkörper der sehr jungen Larven von *Polymnia nebulosa*[3] ab; diese Gebilde sind jedoch von ganz kurzer Dauer und verschwinden alle schon sehr früh.

Von der gewonnenen Basis ausgehend glaube ich nun den Satz aufstellen zu können, dass alle Nephridialtrichter bei den Terebelloiden früher intersegmentalen Dissepimenten angehört haben und erst nach dem Schwinden der letzteren als selbständige Bildungen resp. solche Theile der Nepridien auftraten. Dafür spricht auch die erste Anlage der Nephrostomen: die dichteren, peritonealen Kerngruppen auf den Segmentgrenzen, aus welchen sie entstehen, werden wir als Überreste der zurückgebildeten Larven-

---

[1] Vgl. Holzschn. 2 p. 603 *d''* links und *d* rechts; Taf. 23 Fig. 2 D^1, *D'*, *D''*.

[2] Vgl. Holzschn. 1 und 2 p. 602 und 603 *V. br—Ki.a—Ki.v*, *V.c''—V.c'*, *V.c*.

[3] Diese Angabe, die ich auch aus eigener Erfahrung bestätigen kann, finden wir bei Salensky (1883, p. 249).

septen auffassen müssen, wonach sich die Wimpertrichter aus dem von jenen herrührenden Zellmateriale aufbauen würden.

Obschon das Diaphragma, wie wir sahen, seiner Entstehungsweise zufolge als ein secundäres Septum erscheint, so kann es wegen seiner Structur und Lage, wenigstens so weit diese die neurale Körperhälfte betrifft, uns doch einen Anhaltspunkt bieten, um sich den Habitus des Nephridialsystems zu reconstruiren, den es zu der Zeit gehabt haben möchte, als noch der Thorax unserer Würmer durch eine ununterbrochene Serie echter, primärer Dissepimente in segmentale Kammern eingetheilt war. In ähnlicher Weise wie z. B. das dritte Paar bei *Amphitrite rubra* werden die Trichter der einzelnen Organe die bezüglichen Scheidewände passirend sich mit ihrem vorderen, offenen Theile im Bereiche je einer nächst vorangehenden Zonithöhle befunden haben und somit ihr inneres Flimmerepithel in Continuität mit der peritonealen Auskleidung jener gewesen sein; wie bei der genannten Art die interne Zellschicht des dritten Trichterpaares in der vorderen Lamelle des Diaphragmas ihre Fortsetzung findet, so würde ganz allgemein das Trichterepithel aller Nephrostomen ein differenzirter Abschnitt des jedesmaligen vorderen Peritonealblattes der Dissepimente gewesen sein, und zwar eine Ausstülpung desselben nach hinten in den Bezirk des nächstfolgenden Zonites hinein zwischen dessen Peritoneum und der Leibeswand, wenn wir einstweilen von allen weiteren Complicationen absehen wollen. Auch dafür sind in der Ontogenie noch Anklänge erhalten, indem sich die Wimpertrichter als einfache, hintere Aussackungen der entsprechenden Wand von Anfangs genau intersegmentalen, aufrechten Peritonealfalten bilden. Ein Beispiel für einen derartig einfachen Zustand bei erwachsenen Terebelloiden haben wir ferner im ersten Trichterpaare von *Melinna palmata*, welches dem Diaphragma angehörend mit keinem Theile in das davor liegende Segment hineinragt; dieser Fall würde demnach ein ziemlich ursprüngliches Verhalten repräsentiren.

Bei den meisten Vertretern unserer Gruppe sind die Beziehungen der Nephridialtrichter zu den Segmentgrenzen jedoch viel complicirter und müssen es demgemäß auch zu den einst hier vorhandenen Septen gewesen sein: überall ragen die Trichterrinnen mit ihren Ober- und Unterlippen in das Gebiet eines nächst vorangehenden Zonites vor, was sich seinerseits wiederum im Großen und Ganzen als eine Faltenbildung der vorderen Dissepimentlamelle rings um die primäre Trichteröffnung auffassen lässt, wenn wir die aus dem Verhalten der

betreffenden Wimpertrichter zum Diaphragma bei einer echten Terebelle gewonnenen Thatsachen hier in Betracht ziehen. Welche Ursachen eine solche nachträgliche Ausschiebung der Nephrostomen nach vorn bewirkt haben mögen, dafür bietet uns das gegenseitige Verhältnis zwischen den Oberlippen der Trichter, den distalen Ringgefäßen oder den Kiemenvenen und den Kiemen selbst, wo diese vorkommen, einige Anhaltspunkte.

Bei *Amphitrite rubra* sind die Oberlippen der inneren Nephridienmündungen einerseits längs der Trichterrinne an der Leibeswand, andererseits aber an den Kiemenvenen oder an deren hinteren Homologa, den unteren distalen Bogengefäßen angeheftet; in Folge dessen erscheinen sie den letzteren gegenüber gewissermaßen als Gefäßmesenterien oder zweiblätterige Peritonealligamente, deren vordere Lamelle freilich histologisch modificirt ist. Im speciellen Falle betreffend das dritte Paar sind die medianen Verlängerungen der Oberlippen oder dessen Trichtermembranen dicht über der neuralen Längsmusculatur an der Basis des Diaphragmas befestigt, woher sie, da ihre beiden Blätter durch Vermittlung der Gefäßwandungen in einander übergehen, eine Art von Peritonealfalte der vorderen Diaphragmamembran vorstellen; ganz ähnlich werden sich auch diese Trichtertheile zu den früheren intersegmentalen Dissepimenten verhalten haben. Wenn wir nun wie oben die Lage der distalen Gefäßringe an den Abdominalsepten von *A. variabilis*, wo sie an der Vorderseite und in der Nähe der parietalen Insertionslinie dieser Scheidewände verlaufen, also in der Ebene der Segmentgrenzen bleiben, als eine dem ursprünglichen Zustande sehr nahe kommende anerkennen wollen, so müßten die entsprechenden Gefäße im Vorderkörper der Terebelloiden secundär nach vorn vorgerückt sein, wobei sie die vordere Dissepimentlamelle, von der ihre Wandungen herrühren, als Mesenterium mit sich zogen. Auf diese Weise könnte ein Vorrücken der Kiemen- oder der distalen Ringgefäße von den Zonitgrenzen in das davorliegende Segment hinein das Entstehen der oberen Trichterlippen verursacht haben, womit auch die gemeinsame ontogenetische Anlage der bezeichneten Gefäße und der Oberlippen der Nephrostomen im Einklange stände.

Es fragt sich nun aber, warum sollten die in Betracht kommenden Blutbahnen die hier angedeutete Ortsveränderung vorgenommen haben. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die Terebelloiden einst auch noch an den weiter nach hinten gelegenen Segmenten paarige Rückenkiemen besaßen, wie wir sie jetzt bei ihnen nur noch

vorn sehen, und dann werden sich die distalen Ringgefäße zu ihnen verhalten haben, wie heut zu Tage die Kiemenvenen und -arterien zu den erhaltenen respiratorischen Körperanhängen. Diese letzteren müssen nun auf Grund ähnlicher theoretischer Betrachtungen, wie für die ihnen entsprechenden Blutgefäße, ursprünglich auch sich in nächster Nähe oder sogar auf den Zonitgrenzen befunden haben, welche Lage sie bei verschiedenen anderen Würmern thatsächlich einnehmen. Bei den heutigen Terebelloiden aber sitzen die typischen drei Paar Kiemen ihren Segmenten ungefähr auf der Mitte auf; somit wäre auch für diese selbst ein Vorrücken vorauszusetzen, welches weiter die Verschiebung der respiratorischen Gefäßringe zur Folge haben musste.

Indem also die Rückenkiemen von ihrer ursprünglichen Lage auf den Zonitgrenzen gegen die Mitte der davorliegenden Körperringe vorrückten, zogen sie die Kiemengefäße in derselben Richtung nach sich und von den Dissepimenten ab, wodurch sich das nachfolgende vordere Peritonealblatt der letzteren einwärts von der primären Trichteröffnung mesenterienartig zusammenfaltete und unter nachträglicher Differenzirung die eigenartigen Oberlippen bildete; demselben Zuge folgend geriethen nun auch die Rinnentheile der Wimpertrichter besonders mit ihrer oberen Partie in das nächst vorangehende Segment und erhielten dadurch ihre schiefe Stellung zu den Segmentgrenzen.

Als unsere Würmer ihre freie Lebensweise aufgebend sich zu ihrem Schutze Wohnröhren zu bauen begannen, wurden die hinteren Kiemen außer Function gesetzt und gingen desshalb zu Grunde; da nun die distalen Ringgefäße keine respiratorischen Schlingen mehr zu bilden brauchten, so konnten sie ihre parietale Lage aufgeben. Sie rückten ins Innere des Körpers hinein und übten so einen Zug auf ihre peritonealen Ligamente resp. die Oberlippen der Nephridialtrichter aus, woher diese letzteren sich medianwärts streckten und die für die hinteren Organe charakteristische Gestalt annahmen.

Was die Unterlippen der Nephrostomen betrifft, so können wir diese als eine weitere durchaus selbständige Faltenbildung des Peritoneums an der Basis der Oberlippen betrachten, welche nur in so fern von einiger Bedeutung ist, als durch ihr Auftreten die eigenthümliche Gestaltung der Trichterrinnen zu Stande kommt.

Den ersten Anstoß zur Bildung der complicirten Trichterform hätte also das Vorrücken der Kiemen und Kie-

mengefäße gegeben und zugleich die so zu sagen präseptale Lage der vorderen Trichterabschnitte bei den Terebelloiden verursacht; so lassen sich die typischen Wimpertrichter dieser Thiere in letzter Instanz auf eine Aussackung der vorderen Dissepimentlamellen in die jedes Mal nächstfolgenden Segmente hinein zurückführen. Ein derartig einfaches Verhalten beurkunden die inneren Mündungen des vordersten Nephridienpaares bei *Melinna palmata* z. B. noch heute und, wie wir weiter unten sehen werden, noch bei einer ganzen Reihe verschiedener anderer Anneliden.

Melinna könnte übrigens als Einwand gegen die hier aufgestellte Hypothese von den Ursachen des Zustandekommens der eigenthümlichen Terebelloidentrichter angeführt werden, da bei ihr das bezeichnete Nephrostomenpaar einfach ist, die Kiemengefäße aber sogar sehr weit nach vorn abweichen. Dieser scheinbare Gegenbeweis wird jedoch hinfällig, wenn wir uns vergegenwärtigen, dass die Kiemen trotz ihrer sonderbaren Stellung dennoch die ursprünglichen Segmentgrenzen nicht verlassen haben; sie sind eben mit diesen zusammen durch Verschiebung der betreffenden, hämalen Integumentabschnitte näher zum vorderen Körperende verlegt worden, was auch entsprechende, auf dem Nackenschilde sichtbare Skulpturen der Haut bestätigen können.

Da nach dem Vorhergehenden die Trichterbildung bei den Vertretern unserer Wurmgruppe an das frühere Vorhandensein von intersegmentalen Dissepimenten gebunden ist, so wird es erklärlich, warum die Kopfnieren der Terebelloiden keine offenen Wimpertrichter haben können; nämlich — weil sie dem ersten oder Kopfmundsegment angehören, und daher vor ihnen keine Zonitgrenze, folglich auch kein entsprechendes Septum gelegen ist, dessen vorderes Peritonealblatt ihnen die resp. Trichteraussackungen zu liefern hätte.

11. Die Bedeutung der Nierenkammersepten von *Amphitrite rubra*.

Wenn wir die besagten Gebilde dieser Art mit denjenigen von *Melinna palmata* vergleichen, so werden wir gewahr, dass die Lagebeziehungen derselben in beiden Fällen verschiedene sind.

Bei *Melinna* inseriren die Nierenkammersepten des hinteren Thoracalraumes mit ihrer ganzen Außenkante genau auf den Segment-

grenzen an der Leibeswand und werden von distalen Gefäßringen begleitet, welche vorn an der Basis dieser Doppelmembranen und zwar an deren vorderen Oberfläche, hinten an deren medianen Kante verlaufen; somit erscheinen sie als distale Rudimente von echten Dissepimenten.

Bei *Amphitrite rubra* ist das Verhalten ein anderes. Die Insertion der Septen ist hier nur im Bereiche der Bauchmuskelfelder eine intersegmentale, in den Seitenlinien weicht sie dagegen schräg nach vorn und oben ab, wodurch die Scheidewände der seitlichen Kammern in dieser Gegend in das nächstvorangehende Zonit vorgeschoben und damit in gleicher Richtung vorgebeugt sind. Die betreffenden Ringgefäße gehen wohl an den Nierenkammersepten entsprechenden Punkten vom Vas ventrale ab, berühren jedoch jene gar nicht.

Die Art und Weise der Anheftung dieser Bildungen so wie ihre schiefe Stellung lässt eine Deutung derselben als einfache Überreste von früher vollständigen Dissepimenten nicht zu; allein ihre Befestigung auf den Segmentgrenzen, über der neuralen Musculatur und das Correspondiren mit den bezeichneten Gefäßen weisen darauf hin, dass sie ursprünglich zu solchen Septen nahe Beziehungen gehabt haben müssen. Ihre Lage und ihren Bau berücksichtigend möchte ich die Nierenkammersepten als nach vorn vorspringende Peritonealfalten an der Basis verloren gegangener Dissepimente deuten, die mit dem vorderen Blatte der letzteren einst in Continuität standen.

Den Ursprung dieser secundären, parietalen Septen werden wir uns in derselben Weise zu denken haben, wie für die Oberlippen der Nephridialtrichter. Wir brauchen uns bloß vorzustellen, dass es auch in dieser Körperregion früher Kiemen gab, die von den Zonitgrenzen nach vorn vorrückend die entsprechenden Gefäße vorzogen und mit diesen eine Duplicatur der vorderen Dissepimentlamellen; so mögen auch die Nierenkammersepten zu Stande gekommen sein und hätten demnach ebenfalls früher die Bedeutung von Mesenterien der distalen Ringgefäße gehabt. Nach dem Verluste der Rückenkiemen rückten die respiratorischen Blutbahnen so weit nach innen hinein, dass sie sich schließlich von ihren Ligamenten ablösten.

Da wir nach den Gesetzen der Metamerie annehmen dürfen, dass unsere Würmer ursprünglich in allen Segmenten mit paarigen Nephridien versehen waren, so wird es mehr als wahrscheinlich, dass während des Bestehens der letzteren im hinteren Theile des Thorax

die uns eben beschäftigenden Septen als Oberlippen von Nephridialtrichtern functionirt haben mögen und dann ihr vorderes Peritonealblatt bewimpert gewesen sein mag; nach Rückbildung der betreffenden Nierenorgane aber verloren die Nierenkammersepten die entsprechende histologische Ausstattung.

Eine weitere Schlussfolgerung hieraus wäre, dass die Vorfahren der heutigen Terebelloiden im ganzen Thorax Nephridien gehabt haben müssen, deren Wimpertrichter alle mit für diese Gruppe typischen Oberlippen ausgestattet waren. Ferner können wir aus dem Nichtvorhandensein ähnlicher Bildungen im Schwanzende schließen, dass die Trichter der abdominalen Nephridien, als solche noch vorkamen, einfache waren, und die äußeren Kiemen geschwunden seien, ehe sie noch gegen die Mitte der davor liegenden Zonite vorgerückt wären; daher sind auch die distalen Ringgefäße des Abdomens in ihrer ursprünglichen Lage an der Vorderseite der Dissepimente geblieben, es sei denn, dass wir es in diesem Leibesabschnitte mit einer nachträglichen auf Nichtausbildung beruhenden Vereinfachung zu thun hätten, wodurch die Organisation eines Thierkörpers häufig ein pseudoprimäres Gepräge erhält, welches jedoch mit dem ursprünglichen Zustande große Ähnlichkeit haben kann.

12. Das phylogenetische Zustandekommen des Nephridialsystems von *Lanice conchilega* und *Loimia medusa* und die Bedeutung desselben bei einem Vergleiche mit dem Urnierensystem der Vertebraten.

Ein vergleichend-anatomisches Bindeglied zwischen dieser abweichenden Form des Nephridialsystems, wo die einzelnen Organe auf jeder Seite durch Längsgänge verbunden sind, und der gewöhnlichen, wo sie in jedem Zonite gesondert für sich bestehen, haben wir in dem bei *Pista cretacea* gefundenen Verhalten, bei welcher die distalen Sammelbehälter der hinteren Nierenorgane »gleichsam als metamere Theilstücke zweier hinterer Nephridialgänge« erscheinen (cf. p. 638). Dass das Auftreten dieser Gebilde und der wirklichen Gänge einen genetischen Zusammenhang haben muss, möchte wohl außer Zweifel stehen, und das um so mehr, als die drei in Betracht kommenden Arten unter einander ziemlich nahe verwandt sind; allein wir können uns vorstellen, dass die Nephridialgänge durch Vereinigung der terminalen Erweiterungen der Excretions-

schläuche entstanden seien, und umgekehrt eben so gut, dass die letzteren intersegmentalen Ein- und Abschnürungen der ersteren ihren Ursprung verdanken. Was ist nun das prius, was das posterius gewesen? Obgleich ich mich eigentlich hier schon für den einen oder den anderen Bildungsmodus der Gänge entscheiden müsste, so ziehe ich, da mir die dazu sehr wichtigen ontogenetischen Daten fehlen, es vor, diese Frage in einer der nachfolgenden Studien zu discutiren, in welcher der phylogenetische Ursprung des Nephridialsystems der Anneliden im Allgemeinen zur Besprechung gelangen soll.

Wie dem auch sein mag, für *Lanice* und für *Loimia* wenigstens lässt es sich nachweisen, dass die Trennung der Nephridialgänge je in einen vorderen und einen hinteren Abschnitt eine secundäre sei.

Dem Typus der Gruppe gemäß kommt auf ein gegebenes Segment immer nur ein einziges Nephridienpaar, das seine Wimpertrichter auf der vorderen und seine äußeren Mündungen in der Nähe der hinteren Zonitgrenze hat; auch bei den beiden betreffenden Formen ist diese Regel im Allgemeinen eingehalten. Eine Ausnahme bildet das dritte Paar der vorderen Organe, hinter welchem sich die Unterbrechung der Gänge befindet: die Nierenschläuche desselben, die keine eigenen Ausmündungen haben, liegen vor ihren Trichtern im 4. Segment, wodurch dieses letztere nicht wie die übrigen ein sondern zwei Paar solcher Schläuche enthält; es ist klar, dass das zweite von diesen eigentlich dem folgenden, also dem 5. Zonite angehört und erst durch nachträgliche Verschiebung vor das Diaphragma und vor seine Trichter gerathen sein muss. Um uns den früheren Zustand zu vergegenwärtigen, müssen wir also dieses Paar Nephridialschläuche in seiner gewöhnlichen Lage im 5. Segmente, und zugleich mit entsprechenden äußeren Poren versehen uns denken, die hinter den Parapodien desselben Körperringes liegen; die Consequenz davon wäre, dass auch die vorderen Gänge, in welche jene doch einmünden, bis hierher reichten, denn ohne ihre Vermittlung kann man sich die Verschiebung der Schläuche nicht vorstellen. So würden denn die vorderen und die hinteren Nephridialgänge hart an einander stoßen, da die letzteren nicht bis zur 5.—6. Segmentgrenze, sondern bis in die hintere Hälfte des 5. Zonites vorragen; von diesem Verhalten bis zur Communication mit einander bliebe nur ein unbedeutender Schritt. Auch würde es auffallend sein, dass die vorderen Enden der hinteren Längscanäle über dasjenige Segment hinausreichen, dem ihr erstes Nephridienpaar, das

vierte nämlich, angehörig ist, wenn wir die ursprüngliche Continuität der ersteren mit den prädiaphragmalen Nierengängen nicht annehmen wollten; im entgegengesetzten Falle aber lässt sich das Vorragen der Spitzen der hinteren Gänge durch eine dicht hinter der Einmündung des dritten Nephridienpaares erfolgte Abschnürung ganz einfach erklären.

Die Vorgänge, welche zur heutigen Form des vorderen Nephridialsystems von *Lanice* und *Loimia* geführt haben mögen, werden wahrscheinlich in folgender Weise nach einander sich abgespielt haben. Als Erstes denke ich mir die Theilung der Nephridialgänge im Bereiche des 5. Zonites dicht hinter dem dritten Nierenschlauchpaare, wodurch die vorderen und hinteren Organsysteme außer Verbindung gesetzt wurden. Da die drei vorderen Nephridien auf jeder Seite durch die entsprechenden Längsgänge unter einander in Communication blieben und im Ganzen in Folge der verhältnismäßig geringen excretorischen Gesammtoberfläche nur relativ wenig Ausscheidungsstoffe producirten, so reichte ein Paar Ausführungscanäle für die letzteren aus, das vorderste blieb bestehen und die beiden folgenden Paare fielen der Rückbildung anheim; dadurch wurden nun aber die zwei entsprechenden Nephridialschlauchpaare ihres festen Haltes am Integument verlustig, und so wurde das dritte Paar wahrscheinlich durch eine Verkürzung der vorderen Nierengänge aus seiner ursprünglichen Lage im 5. Segment unter seinen Trichtern hindurch in das 4. Zonit hinein nach vorn gezogen. Geschehen konnte solches jedoch nur, weil sowohl die Schläuche als die Gänge außerhalb des Peritoneums liegend von diesem ganz unabhängig sind, die Trichter dagegen, an bestimmte Partien desselben, in diesem Falle an das Diaphragma gebunden, mussten auf der resp. Segmentgrenze verharren. Das dritte Paar Excretionsschläuche, welches wir bei *Loimia medusa* noch in voller Ausbildung finden, verkümmerte schließlich bei *Lanice conchilega*, wo es jetzt einen rudimentären Charakter trägt.

Während nun so die erste von diesen beiden Arten in Bezug auf den vorderen Theil ihres Nephridialsystems einen etwas älteren Zustand repräsentirt als die zweite, ist das Verhalten im hinteren Thoracalraume gerade umgekehrt; die langen hinteren Gänge und die größere Anzahl von Nierenorganen bei *Lanice* werden wir als ursprünglicher aufzufassen haben. Ferner weist der Umstand, dass die hinteren Nephridialgänge bei *Loimia* gleich hinter dem letzten Nephridienpaar aufhören, bei *Lanice* dagegen sich weiter fort-

setzend nicht immer in ein und demselben Zonite enden, darauf hin, dass diese Gebilde auch hier in einer allmählichen Verkürzung begriffen sind; daher glaube ich, dass sie früher noch bedeutend mehr nach hinten wenigstens durch den ganzen Thorax sich erstreckten.

Beide Formen haben sodann nur eine verhältnismäßig beschränkte Anzahl Paare von hinteren Organen; dieses entspricht zwar dem Typus der Gruppe, ist jedoch, wie schon mehrfach gesagt wurde, ein Zeichen für ein recenteres Verhalten. Vergleicht man hiermit die nahverwandte Species, *Pista cretacea*, die deren zehn Paar hat, alle mit distalen Sammelbehältern versehen, so wird es einleuchten, dass wahrscheinlich einst in allen Segmenten, welche die Nierengänge passirten, je ein Paar Nephridien in die letzteren einmündeten.

Berücksichtigen wir dabei noch den aus der Deutung der Nierenkammersepten von *Amphitrite rubra* gewonnenen Befund, so ließe sich das Bild von dem Nephridialsystem der nächsten Vorfahren von *Lanice* und *Loimia* folgendermaßen reconstruiren: sie werden zwei lange Nephridialgänge gehabt haben, welche vorn im 3. Zonite beginnend ununterbrochen mindestens durch den ganzen Thorax verliefen, in jedem Segmente je ein Paar mit typischen Trichtern ausgestattete Nephridialschläuche aufnahmen und durch eben so viele, diesen entsprechende Ausmündungscanäle und Poren mit der Außenwelt communicirten.

Die zweite Aufgabe dieses Capitels wäre die Beurtheilung dessen, in welcher Weise sich die bei *Lanice* und *Loimia* gefundenen Thatsachen bei einem Vergleiche mit dem Urnierensystem der Wirbelthiere verwerthen lassen.

Da uns einstweilen die Kenntnis der ontogenetischen Entwicklung des Nephridialsystems der zwei genannten Terebelloiden noch fehlt, so will ich von einem Versuche jenes mit den entsprechenden Organen der Vertebraten zu homologisiren an dieser Stelle gänzlich Abstand nehmen; nichtsdestoweniger scheint mir ein Vergleich der Excretionsorgane dieser und jener Thiere vom rein anatomischen Standpunkte aus statthaft zu sein.

Ganz in den Vordergrund tritt hierbei das Vorkommen longitudinaler Verbindungscanäle bei den ersteren, nämlich der Nephridialgänge, deren Ähnlichkeit mit den primären Urnierengängen der letzteren nicht zu verkennen ist. In beiden Fällen

gehören diese Längsröhren dem Bereiche der neuralen Körperhälfte an, wo sie zwischen der seitlichen Leibeswand und dem Peritoneum von vorn nach hinten verlaufen, und nehmen eine Reihe paariger, metamerer Schleifencanäle auf, die vermittelst peritonealer Wimpertrichter mit der Leibeshöhle communiciren. Bei unseren Würmern sind nun freilich die Gänge auf jeder Seite einmal unterbrochen, allein wir werden diesem Zustande keine allzu große Bedeutung beimessen dürfen, da wir ihn nach dem Obigen als einen secundären erkannt haben, dasselbe möchte auch für die relativ kleine Anzahl der paarigen Excretionsschläuche und Peritonealtrichter gelten.

Dem ursprünglichen Verhalten nach aber würden die Nierengänge jener Terebellen in jedem Segmente ein Paar äußere Mündungen besessen haben, wie sie solche in den mit Nephridienpaaren versehenen Körperringen des hinteren Thoracalraumes in der That auch heute noch haben; durch diesen Besitz segmentaler Ausführungscanäle unterscheidet sich das Nephridialsystem der bezeichneten Anneliden von demjenigen der Vertebraten sehr erheblich, bei welchen die Urnierengänge stets nur vermöge eines einzigen im hinteren Theile derselben befindlichen Offnungenpaares nach außen münden.

Wenn wir nun aber den excretorischen Apparat des vorderen Thoracalabschnittes bei *Lanice* und *Loimia* als etwas Abgeschlossenes, was er functionell wirklich ist, für sich allein betrachten wollen, so hätten wir hier einen Fall, wo auch nur ein einziges Paar Nephridialporen durch Vermittlung der Gänge die Ausführung der Excretionsproducte für das ganze aus einer Mehrzahl von paarigen Schleifenorganen gebildete System übernommen hat; dabei steht es ganz außer Frage, dass dieses durch Verlust der übrigen Ausmündungsöffnungen erworbene Beziehungen sind. In ähnlicher Weise könnte ja schließlich vielleicht auch das für die Vertebraten charakteristische Verhalten des primären Excretionsapparates zu Stande gekommen sein; eine derartige Auffassung gewinnt um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als durch die Forschungen der Neuzeit die Annelidennatur der Urwirbelthiere immer deutlicher zu Tage tritt.

Noch manche andere Anknüpfungspunkte für den Vergleich ließen sich ausfindig machen, hier jedoch will ich mich auf die bisherigen beschränken. Weit entfernt, das Urnierensystem der Wirbelthiere von den bei unseren beiden Terebelloiden bestehenden Verhältnissen

direct ableiten zu wollen, was ich extra betone, da sich sonst am Ende doch noch Liebhaber dafür finden könnten, das Gesagte so auszulegen, möchte ich den Werth, welchen die im Obigen dargestellten Befunde für die Herleitung der Vertebraten von annelidenartigen Vorfahren haben, hauptsächlich darin erblicken, dass wir in denselben wieder ein Beispiel mehr gewonnen hätten für die Möglichkeit des Vorkommens übereinstimmender Einrichtungen in entsprechenden, aber sonst divergirend ausgebildeten Organsystemen der jetzigen Anneliden und Wirbelthiere, die auf Grund weit allgemeinerer Betrachtungen homolog sein müssen; so scheint mir das Auftreten von Längsgängen im Nephridialsystem der Ringelwürmer und das theilweise Schwinden der segmentalen Ausmündungen selbst im Ausnahmefall als Paradigma seine unbestreitbare Bedeutung zu haben.

Litterarischer Anhang.

Von einer ausführlichen Darstellung der historischen Entwicklung unserer Kenntnisse vom Nephridialsystem der Terebelloiden glaube ich hier absehen zu dürfen, da ich eine solche in der Monographie dieser Wurmgruppe zu geben beabsichtige; ich kann jedoch nicht umhin, einiger neuerer Arbeiten, welche diesen Gegenstand behandeln, schon an diesem Orte, wenn auch nur mit wenigen Worten, zu gedenken.

Der letzte unser Thema betreffende Aufsatz ist die vor Kurzem erschienene vorläufige Mittheilung von CUNNINGHAM (1887 A) über die Nephridien von *Lanice conchilega*. Im Allgemeinen stimmen die Angaben dieses Autors mit den meinigen überein, woher ich mich darauf beschränken kann, diejenigen Punkte, in welchen unsere Beschreibungen nicht harmoniren, hervorzuheben; es sind deren nur wenige, und hoffe ich, dass wir uns auch über diese verständigen werden, wenn Mr. CUNNINGHAM sich die höchst interessante Form vor Veröffentlichung seiner ausführlichen Arbeit diesbezüglich nochmals etwas eingehender ansieht. So sagt er z. B., dass die Nephridialgänge nach hinten nur bis ins 13. Segment reichten, während ich sie bei meinen Objecten immer wenigstens bis an das Ende des 15. Zonites und sehr häufig noch weiter verfolgen konnte; ich will die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, dass es sich hier um eine Localvarietät handeln könnte, was gewiss von großem Interesse wäre und genau con-

statirt zu werden verdiente. Sodann sehe ich nicht ein, warum CUNNINGHAM den Gang Anfangs als Säcke bezeichnen will, wenn er ihn doch nachher richtig »longitudinal tube« nennt; mir wenigstens scheint es, dass der Passus: »Beneath the fascicles of the following four somites (10—13 inclusive) are seen membranous nephridial sacs, which externally at least are inseparable from one another. These sacs are simple, that is, they are not composed of a tube bent on itself like the anterior nephridia: they scarcely extend above the level of the oblique muscles, and no internal opening or nephrostome can be found in them« nur zu Missverständnissen führen könnte. Die Communication der beiden ersten prädiaphragmalen Nephrostomenpaare mit den vorderen Nierengängen im 3. und 4. Zonite hat auch Mr. CUNNINGHAM beobachtet, jedoch die Beziehungen des dritten dem Diaphragma angehörigen Paares zu den ersteren nicht erkannt, weil er, wie ich vermuthe, nach einer Verbindung derselben mit den hinteren Gängen im 5. Segment gesucht haben möchte; eben so hat er die Ausmündungscanäle der vorderen Gänge, welche wie oben gezeigt, dem ersten Nephridienpaare entsprechen, nicht auffinden können. In Bezug auf die von unserem Autor ausgesprochene Ansicht, dass die Gänge bei *Lanice* durch Vereinigung der einzelnen, metameren Nephridien entstanden seien, will ich mich hier eines jeglichen Urtheils enthalten, da ich mir die Discussion dieser Frage überhaupt für eine der weiteren Studien vorbehalte. Sehr richtig behauptet schließlich CUNNINGHAM, dass sich uns in dem Nephridialsystem von *Lanice conchilega* der erste bekannt gewordene Fall biete, wo bei einem erwachsenen Chaetopoden die sonst gesonderten Nephridienpaare durch Längscanäle unter einander in Verbindung ständen, und so besonders desswegen von großem Interesse sei, weil wir in demselben eine Annäherung zu dem Verhalten des Urnierensystems bei den Vertebraten hätten. In der seine Mittheilung einleitenden, litterarischen Übersicht hatte CUNNINGHAM meinen Namen als desjenigen, der die Nephridialgänge bei *Lanice* aufgefunden hatte, nicht angeführt, indem er die diesbezüglichen Notizen in der LANG'schen Polycladenmonographie (1884 p. 677) und in der Arbeit von BERGH über die Excretionsorgane der Würmer (1885 p. 115) nicht kannte; dieses Versehen gewahr werdend, hat er das Versäumte in freundlicher Weise später nachgeholt (1887 B). Meinerseits fühle ich mich nun zu der Erklärung verpflichtet, dass CUNNINGHAM ohne Kenntnis der Resultate meiner wenn auch viel früher angestellten Beobachtungen die interessanten Verhältnisse bei *Lanice* ermittelt habe, und

kann meine Freude darüber ausdrücken, dass meine Untersuchungen somit schon eine durchaus selbständige, ganz unbeeinflusste Bestätigung gefunden haben.

An diesem Orte muss ich nun einen älteren Forscher nennen, welcher, wie mir scheint, die Nephridialgänge auch gesehen hatte. In einem kleinen Artikel über »*Terebella medusa*« sagt nämlich BATE (1850 p. 238, 239): »on either side several ducts lead into pear-shaped sacs«; in diesen sollen die Embryonen des Wurmes ihre ersten Entwicklungsphasen durchmachen. Ferner: ». . . the young creature leaves the sacs and passes into a passage or oviduct, one of which on either side of the animal traverses the walls of the worm, and opens into the rectum, beyond the point where the intestinal tube is incorporated with the outer walls of the worm, and is thus voited«. Die vermeintlichen Eileiter könnten die hinteren Nierengänge sein; die Angabe, dass sie in den Darm einmünden sollen, ist natürlich unrichtig. Da die Gänge nun als lange Röhren geschildert werden, so ist es viel wahrscheinlicher, dass BATE *Lanice conchilega* vor sich gehabt haben möchte; seine Meinung, dass sich die Larven im Innern der Schläuche und Nephridialgänge entwickeln oder gar bilden sollen, kann ich nicht theilen — möglicherweise waren es irgend welche Parasiten, die der englische Autor für Junge seiner Terebelle gehalten hat. Die von BATE nur kurz beschriebenen »oviducts« so wie der »sonst bei keiner anderen Anneliden vorkommende Fall von Kloakenbildung« fanden nur wenig Glauben, »um so mehr, als der nicht immer befriedigende Text von keiner Abbildung begleitet ist«[1], und geriethen daher ganz in Vergessenheit.

Am Schlusse seines Aufsatzes macht CUNNINGHAM noch einige Angaben über die Nephridien anderer Terebelloiden, bei welchen diese Organe stets gesondert vorkommen; nach ihm hat *Amphitrite Johnstoni* deren 15—17 Paare, alle mit äußeren und inneren Mündungen versehen, von denen die vorderen lange Schleifen bilden, *Pectinaria belgica* 3 Paare und *Melinna cristata* mehrere. *Terebellides Stroemii* soll vorn ein langes Paar und hinten 3 Paare rudimentäre Nephridien besitzen; bei dieser Art habe ich jedoch im hinteren Thoracalraume stets nur 2 Paare gesehen, die ich auch nicht als rückgebildet bezeichnen kann, wiewohl ihre Schläuche dem Typus entsprechend ziemlich kurz, aber doch excretorisch entwickelt sind.

Ganz einverstanden bin ich aber mit CUNNINGHAM, wenn er über

---

[1] CLAPARÈDE (1863 p. 63, 64).

die Darstellung des Nephridialsystems von *Lanice conchilega*, die uns Cosmovici (1879—1880) geliefert hat, sagt, dass dieser Autor »gives an erroneous description of the organs«. Dabei möchte ich bemerken, dass die in der genannten Arbeit als *Terebella conchilega* bezeichnete Art mit der von Pallas und nachher auch von Malmgren unter diesem Speciesnamen begriffenen Form gar nichts zu thun hat, sondern wahrscheinlich *Polymnia nesidensis* oder ein dieser sehr nahe stehendes Thier gewesen sein mag. Die Cosmovici'sche Abhandlung in ihren Einzelheiten, unter denen gewiss manche richtigen und werthvollen Angaben sind, hier durchzugehen, kann nicht in meiner Absicht liegen, jedoch muss ich den einen von diesem Autor ganz in den Vordergrund gestellten und oft betonten Cardinalpunkt, dass nämlich die vorderen Nephridien der Terebellen keine inneren Mündungen hätten, für den größten Missgriff erklären, den er sich hat zu Schulden kommen lassen, denn unter den ziemlich zahlreichen Vertretern aus dieser Gruppe, die ich untersucht habe, ist mir auch nicht eine einzige Art begegnet, bei welcher dieses der Fall wäre. Seine Unterscheidung zwischen »organes de Bojanus« und »organes segmentaires«, so weit sie sich hierauf begründet, wird somit hinfällig. Hätte Cosmovici sich der Mühe unterzogen, die diesbezüglichen Verhältnisse etwas genauer zu prüfen, so wäre er nicht in solch einen Fehler verfallen; Grund dazu wäre um so mehr vorhanden gewesen, als schon viel früher auch für die vorderen Organe verschiedener Terebelloiden die Trichter beschrieben und abgebildet waren — so z. B. bei *Terebella gelatinosa* von Keferstein (1862 p. 127 Fig. 20 Taf. 11) und bei *Heteroterebella sanguinea* von Claparède (1868 p. 391 Fig. 3 *B* Taf. 29). Wie so er endlich darauf kommt, dass die Wimpertrichter der hinteren Nephridien von *Pectinaria belgica* sich nicht nach vorn, sondern nach hinten öffnen sollen, ist mir absolut unverständlich.

II.

Die Excretions- und Genitalorgane der Cirratuliden.

»Der ganze innere Raum der Leibeshöhle ist mit einer eigenen Membran ausgekleidet, wie bei *Sabella*, welche eine Reihe von Fächern bildet«, sagt Grube (1838 p. 34) über »*Cirratulus Lamarckii*«; dieses Verhalten ist charakteristisch für die ganze Gruppe. Weiter heißt es:

»An diesen Scheidewänden liegt die Bildungsstätte der Eier. Betrachtet man nämlich ein solches Dissepiment unter dem Mikroskop, so entdeckt man an ihm außer den sich kreuzenden sternförmig laufenden und Cirkelfasern, gekräuselte, an einzelnen Stellen mehr erweiterte Schläuche, in denen kleinere und größere Eierchen sich befinden. Am zahlreichsten sind sie in den von mir untersuchten Exemplaren an der Peripherie, wesshalb auch gleich auf den ersten Blick die Dissepimente hier dicker als in der Mitte erscheinen.«

Dieselbe Lage, wie sie von GRUBE für die Ovarien angegeben ist, haben auch die Hoden.

Bei den Cirratuliden befinden sich die Geschlechtsdrüsen in allen Segmenten der mittleren und hinteren Körperregion, nur in einer bestimmten, bei den einzelnen Arten verschiedenen Anzahl vorderer Segmente fehlen sie ganz. Dem entsprechend begegnen wir auch in dieser Gruppe einer Differenzirung der Nephridien im ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Abschnitt des Körpers.

1. Das Nephridialsystem der Cirratuliden im Allgemeinen.

Die vorderen Nephridien, die sich durch eine außerordentlich starke Ausbildung ihrer excretorischen Abschnitte, der Nephridialschläuche, auszeichnen, sind bei allen Vertretern dieser Familie, so weit sich aus den bisherigen Angaben ersehen lässt, stets nur in einem einzigen, ganz vorn gelegenen Paare vorhanden.

Sie wurden von KEFERSTEIN (1862 p. 122—123, Taf. 10 Fig. 30) entdeckt und für *Cirratulus filiformis* in zutreffender Weise beschrieben. Seine Darstellung lautet wörtlich: »Vom 1. bis 5. Segmente liegt jederseits neben dem Darme ein schlingenartig zusammengebogener Canal, dessen einer Schenkel braun pigmentirte Wand, der andere farblose Wand hat. Die Mündungen beider Canäle liegen dicht neben einander an der ventralen Seite des unteren Fußstummels im ersten Segmente, der farblose Ast aber mündet hier mit weiter ovaler Öffnung nach der Körperhöhle, der pigmentirte aber durchsetzt die Körperwand und öffnet sich nach außen mit einer runden Mündung, die rhythmische Schließungen und Öffnungen macht. Im farblosen Canale stehen große Cilien, und die Bewegung derselben ist nach dem pigmentirten Canale hin gerichtet, in welchem die Cilien kürzer sind und, wie es schien, die innen befindlichen Körner sich in keiner bestimmten Richtung fortbewegen«. — »Wie angeführt finden sich solche wimpernde Canäle auch beim *Cirratulus bioculatus*«, wo sie

»vom 8. bis 13. Segmente« reichen (den vorderen Abschnitt der Organe wird K. übersehen haben, wie ich vermuthe) »und vielleicht kann man die wimpernden Drüsen des *C. borealis*«, welche »bis zum 3. oder 4. Segmente« gehen, »auch hierher rechnen. Es ist dies ein sehr ausgebildetes Segmentalorgan, das sehr wohl zur Ausführung der Geschlechtsproducte aus der Leibeshöhle dienen kann« (KEFERSTEIN 1862 p. 122, Taf. 10 Fig. 23 und p. 121, Taf. 10 Fig. 19). Nur in dieser letzteren Vermuthung hat sich unser Autor geirrt; als Ausführungswege für die Geschlechtsproducte können diese »Segmentalorgane« nicht dienen, da in den vorderen Segmenten, in welchen sie liegen, solche weder gebildet werden, noch in Folge der sie zurückhaltenden Dissepimente hinkommen können.

Die Nephridialschläuche des vorderen Nephridienpaares, welche meistentheils recht lang sind, durchsetzen eine Reihe von Dissepimenten. Schon aus den Angaben von KEFERSTEIN geht hervor, dass sie nicht überall die gleiche Länge haben; gelegentlich kommt es auch vor, dass die Schleifen dieser Organe verhältnismäßig kurz, wofür die Schläuche dann aber um so mehr in die Breite entwickelt sind und auf beiden Seiten eine voluminöse Masse von unregelmäßiger Form bilden.

Mit einem derartigen Beispiel hat uns CLAPARÈDE (1868 p. 266, Taf. 23 Fig. 4 und p. 269) bekannt gemacht. Bei *Cirratulus chrysoderma* bezeichnet er die vorderen Nephridien als »enroulé en spirale anguleuse«, und seiner Abbildung nach zu urtheilen, erstrecken sich ihre Schleifen hier nur durch 2 Zonite; die ovale Ausmündungsöffnung liegt jederseits in den neuralen Parapodien des zweiten, i. e. des ersten setigeren Körperringes. Die innere Mündung der Organe scheint er nicht gesehen zu haben. Seiner Angabe nach befindet sich das vordere Paar Nephridialporen bei *Audouinia filigera* (= *Cirratulus filigerus* Delle Chiaje) in derselben Lage, wie bei der erstgenannten Art, und von mir aus kann ich hinzufügen, dass auch die recht massigen Nierenorgane selbst, die er nicht weiter beschreibt, wie dort nur durch zwei Segmente gehen.

Ein ähnliches Nephridienpaar scheint auch *Archidice glandularis* zu besitzen, von welcher LANGERHANS (1884 p. 259, Taf. 15 Fig. 18*a*) sagt, dass im ersten und zweiten setigeren Zonite sich »eine grüne Drüse« befindet, ohne jedoch eine nähere Beschreibung derselben zu geben.

Das für die Cirratuliden durchaus typische Verhalten, dass immer nur ein einziges vorderes Nierenpaar vorkommt, ist sogar bei so

abweichenden Formen eingehalten, wie sie die Gattung *Heterocirrus* repräsentirt; so haben MARION und BOBRETZKY (1875 p. 66—67) für *H. frontilis* Gr. ein Paar langer Nephridialschleifen verzeichnet, welche beim lebenden Thiere in den ersten acht Segmenten durchschimmern sollen.

Außer den beiden von CLAPARÈDE angeführten Arten kommen im Golf von Neapel noch mehrere kleinere Cirratuliden vor — es mögen neue darunter sein. Bei allen habe ich ein Paar vordere Organe gefunden, die hier länger, dort kürzer waren, stets aber hatten sie gut entwickelte, überall in gleicher Lage befindliche Nephrostomen und pigmentirte stark ausgebildete Nierenschläuche; auch ihre Ausmündungsporen nahmen immer am Körper dieselbe Stellung ein.

COSMOVICI (1879—1880 p. 347) ist also vollständig im Unrecht, wenn er die KEFERSTEIN'sche Angabe über *Cirratulus filiformis* bestreitet und behauptet, dass bei den Cirratuliden nur in der mittleren und hinteren Leibesregion Nephridien vorkämen; und man braucht doch nur ein kleineres, lebendes Exemplar irgend einer Cirratulusart bei angemessenem Drucke unter schwacher Vergrößerung zu betrachten, um die dunklen, flimmernden, meist recht großen Schleifencanäle am Vorderende des Thieres fast auf den ersten Blick zu bemerken.

Hinter dem vorderen, excretorischen Nephridienpaare folgt bei den Würmern unserer Gruppe eine Reihe von Zoniten, in denen solche Organe ganz fehlen; erst in der Geschlechtsregion treten sie wieder paarweise in jedem Segmente auf, hier aber in anderer Form und haben die Ausführung der Genitalproducte aus dem Körper zu besorgen.

Die hinteren Nephridien der Cirratuliden öffnen sich mit verhältnismäßig weiten Wimpertrichtern an der Vorderseite der resp. Dissepimente in die davor liegenden Zonite, ihre schlauchförmigen Abschnitte sind wenig entfaltet, bilden meist nur ein ganz kurzes Rohr im nächstfolgenden Körperringe und münden noch vor den neuralen Parapodien desselben mit kleinen, einfachen Poren nach außen.

Diese Organe wurden zuerst von WILLIAMS (1857 p. 128, Taf. 8 Fig. 22) bei *Cirratulus Lamarckii* aufgefunden; allein auch hier wie bei vielen anderen Anneliden, deren »Segmentalorgane« er beschrieben hat, verfiel genannter Autor in denselben Irrthum, dass er den Wimpertrichter für eine zweite äußere Öffnung hielt.

KEFERSTEIN (1862 p. 123) hat die hinteren Paare nicht gesehen,

wie er selbst sagt, dagegen haben Claparède und Metschnikow (1869 p. 192—193, Taf. 14 Fig. 4 *a*) die Vermuthung ausgesprochen, dass solche vorhanden wären und im Dienste der Geschlechtsfunctionen ständen. Von großem Interesse ist die bezügliche Mittheilung der beiden letzteren Forscher: bei einer dem *Cirratulus chrysoderma* Clap. sehr ähnlichen Form fanden sie »eigenthümliche Körper«, »die zu je einem jederseits in mehreren Segmenten der mittleren Leibesregion eingeschlossen waren« und sich als »junge Individuen, die bereits die Merkmale der Gattung *Cirratulus* trugen«, erwiesen; der Umstand, dass die Larven im Körper des Mutterthieres »von einer Membran eingeschlossen« waren, ließ sie annehmen, dieselben säßen je »in der Höhle eines Segmentalorganes«. Diesen Angaben zufolge hätten wir in der Gruppe der Cirratuliden einen höchst bemerkenswerthen Fall von »Brutpflege«.

Erst Cosmovici (1879—1880 p. 345, Taf. 28 Fig. 11 und p. 347) hat schließlich das Vorkommen von hinteren Nephridien bei unseren Würmern, wo sie schon Williams beobachtet hatte, mit Nachdruck wieder behauptet. In seiner Arbeit heißt es: »Le *Cirratulus filiformis* présente des organes segmentaires par paires dans presque tous les anneaux; seulement ici ils sont attachés à la face antérieure de chaque diaphragme (Fig. 11)«. An einer anderen Stelle sagt er ferner, dass sie nur in der mittleren und hinteren Körperregion auftreten, was ja für diese Kategorie von Organen auch stimmen möchte, allein von einer sonderbaren Auffassung zeugt das Prädicat »attachés à la face antérieure de chaque diaphragme«, das nämlich, wenn ich ihn richtig verstehe, heißen soll, die Nephridien seien hier nicht wie gewöhnlich nach vorn, sondern nach hinten zu gegen die Leibeshöhle hin offen — also derselbe Irrthum wie bei *Pectinaria belgica*. Beim *Cirratulus* mag der Fehler daher gekommen sein, dass Cosmovici ein Stück von dem zu untersuchenden Thiere ausgespannt hatte und nachher nicht mehr wusste, was vorn, was hinten sei; zur Bekräftigung seiner Aussage verweist er endlich auf eine Abbildung, an welcher es mir wenigstens beim besten Willen unmöglich ist, auch nur eine Spur von einem »organe segmentaire« zu entdecken.

Was mich am Nephridialsystem der Cirratuliden vor Allem interessirte, waren die Beziehungen desselben zum Peritoneum im Allgemeinen und das Verhalten der Nephrostomen zu den Dissepimenten im Besonderen; indem es mir hierbei auch auf die Lageverhältnisse der respiratorischen oder distalen Ringgefäße und der

Kiemen selbst ankam, so habe ich für die nachfolgende Darstellung als Beispiel eine Art gewählt, bei welcher die angedeuteten Relationen sich möglichst einfach gestalten.

2. Die Nephridien von *Chaetozone setosa* Mgrn. und deren Beziehungen zum Peritoneum, den Dissepimenten und Mesenterien.

Die Eintheilung der Leibeshöhle.

Die vordersten 11 Zonite incl. das Kopfmundsegment, welches ich auch hier als das erste bezeichne, bilden bei *Chaetozone setosa* die ungeschlechtliche Körperregion[1]; alle folgenden mittleren und hinteren Segmente erscheinen in functioneller Hinsicht bis zu einem gewissen Grade wiederum als Einheit, indem in ihnen mit einziger Ausnahme der allerletzten Zonite die Geschlechtsproducte erzeugt werden, und stellen somit die Genitalregion des Thieres vor.

Der Länge nach ist die ganze Leibeshöhle, angefangen von der 1.—2. Zonitgrenze, durch eine ununterbrochene Serie von echten Dissepimenten in segmentale nach vorn und hinten vollständig abgeschlossene Kammern getheilt. Diese transversalen Septen bestehen je aus einer vorderen und einer hinteren Peritoneallamelle, zwischen denen eine bald größere, bald geringere Menge in den verschiedensten Richtungen sich kreuzender, kernhaltiger Muskelfasern eingeschaltet ist; ihre beiden membranösen Blätter gehen überall in die allgemeine, peritoneale Auskleidung der resp. Zonithöhlen continuirlich über.

Im Bereiche der einzelnen Segmente erfährt das Cölom sodann eine weitere Eintheilung in eine rechte und linke Hälfte durch die neuralen und hämalen Darmmesenterien (Taf. 26 Fig. 5, 6 *n.Mr*, *h.Mr*). Diese longitudinalen Septen haben denselben Bau wie die transversalen; ihre beiden Lamellen stehen oben und unten mit

---

[1] Nach der früheren Rechnungsweise würde dieser Leibesabschnitt um ein Zonit kürzer sein, da die älteren Autoren immer den ganzen vorderen borstenlosen Theil der Cirratuliden als zum Mundsegment gehörig betrachteten und dem zufolge das erste mit Borsten versehene Segment für das zweite hielten; bei allen Formen, die mir zu Gebote standen, muss ich jedoch das letztere für das dritte erklären. Bei *Chaetozone* ist nun dieses Verhalten an der Zahl der intersegmental gestellten Kiemen ganz deutlich erkennbar, indem sich vor dem ersten setigeren Zonite deren zwei Paar befinden, und ferner auch innen distale Ringgefäße und Dissepimente in entsprechender Anzahl vorhanden sind.

dem Peritoneum, vorn und hinten mit den entsprechenden Blättern der Dissepimente und in der Mitte zu beiden Seiten des Darmcanals durch Vermittlung von dessen peritonealer Umhüllung unter einander in Continuität. Auf diese Weise sind die Höhlen der Zonite eigentlich paarig, und die rechte ist von der linken vollkommen geschieden. Nicht vorhanden sind die medianen Darmmesenterien nur in den zwei ersten Segmenten, wo jedoch immerhin Rudimente derselben vorkommen (Taf. 26 Fig. 1, 2).

Weit weniger vollständig ist die Abgrenzung der Darm- und Nierenkammern gegen einander, da eine solche bei unserer Ciratulidenspecies nur durch je ein Paar dreieckiger Quermuskelplatten in jedem Zonite bewerkstelligt wird. Die besagten Muskelbänder inseriren mit breiter Basis zu beiden Seiten des Bauchmarks und mit schmalem Ende an der Seitenlinie dicht hinter der Parapodialebene, welche ungefähr durch die Mitte der Segmente geht (Taf. 23 Fig. 5 *qm*); hier breiten sich ihre Fasern vertical fächerförmig aus und befestigen sich an den distalen Theilen der neuralen und hämalen Borstensäcke (Taf. 26 Fig. 25 *qm*), wodurch sie die Bedeutung von Parapodialmuskeln erhalten.

Das vordere Nierenpaar

ist bei *Chaetozone setosa* mit einem Paar wimpernder, innerer Mündungen und eben so vielen einfachen, äußeren Poren versehen; seine langen, excretorischen Nephridialschläuche sind zur Schleife zusammengelegt und erstrecken sich durch eine ganze Reihe von vorderen Zoniten, nämlich vom Anfang des 3. bis zum hinteren Ende des 7. Segments (Taf. 23 Fig. 4, 5 N^{I}), indem sie die auf dieser Strecke befindlichen Dissepimente durchsetzen.

Die Trichter des ersten Nephridienpaares gehören dem zweiten Dissepiment und somit der 2.—3. Segmentgrenze an; nach vorn öffnen sie sich in die Höhle des 2. Zonites (Taf. 23 Fig. 4, 5 Tr^{I}). Sie befinden sich in dem Bereiche der Darmkammer desselben, sind aber dessenungeachtet auf die Seitenlinien beschränkt, indem sich hier, wo keine borstentragenden Parapodien vorkommen, die distalen Enden der dreieckigen Quermuskelplatten dicht über der neuralen Längsmusculatur anheften, ohne dass sich ihre Fasern zu Fächern ausbreiten (Taf. 26 Fig. 1 Tr^{I}).

Der Bau dieser Nephrostomen ist ein sehr einfacher. Über den Quermuskeln nimmt das Peritoneum sowohl an der Seitenlinie, wo

es der Ringmuskelschicht des Körpers anliegt, als an der Vorderseite des Dissepimentes auf einer gewissen Strecke den Charakter eines echten Flimmerepithels an; der nach vorn offene Winkel, welchen Dissepiment und Leibeswand mit einander bilden, stellt eine verticale Trichterrinne vor und führt in die Trichteröffnung, unterhalb deren sich in Gestalt einer kurzen, niedrigen Peritonealfalte eine kleine Unterlippe erhebt. Vom Rande der Öffnung aus setzt sich das Epithel röhrenförmig nach hinten fort und bildet so den Trichtercanal, welcher die Leibeswand sofort verlässt und zwischen den beiden Blättern des Dissepimentes medianwärts nach unten seinen Weg nimmt; bald weicht er nach hinten ab, verlässt das Septum, mit dem er jedoch durch ein Mesenterialligament verbunden bleibt, und tritt in der Nähe der unteren Grenze des neuralen Muskelfeldes in die Darmkammer des 3. Segmentes ein, wo er in den betreffenden Excretionscanal übergeht.

Merkwürdig sind die Lagebeziehungen der Nephridialschläuche des vorderen Paares. Dieselben befinden sich nämlich, abgesehen von einem ganz kurzen Theile des Außenschenkels mit ihrem ganzen schleifenförmigen Abschnitte über den Quermuskeln, also im Bereiche der Darmkammern derjenigen Zonite, die sie passiren; hier sind sie dicht unter dem Verdauungscanal in nächster Nähe der Medianebene gelegen, in welcher sich die Innenschenkel auf den Segmentgrenzen sogar gegenseitig berühren (Taf. 26 Fig. 3 *N.*^{I}*i.S*, Fig. 4 *N.*^{I}*S*, Fig. 25 *N.*^{I}*S*).

Der Außenschenkel, welcher im Allgemeinen viel dicker ist als der innere, ist in der Mitte der einzelnen Segmente und besonders an seinem hinteren Ende stark aufgetrieben, wodurch die Schleifen auf den Zonitgrenzen eingeschnürt aussehen. Im Leben hat der äußere Schenkel eine dunkelgraugrüne Färbung, während der andere im Ganzen bedeutend heller ist und nach vorn zu schließlich ganz farblos wird.

Beide Schenkel der Schleife liegen fest an einander nnd stecken in einer gemeinsamen Peritonealhülle, welche innerhalb der einzelnen Zonite jederseits als eine Falte der entsprechenden Lamelle des neuralen Darmmesenteriums erscheint und auf den Segmentgrenzen auch in das vordere und hintere Blatt der bezüglichen Dissepimente direct übergeht.

Am vorderen Ende des 2. Körperringes angelangt, verlässt der centrifugale Schlauchschenkel den centripetalen und wendet sich an der hinteren Seite des zweiten Dissepimentes, bedeckt von dessen

hinterer Peritoneallamelle, in einer nach unten geschwungenen Bogenlinie zur Leibeswand, welche er an der oberen Grenze der neuralen Längsmusculatur erreicht, längs dieser biegt hier das distale Endstück des Außenschenkels nach hinten ab, um sich nach kurzem Verlaufe zwischen dem Peritoneum und der Ringmuskelschicht der Seitenlinie in die letztere zu versenken (Taf. 26 Fig. 2 *N.*^{I}*a.S*).

Besondere Ausmündungscanäle sind an den vorderen Nierenorganen von *Chaetozone* eigentlich kaum zu unterscheiden, da sich die Hypodermis von den Nephridialporen aus nur sehr unbedeutend nach innen einstülpt (Taf. 26 Fig. 2 *N.*^{I}*P*); auch ist hier keine Papillenbildung zu bemerken. Die beiden äußeren Öffnungen dieser Nephridien liegen im 3. Segment vor den neuralen Parapodien und zwar noch mehr bauchwärts als diese selbst, also schon im Bereiche der entsprechenden Längsmusculatur des Körpers (Taf. 23 Fig. 4, 5 *N.*^{I}*P*).

Die Genitalschläuche.

Als solche werden wir die Nephridien der Geschlechtsregion bezeichnen können, da die Excretionsschläuche derselben so zu sagen auf ein Minimum reducirt sind und sie durch ihre weiten inneren Mündungen zur Aufnahme und Ausfuhr von Sperma oder Eiern ganz besonders geeignet erscheinen.

Die hinteren Nephridien kommen bei unserer Art angefangen vom 12. Segment zu je einem Paare in allen folgenden Zoniten mit Ausnahme nur einiger weniger am äußersten Schwanzende vor (Taf. 23 Fig. 4, 5 N^{2}...).

Die Trichter dieser Organe sind fast eben so gebaut und haben beinahe dieselben Beziehungen zu den betreffenden Dissepimenten wie diejenigen des vorderen Nierenpaares, nur sind ihre Eingangsöffnungen breiter, die bewimperte Strecke an den vorderen Lamellen der resp. Septen größer und ihre Lage etwas anders, indem sie nicht wie jene in die Darmkammern, sondern an der oberen Grenze der neuralen Längsmusculatur in die Nierenkammern der jedes Mal vorhergehenden Segmenthöhlen münden (Taf. 26 Fig. 5, 25 *Tr*); ein weiterer Unterschied besteht ferner darin, dass sie gar keine Unterlippen besitzen und sich in gerader Richtung nach hinten in die darauf folgenden kurzen Canäle fortsetzen.

Die Schläuche der hinteren Nephridien stellen kurze farblose Röhrchen vor, welche mit ziemlich weitem Lumen an der

Trichteröffnung beginnen und nach hinten sehr rasch enger werden; sie beschreiben dabei einen abwärts gerichteten Bogen und liegen ihrer ganzen Ausdehnung nach außerhalb des Peritoneums (Taf. 23 Fig. 4, 5 N^2...; Taf. 26 Fig. 25 [*N.S*]).

Die hinteren Nephridialporen sind eben so einfach wie die vorderen, befinden sich gleichfalls vor den neuralen Parapodien ihres Segmentes (Taf. 23 Fig. 4, 5 N^2...), dabei aber nicht so weit unten wie diese, sondern im neuralen Theile der Seitenlinie (Taf. 26 Fig. 6, 25 *N.P*).

Von Interesse ist das nicht ganz regelmäßige Vorkommen der Nephridien im vordersten Geschlechtszonite (Taf. 23 Fig. 4, 5 N^2 in Segm. 12). Diese beiden Organe sind im Allgemeinen gerade so gebaut, wie alle übrigen hinteren Paare, nur zeigen sie häufig eine Neigung zur Verkümmerung; meistens sind dann sowohl Trichter als Schlauch viel weniger ausgebildet als bei den folgenden, und oft haben sie gar keine äußere Öffnung.

Histologie des Nephridialsystems.

Auch bei den Cirratuliden geht das Trichterepithel in das angrenzende Peritoneum continuirlich und allmählich über. Bei *Chaetozone setosa* besteht es aus ziemlich kleinen, niedrigen, annähernd cubischen Zellen mit runden Kernen, die sich sehr dunkel färben, und langen Wimpercilien, welche von vorn nach hinten schlagen.

Während diese Elemente bei allen Organen des Körpers denselben Charakter tragen, ist das Epithel der schlauchförmigen Theile der Nephridien in der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Leibesregion verschieden.

In den Nephridialschläuchen der vorderen Nierenorgane, die, wie wir sahen, eine sehr bedeutende Ausbildung erlangen, ist ein echtes Excretionsepithel vorhanden. Besonders im Außenschenkel ist dieses stark entwickelt, besteht aus großen Zellen, mit vorgewölbter Oberfläche, langen aber nicht zahlreichen Flimmerhaaren und runden, hellen Kernen; in ihrem körnigen Protoplasma werden die pigmentirten Excretionskörperchen erzeugt, die den Organen die dunkle Färbung verleihen. Eine Vacuolenbildung habe ich bei unserer Art nicht beobachtet, dagegen habe ich sie bei anderen Cirratuliden, so z. B. bei *Cirratulus filigerus* Delle Chiaje sehr deutlich gesehen. Im distalen Endabschnitte des centrifugalen Schleifenschenkels wird die in Rede stehende Zellschicht ganz flach, ihre Kerne kleiner und nehmen bei

der Tinction einen dunkleren Farbenton an. In entgegengesetzter Richtung macht sich im Excretionsepithel auch eine allmähliche Veränderung bemerkbar: dasselbe wird nämlich im Innenschenkel, wo seine Zellen überhaupt kleiner sind und nur sehr wenig Ausscheidungsproducte enthalten, nach vorn zu immer flacher, die Kerne kleiner und dunkle und ist schließlich am Anfange dieses Abschnittes von den Elementen des anstoßenden Trichtercanales nicht mehr zu unterscheiden. Somit wäre hier in histologischer Hinsicht keine scharfe Grenze zwischen dem Epithel des Trichters und demjenigen des Nierenschlauches zu ziehen. Ganz ähnlich fand ich dieses Verhalten auch bei den übrigen Vertretern dieser Familie, die ich darauf hin untersucht habe; es scheint mir somit für die Gruppe typisch zu sein.

In den hinteren Paaren oder Genitalschläuchen von *Chaetozone* kommt nun gar kein Excretionsepithel zur Entwicklung. Die kurzen Röhrchen derselben sind vielmehr innen von einer Zellschicht ausgekleidet, die genau dieselben Eigenschaften besitzt, wie das entsprechende Gewebe der Wimpertrichter; sie erscheinen daher gewissermaßen als Trichtercanäle, welche direct nach außen münden.

Über die peritoneale Umhüllung der Nephridien wäre nichts Besonderes zu bemerken.

Die äußeren Mündungen der Organe stellen überall einfach Hautporen vor, an deren Rändern sich das Hypoderm etwas nach innen hineinsenkt; ob es hier mit Cilien besetzt ist, kann ich nicht sagen.

3. Das Gefäfssystem von *Chaetozone setosa*.

Eigentlich würde für die in dieser Studie verfolgten Zwecke eine Beschreibung des Verlaufes der Kiemengefäße und der Lagebeziehungen der Rückenkiemen ausreichend sein, allein da mir in der Folge auch die übrigen Gefäße der Cirratuliden zu einem beabsichtigten Vergleiche unentbehrlich sein werden, so ziehe ich es vor, gleich hier eine auf die Hauptsachen beschränkte Darstellung vom ganzen System einzuschalten.

Das active Centralorgan des ganzen Blutumlaufes

besteht bei *Chaetozone*, wie auch bei allen der gleichen Familie angehörigen Würmern, aus zwei verschiedenen, der Länge nach auf

einander folgenden Theilen, nämlich dem weiten, contractilen Darmsinus hinten und dem mächtigen, stark pulsirenden Rückengefäße vorn; das letztere bildet gewissermaßen einen Conus arteriosus, während das erstere diesem gegenüber gleichsam eine venöse Vorkammer des Herzens vorstellt.

Das Vas dorsale (Taf. 23 Fig. 4; Taf. 26 Fig. 1, 2, 5, 6, 25 *V. d*) nimmt seinen Ursprung vom Darmsinus bei unserer Art erst in der vorderen Hälfte des Körpers, also noch im Bereiche des Mitteldarmes, verläuft als ein dicker medianer Längsstamm, der wie auch der Sinus intestinalis, der Darm und die vorderen Nierenschläuche intersegmentale Einschnürungen zeigt, über dem Verdauungscanal nach vorn und wird im 3. Segmente, wo es seine contractilen Wandungen verliert, auf einmal sehr viel enger, so dass es nunmehr als einfaches, ziemlich dünnes Gefäß bis zum Gehirn seinen Weg weiter fortsetzt; hier gabelt es sich zur Bildung der

circumoralen Blutbahnen und Gefäße des Kopflappens.

Aus dieser Gabelung gehen ein Paar nach beiden Seiten aus einander weichende Stämmchen hervor, welche längs der hinteren Oberfläche des Gehirns und den Schlundcommissuren an der Körperwand herabsteigen und wie die letzteren den Mund umgreifen, woher ich sie Schlundringgefäße nenne (Taf. 23 Fig. 4—8, Taf. 26 Fig. 1, 2 *V. c. o*). Im hinteren Theile des Kopfmundsegmentes erheben sich diese Gefäße wieder bis zur Seitenlinie, verlaufen oberhalb der Quermuskeln nach hinten, gehen dann in der Darmkammer neuralwärts nach innen und vereinigen sich am Anfange des 3. Zonites in der Medianebene zum Vas ventrale; da sie ähnlich wie dieses weiter hinten auf den 1.—2. und 2.—3. Segmentgrenzen Kiemenvenen aufnehmen, so können wir sie in ihrem postoralen Abschnitte als gespaltenes oder paariges Bauchgefäß betrachten.

An der Stelle, wo sich das Vas dorsale in die beiden Schlundringgefäße theilt, nimmt das präorale Gefäßsystem seinen arteriellen Ursprung (Taf. 23 Fig. 6—8). Hier zweigt sich ein Paar kleinerer nach vorn gerichteter Äste ab, die man als oberes Gefäßpaar des Kopflappens (*V''*) bezeichnen kann; sie umgehen das Gehirn zu beiden Seiten und vereinigen sich vor demselben zu einem oberen, medianen Kopflappengefäß (*V.''a*). Dieses Stämmchen setzt sich hämal bis in die vordere Spitze des Kopfes fort und kehrt neural als unteres, medianes Kopflappengefäß (*V.'a*) zurück, theilt sich vor dem Gehirn in zwei seitliche Zweige und

bildet so ein unteres Gefäßpaar des Kopflappens (*V'*), welches in die absteigenden Theile der Vasa circumoralia einmündet. Die Beziehungen dieser präoralen Blutbahnen zu den verschiedenen Gehirnabschnitten sind aus den angeführten halb-schematischen Bildern ersichtlich.

Das respiratorische Gefäßsystem.

Abgesehen von den eben beschriebenen Gefäßen giebt das Vas dorsale weitaus die größte Menge des in ihm enthaltenen Blutes vermittels entsprechender Seitenzweige den Bahnen der Athmungsorgane ab und erscheint somit als ein echtes Kiemenherz; die Art und Weise aber, wie dasselbe auf die einzelnen, paarigen, respiratorischen Körperanhänge von hier aus vertheilt wird, ist vorn und hinten verschieden.

Die vorderen Kiemenarterien, es sind deren 4 Paare (Taf. 23 Fig. 4 *K.*^{1}a—*K.*^{4}a), entspringen auf den bezüglichen (1./2.—4./5.) Zonitgrenzen direct vom Rückengefäß, verlaufen längs der Vorderseite der Dissepimente und in der Nähe der beiden hämalen Muskelfelder bis zur unteren Kante der letzteren, biegen um diese und steigen nach außen von ihnen aufwärts, wo sie bald darauf in die resp. Kiemen eintreten.

Der ganze folgende Abschnitt des Kiemensystems erhält das Blut aus dem Vas dorsale durch das nächste und zugleich letzte Paar Seitenäste desselben, die beiden contractilen, oberen Bogengefäße (Taf. 23 Fig. 4; Taf. 26 Fig. 25 *V. br*), welche sich von dem ersteren ungefähr in der Mitte des 5. Segments abzweigen, im Bogen nach unten und hinten herablaufen und das fünfte Dissepiment passirend in den auch pulsirenden Seitengefäßen (Taf. 23 Fig. 4; Taf. 26 Fig. 5, 6, 25 *V. l*) ihre weitere Fortsetzung finden; diese nun liegen der unteren Grenze der hämalen Längsmusculatur an und senden längs der vorderen Seite der transversalen Septen, die sie durchsetzten, die Kiemenarterien für die mittlere Körperregion aus (Taf. 23 z. B. *Ki.*^{9}a; Taf. 25 Fig. 25 *Ki.a*), welche somit viel kürzer sind als die vorderen, da ihnen die entsprechenden oberen Stücke jener fehlen.

Innerhalb der Rückenkiemen (Taf. 23 Fig. 4; Taf. 26 Fig. 1, 25 *Ki*), welche sich bei *Chaetozone setosa* als paarige, von vorn nach hinten kürzer werdende Hohlfäden auf den Segmentgrenzen zu beiden Seiten des Körpers erheben, bilden die Kiemengefäße eine der Länge der ersteren entsprechende respiratorische Schlinge,

kehren dann wieder in die Leibeshöhle zurück und verlaufen in parietaler Lage an der Vorderseite der Dissepimente medianwärts nach unten, um sich mit dem Bauchgefäß zu vereinigen; dieses wären die Kiemenvenen (Taf. 23 Fig. 4, 5; Taf. 26 Fig. 25 *Ki.v*), die im ganzen Körper dasselbe Verhalten beurkunden. Eine Ausnahme hiervon bilden nur die zwei vordersten Zonite, wo diese Venen in die beiden Schlundringgefäße einmünden und daher mit ihren proximalen Enden ziemlich weit von einander entfernt sind.

Der hinteren Leibesregion fehlen die Kiemen ganz, woher dort auch keine respiratorischen Gefäßschlingen vorkommen; ferner reichen die seitlichen Längsstämme nicht bis in diesen Abschnitt hinein, sondern hören schon früher auf, und schließlich ist hier kein Rückengefäß vorhanden. In Folge dessen verhalten sich auch die intersegmentalen, den Quersepten angehörigen Blutbahnen anders: von Kiemenarterien und -venen kann nicht mehr die Rede sein, da sie nun auf jeder Seite zu einheitlichen Bögen vereinigt sind; vom Darmsinus ausgehend und im Vas ventrale zusammentreffend bilden sie einfache distale Ringgefäße.

Das Bauchgefäß (Taf. 23 Fig. 4, 5; Taf. 26 Fig. 3—5, 25 *V.o*) liegt seiner ganzen Länge nach im Bereiche der Darmkammern dicht über dem Bauchstrange und reicht vom 3. Segment bis an das hintere Ende des Thieres; indem es vorn die Schlundringgefäße und durch Vermittlung dieser das Blut aus den zwei Paar vordersten Kiemenvenen erhält, alle folgenden aber so wie hinten die distalen Ringgefäße direct aufnimmt, erscheint es als Hauptvene des Körpers, aus welcher die Blutflüssigkeit vermittels kleiner, unpaarer, im neuralen Darmmesenterium aufsteigender Stämmchen wieder in die venöse Vorkammer des Herzens i. e. den Sinus intestinalis zurückgeführt wird.

Das Gefäßsystem des Darmcanals.

Abgesehen von seiner Zugehörigkeit zum activen Centralorgan repräsentirt der Darmsinus (Taf. 26 Fig. 5, 6, 25 *S.I*) im ganzen hinteren und mittleren Leibesabschnitte die einzige aber zugleich sehr inhaltreiche Blutbahn des Mitteldarmes, welchen er rings herum umgiebt. Nachdem sich das Vas dorsale von diesem Sinus getrennt hat, setzt sich derselbe noch eine recht ansehnliche Strecke weit nach vorn fort und gehört dann in diesem Theile ausschließlich dem Verdauungstractus an.

Etwa im 11. Zonite erreicht er sein vorderes Ende und sendet

von hier über und unter der Speiseröhre je einen Längsstamm, das obere und das untere Ösophagealgefäß (Taf. 23 Fig. 4; Taf. 25 Fig. 3, 4, 25 *V. s. oe*, *V. sub oe*) aus, die sich beide in der Schlundregion spalten und paarig werden.

Das Haut-Muskelgefäßsystem

nimmt bei unserer Cirratulidenart seinen Ursprung von dem oberen Theile des Darmgefäßsystems. Es geht nämlich auf den Zonitgrenzen je ein Paar transversaler Seitenzweige, die Haut-Muskelarterien, vorn vom V. supraoesophageale, hinten vom Sinus intestinalis ab, die nach Art der Kiemengefäße Anfangs an den Dissepimenten verlaufen, bis sie in der Nähe der Leibeswand angelangt sind; nun verästeln sie sich und die so entstehenden Gefäße begeben sich in den Bezirk der benachbarten Segmente hinein, wo sie die Parapodien und Längsmuskelfelder versorgen, sich neural wieder vereinigen und dann in die Kiemenvenen einmünden (Taf. 26 Fig. 25 *V**).

Histologie des Gefäßsystems.

Gegen das Cölom hin ist das Lumen sämmtlicher Blutbahnen durch peritoneale Wandungen, die in das allgemeine Peritoneum continuirlich übergehen, vollständig abgeschlossen. Außer diesen, welche bei allen einfachen Gefäßen die einzigen sind, besitzen die selbständig pulsirenden Blutgefäße, das V. dorsale, der Darmsinus, die contractilen, oberen Bogengefäße und die beiden V. lateralia noch eine innere musculöse Auskleidung, deren kernhaltige Muskelfasern in sehr verschiedenen Richtungen angeordnet sein können; zum größten Theil jedoch sind es Cirkelfasern.

Interessant sind die Beziehungen derjenigen Gefäße, welche an oder in den Scheidewänden der Leibeshöhle verlaufen. So die Kiemenarterien und -venen so wie deren hintere Homologa, die distalen Ringgefäße, die den transversalen Septen an der Vorderseite fest anliegen: ihre peritonealen Wandungen stehen in Continuität mit dem jeweilig vorderen Blatte der Dissepimente und erscheinen gewissermaßen als Falte des letzteren, wonach ihr Lumen als Theil des zwischen den beiden Lamellen eingeschlossenen, im Übrigen von Muskelfasern erfüllten Raumes betrachtet werden muss. Eben so verhalten sich auch die Hautmuskelarterien. Ferner müssen

wir hierher noch die contractilen, oberen Bogengefäße rechnen; mehr in der Mitte des betreffenden Zonites vom V. dorsale entspringend, sind sie durch doppelblätterige Ligamente mit der vorderen Membran des nächstfolgenden Dissepimentes verbunden, gehören demnach der letzteren an und entsprechen somit den oberen Theilen der vorderen Kiemenarterien.

Ähnlich ist das Verhalten der medianen Längsstämme zu den longitudinalen Septen des Körpers. Die rechte und linke Hälfte der peritonealen Wandschicht des Rücken- und Bauchgefäßes, des unpaaren oberen und unteren Ösophagealgefäßes und endlich des Sinus intestinalis finden in den entsprechenden Blättern der Darmmesenterien ihre directe Fortsetzung und die Lichtung dieser Blutbahnen gehört dem intraseptalen Raume an, was hier noch viel deutlicher hervortritt als dort. Da ferner alle zuletzt genannten Gefäße sich durch eine ganze Reihe von Segmenten erstrecken, so participiren an der Bildung ihrer Wandungen die medianen Abschnitte der peritonealen Auskleidung sämmtlicher Zonithöhlen, welche die ersteren durchlaufen. Innerhalb des Lumens liegen nun vom Blute bespült im Darmsinus der Mitteldarm und im Rückengefäß

der sog. Herzkörper.

Dieses sonderbare Organ besteht aus drei langen, soliden Strängen von schwarzbrauner Farbe, welche das Vas dorsale in seinem ganzen contractilen Theile von einem Ende zum anderen durchziehen (Taf. 23 Fig. 4; Taf. 26 Fig. 5, 6, 25 *H.K*); an den Gefäßwänden sind sie nirgends befestigt. Sie sind gebildet aus drüsigen Zellen mit runden, dunklen Kernen und körnigem Protoplasma, in welchem sich eine große Menge gelblich brauner Pigmenttröpfchen eingeschlossen befinden. Ich vermuthe, dass die Function des Herzkörpers in der Bereitung des Blutpigmentes bestehe, welches im aufgelösten Zustande in der rothen Blutflüssigkeit vorhanden ist. In der letzteren kommen nun noch eine relativ geringe Zahl kleiner, farbloser Blutzellen vor; ob dieselben vielleicht auch von der eben besprochenen Drüse herstammen oder einen anderen Bildungsort haben, ist mir unbekannt geblieben.

4. Das Gefäfssystem der übrigen Cirratuliden.

So weit sich aus der allerdings nur wenig umfangreichen vorhandenen Litteratur ersehen lässt und ich auch aus eigenen Beobachtungen schließen kann, sind die Gefäßverhältnisse in der ganzen Familie im Allgemeinen denjenigen sehr ähnlich, die für *Chaetozone* dargestellt worden sind.

Die hauptsächlichsten Arbeiten für das Gefäßsystem der uns eben beschäftigenden Würmer verdanken wir Delle Chiaje, Keferstein und Claparède.

Keferstein (1862 p. 123, Taf. 10 Fig. 28, 30) beschreibt die Circulationsorgane von *Cirratulus filiformis* Kef. Im Wesentlichen stimmt seine Darstellung des Kiemengefäßsystems mit der obigen von *Chaetozone setosa* überein. Er war es, der zuerst die »drei Streifen dunklen Pigments«, den Herzkörper, im Rückengefäße bemerkte. Von den Darmgefäßen erwähnt er nur die vorderen. Nicht richtig scheint mir die von ihm gezeichnete Verbindung der transversalen Seitenzweige der oberen intestinalen Blutbahnen mit den Seitengefäßen zu sein, es wäre aber andererseits auch nicht unmöglich, dass wir es hier mit einer dem *C. filiformis* eigenen Abweichung zu thun hätten.

Von den mit Querreihen von Rückenfäden versehenen Formen wurden in Bezug auf ihre Gefäße *C. chrysoderma* Clap. und *C. filigerus* Delle Chiaje (*Audouinia filigera* Clap.) untersucht.

Bei *C. chrysoderma* hat Claparède (1868 p. 265—266, Taf. 23 Fig. 4 *B*, *C*) besonders den Unterschied des Gefäßverlaufes in den »véritables branchies« und »filets tentaculaires« so wie deren Verschiedenheit im Bau hervorzuheben gesucht. Über den Ursprung der für die nicht metameren Fäden bestimmten Blutbahnen sagt er bei dieser Gelegenheit nichts. Seine übrigen, wenig ausführlichen Angaben über das Gefäßsystem stehen mit den meinigen im vorhergehenden Abschnitte so ziemlich im Einklange; auf Grund eigener Erfahrungen über die von ihm beobachtete Species muss ich jedoch seine Vermuthung, dass die vorderen paarigen Kiemenfäden keine Arterien, sondern nur vom Vas ventrale ausgehende Venen hätten, bestreiten.

Das Gefäßsystem von *C. filigerus* behandelten zuerst Delle Chiaje (1841, Taf. 91 Fig. 1, 2) und dann sehr viel eingehender Claparède (1868 p. 267—269; 1873 p. 90—92 Taf. 11). Im Allgemeinen finden wir auch bei dieser Art die uns bekannten Verhält-

nisse wieder. Den vom ersteren Forscher gemachten Beobachtungsfehler, dass das Bauchgefäß doppelt sei, berichtigt CLAPARÈDE; eben so weist er die SCHMARDA'sche (1861 p. 56) Ansicht, dass hier »zwei stellenweise durch Querstränge mit einander verbundene Rückengefäße« vorhanden seien, als unrichtig zurück.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass *C. filigerus* zwei Paar über einander gelegene Seitengefäße besitzt, wie dieses auch DELLE CHIAJE und CLAPARÈDE in seiner älteren Arbeit richtig darstellen; allein ihre Meinung, dass das obere Paar durch metamere Gefäße mit dem Vas dorsale verbunden sei und nach außen Kiemenarterien abgebe, beruht auf einem Irrthum.

Meinen Beobachtungen nach stehen die oberen Seitengefäße zu den Respirationsorganen in gar keiner Beziehung, sondern gehören vielmehr dem Hautmuskelgefäßsystem an; sie liegen ganz und gar im Bereich der hämalen Längsmuskelfelder und sind wahrscheinlich durch eine secundäre Verschmelzung entsprechender, horizontaler Nebenäste der Hautmuskelarterien zu Stande gekommen, zwischen denen sie auf jeder Seite von einem Segment zum anderen die Verbindung herstellen. Vom unteren Paare unterscheiden sich diese seitlichen Längsstämme, welche sich recht hoch am Rücken befinden, durch einen weniger regelmäßigen, häufig zickzackartigen Verlauf und geben außer anderen parietalen Blutbahnen die Parapodialgefäße ab. Die Hautmuskelarterien gehen auch hier den Dissepimenten anliegend hinten von der oberen Partie des Darmsinus und vorn vom oberen Ösophagealgefäß aus; dieses haben beide Forscher übersehen.

Die unteren Seitengefäße sind nun die eigentlichen arteriellen Längsstämme des mittleren und zum größten Theile auch hinteren respiratorischen Gefäßsystems; sie haben contractile Wandungen, verlaufen an der unteren Grenze der hämalen Längsmusculatur und erhalten das Blut aus dem Vas dorsale durch ein Paar pulsirende, obere Bogengefäße, um es dann weiter in die entsprechenden Kiemenarterien zu befördern.

Vorn, wo keine unteren Seitengefäße vorhanden sind, entspringen die Kiemenarterien wiederum direct vom Rückengefäß, aber, was dabei zu beachten ist, alle ungefähr aus einem Punkte, nämlich vom vorderen Ende desselben, das sich in einem vom Kopfe ziemlich weit nach hinten entfernt liegenden Zonite befindet; auch hier lehnen sich diese Gefäße an die resp. Dissepimente an, was jedoch nur dadurch möglich ist, dass auch die Septen mit ihren obe-

ren Theilen in gleicher Richtung bis zur Spitze des Vas dorsale zusammengerückt sind. An derselben Stelle gehen von dem letzteren auch die contractilen Bogengefäße und ganz vorn ein Paar Gabeläste aus, welche die arteriellen Hauptstämme für die transversalen Rückenfühler bilden.

Nach dem Gesagten endet somit das Rückengefäß bei *C. filigerus* schon lange vor dem Kopfmundsegment. In Folge dessen hat bei dieser Form das Vas supraoesophageale, welches sich bis ans Gehirn fortsetzt, die Versorgung des prä- und postoralen Theiles vom 1. Zonite übernommen; sich gabelnd giebt es sowohl den Blutbahnen des Kopflappens als den Schlundringgefäßen den Ursprung.

In dieser Weise wäre die Darstellung CLAPARÈDE's zu berichtigen und zu ergänzen; die Gefäßringe, die das Vas dorsale umgeben und die Kiemenarterien aussenden sollen, wie er in seiner späteren Arbeit behauptet und zeichnet, sind in Wirklichkeit nicht vorhanden. Den Herzkörper im Rückengefäße von *C. filigerus* hat CLAPARÈDE gesehen und beschrieben.

Merkwürdig ist es, dass von meinen Vorgängern keiner den bei den Cirratuliden so mächtig entwickelten Darmsinus, den ich bei allen von mir untersuchten Arten mit Leichtigkeit wiedergefunden habe, erwähnt und CLAPARÈDE, welcher das Vorkommen eines solchen bei einer ganzen Reihe von »sedentären« Anneliden selbst beobachtet hat, dasselbe für die genannte Familie ausdrücklich in Abrede stellt; es mag dieses darin seinen Grund haben, dass sowohl er als auch die übrigen Forscher ihr Hauptaugenmerk auf die vordere Körperpartie unserer Würmer gerichtet hatten.

Denselben Unterschied des Gefäßverlaufes wie bei *C. chrysoderma* hat CLAPARÈDE auch für die Rückenkiemen und Rückenfühler von *C. filigerus* constatirt; in den ersteren bilden die Kiemengefäße eine respiratorische Schlinge, in den letzteren dagegen ist stets nur ein einziges, distal blind endendes Achsengefäß vorhanden (1873 p. 106, Taf. 11 Fig. 7 und p. 92, Taf. 11 Fig. 6).

Noch ein Paar Worte über die Lage der Rückenkiemen bei den Cirratuliden in Bezug auf die Längsachse des Körpers. Diese Organe haben ähnlich wie bei *Chaetozone* so auch bei vielen anderen Vertretern der Gruppe eine intersegmentale Stellung, doch giebt es Ausnahmen hiervon; so stehen sie z. B. bei *C. filigerus*

etwas vor den Segmentgrenzen, jedoch noch immer hinter den Parapodien[1].

5. Die Peritonealdrüsen.

Hierher gehören nach der in der vorigen Studie gegebenen Definition die Genitaldrüsen, die Bildungsstätten der Lymphkörperchen und die pigmentirten Lymphdrüsen.

Die Geschlechtsdrüsen

befinden sich bei den Cirratuliden, wie schon erwähnt, mit Ausnahme eines je nach den Arten verschieden großen vorderen Körperabschnittes in allen Segmenten der mittleren und fast allen der hinteren Leibesregion; so beginnt ihr Vorkommen bei Chaetozone mit dem 12. Zonit (Taf. 23 Fig. 4, 5 *G. dr*), bei *Cirratulus filigerus* aber, wo ich in dieser Hinsicht eine sehr große, individuelle Variabilität gefunden habe, erst ungefähr zwischen dem 30.—50. Segmente. In Bezug auf die übrigen im Golf von Neapel vorkommenden Formen habe ich mir keine Notizen gemacht.

Dass es Grube war, welcher zuerst bei *C. Lamarckii* (= *filigerus* Delle Chiaje) die Dissepimente und an ihnen schlauchartige Gebilde als den Ort der Eibildung bezeichnet hatte, ist schon hervorgehoben worden. Alle späteren Autoren, welche sich mit der Anatomie unserer Würmer beschäftigt haben, sagen nichts über den uns hier interessirenden Punkt; erst von Cosmovici (1879—1880 p. 349—350, Fig. 11—13 *g*) erfahren wir wieder etwas über die Genitaldrüsen des »*C. filiformis*«.

Zunächst bestätigt er die Grube'sche Aussage über die Lage der Ovarialschläuche an den Dissepimenten auch für seine Form, welche meiner Ansicht nach wahrscheinlich derselbe *C. filigerus* gewesen sein wird. Die Einzeldrüsen, sowohl die weiblichen, als die männlichen, sollen zusammen traubenförmige Gruppen bilden und

---

[1] Die hämalen Gruppen von Tentakelfäden haben meines Erachtens mit den eigentlichen Rückencirren oder Kiemen nichts zu thun, ich glaube vielmehr, dass es ähnlich wie bei den Terebelloiden ursprünglich präorale Kopffühler waren, die erst später von hier aus nach hinten gerückt sind; dafür spricht auch der Umstand, dass diese Gebilde von terminalen Gabelästen des Vas dorsale mit Blut versorgt werden. Bei der Lebensweise der Cirratuliden erscheint die heutige Stellung der Tentakelbündel weit zweckmäßiger, da sie so den kegelförmigen Kopf zum Wühlen im Sande und Schlamm viel freier gebrauchen können.

jede mit einer besonderen Membran bekleidet sein; die Angabe, dass diese Organe an der Rückseite der Septen angeheftet sind, so wie seine Ansicht, dass das protoplasmareiche Basalgewebe der Keimdrüsen von dem benachbarten Gefäß aus ernährt wird, ist so weit richtig, dennoch haben diese Gebilde zu dem letzteren keine so directe Beziehung, wie er gesehen zu haben glaubt. Die Blutgefäße, von denen er redet, sind nichts Anderes als Kiemenvenen, die immer an der Vorderseite der Dissepimente und nicht, wie er behauptet, an der hinteren Oberfläche derselben verlaufen; daher können die Genitaldrüsen ihnen nicht direct aufsitzen. Ferner kommen diese Gefäße nicht vom »vaisseau sous-intestinal« und gehen auch nicht zum »vaisseau lateral«, sondern kommen, wie wir gesehen haben, stets aus ihren Kiemen und vereinigen sich mit dem Bauchgefäß, welches Cosmovici einfach für ein unteres Darmgefäß gehalten hat.

Während nun bei *C. filigerus* die Geschlechtsdrüsen mehr schlauchförmige Körper vorstellen, welche in allen Zoniten der Genitalregion im Bereiche der Kiemenvenen, aber nicht wie diese an der vorderen, sondern an der hinteren Oberfläche der Dissepimente ziemlich unregelmäßige, traubige Gruppen bilden, zeichnen sie sich bei *Chaetozone setosa* durch constantere Form und Anordnung aus. Hier sind die Hoden und Ovarien als solide Drüsen zu je einem Paare in jedem Geschlechtszonite vorhanden und liegen in den Nierenkammern in der Nähe der Nephridien; dicht vor ihnen, aber getrennt durch das Septum, verlaufen die Kiemenvenen oder weiter nach hinten die distalen Ringgefäße (Taf. 23 Fig. 4, 5; Taf. 26 Fig. 5, 25 *G.dr*). Ihrem histologischen Verhalten nach erscheinen sie als plasmareiche Zellwucherungen der hinteren Dissepimentlamelle.

Die Bildungsstätten der lymphoiden Zellen.

Diese Peritonealdrüsen scheinen bei den Cirratuliden keine derartige Localisirung erfahren zu haben, wie wir sie bei den Terebelloiden sahen.

Cosmovici macht eine Angabe, die sich vielleicht auf die hier gemeinten Organe beziehen könnte; er sagt: »L'appareil circulatoire est recouvert par une couche nucléaire« und behauptet, dass dieser Überzug mit der Erzeugung der Geschlechtsproducte nichts zu thun hätte; welche Gefäße er aber damit gemeint hat, ist weder aus Text noch Tafeln ersichtlich.

Bei *Chaetozone setosa*, *Cirratulus filigerus* und noch einigen anderen Arten fand ich, dass die Lymphkörperchen an sehr ver-

schiedenen Stellen des Peritoneums entstehen können. So sah ich drüsig differenzirte Partien desselben, deren Elemente den im Cölom vorhandenen freien Zellen außerordentlich ähnlich waren und häufig einen nur losen Zusammenhang zeigten, sowohl am peritonealen Überzuge bald dieser bald jener Muskeln, als an den Septen und den Wänden der Gefäße, unter welchen die Kiemenvenen und das Vas ventrale am meisten bevorzugt waren (Taf. 23 Fig. 4, 5; Taf. 26 Fig. 1—5, 25 [*P. dr*]).

Die pigmentirten Lymphdrüsen.

Auch bei den Cirratuliden haben diese Gebilde ihre Lage in den Rückenkiemen und stellen meist eine einfache, drüsige Zellschicht vor, die den peritonealen Wandungen der respiratorischen Gefäßschlingen und von diesen hauptsächlich denen der Arterien angehört; im frischen Zustande enthalten sie eine ziemlich reichliche braune Pigmenteinlagerung (Taf. 23 Fig. 4; Taf. 26 Fig. 1, 25 *P.dr.a*).

6. Morphologische Bemerkungen über das Nephridialsystem der Cirratuliden.

Ein Vergleich desselben mit dem entsprechenden Organsystem der Terebelloiden zeigt uns in mancher Hinsicht eine große Übereinstimmung der beiden Wurmgruppen, andererseits aber auch wieder recht bedeutende Unterschiede.

So sind in beiden Formenkreisen diejenigen Nephridien, welche durch eine angemessene Ausbildung ihrer Theile die Bedeutung der hauptsächlichsten Excretionsorgane haben und in vielen Fällen diese Function in gewissem Sinne für den ganzen Körper allein übernehmen, auf den vorderen Leibesabschnitt beschränkt und communiciren vermittels ihrer Wimpertrichter in der Regel nur mit solchen Abtheilungen des Cöloms, in welche keine Geschlechtsproducte gelangen. Typisch sind für die Terebelloiden drei Paar vordere Nierenorgane, für die Cirratuliden dagegen nur ein solches Paar, welches dem ersten jener Würmer entspricht; allein auch bei den ersteren finden wir häufig genug ein solches Verhalten. Hier und dort sind diese Organe meist durch eine starke Ausbildung ihrer Nephridialschläuche ausgezeichnet, die sich gewöhnlich durch eine Reihe von successiven Segmenten erstrecken; in beiden Fällen bleiben sie dabei nicht in den Nierenkammern, sondern ragen mit ihrem Schleifentheile in die Darmkammern hinein.

Bei den Cirratuliden folgt nun hinter dem mit dem einzigen Paar wirklicher Excretionsorgane ausgestatteten Körpertheile ein je nach den Arten verschieden großes Intervall zwischen den vorderen und hinteren Nephridien; auch dafür haben wir bei den Terebelloiden Anklänge.

In der Geschlechtsregion treten dann die Organe bei beiden Gruppen in anderer Form auf und sind hier als Genitalschläuche thätig; diese sind durch ihre größeren Wimpertrichter gekennzeichnet, während ihre schlauchförmigen Abschnitte dagegen beim typischen Verhalten sehr in den Hintergrund treten.

Gemeinsame Eigenschaften der Nephridien dieser und jener Thiere bestehen ferner darin, dass alle Trichter sich auf den Segmentgrenzen befinden und sich in den davor liegenden Zoniten öffnen, die Schläuche dem nächstfolgenden Körperringe angehören und in diesem ihre Ausmündung haben.

Von den Unterschieden zwischen dem Nephridialsystem der Terebelloiden und dem der Cirratuliden müssen vor Allem diejenigen hervorgehoben werden, welche der Umstand bedingt, dass bei den zuletzt genannten Würmern die Leibeshöhle des ganzen Körpers durch vollständige transversale Septen in segmentale Hohlräume eingetheilt ist.

In Folge dessen erscheinen zunächst bei diesen sämmtliche Wimpertrichter als histologisch differenzirte, parietale Aussackungen des vorderen Peritonealblattes echter Dissepimente nach hinten in den Bereich des darauffolgenden Zonits — Beziehungen, die wir nur auf Umwegen für die Vorfahren der Terebelloiden ableiten konnten.

Sodann fehlen hier an den Nephrostomen die typischen Oberlippen der letzteren, wodurch sie sehr viel Ähnlichkeit mit dem ersten Trichterpaar von *Melinna palmata* erhalten; auch ihre Beziehungen zu den Kiemenvenen und in der hinteren Körperregion zu den distalen Ringgefäßen sind ganz ähnliche wie bei dieser Ampharetidenspecies: die besagten Gefäße verlaufen einwärts von den Trichteröffnungen und liegen den Dissepimenten an deren Vorderseite dicht an. Indem zugleich auch die Rückenkiemen gewöhnlich eine intersegmentale Stellung am Körper einnehmen, so kann das für die Cirratuliden charakteristische Verhalten ihrer Wimpertrichter bis zu einem gewissen Grade als eine Bestätigung der in der vorigen Studie dargestellten Ansicht über den Ursprung und den Zusammenhang des

Zustandekommens der complicirten, präseptal gelegenen Nephrostomen mit der Lageveränderung der Kiemen und respiratorischen oder auch einfachen, distalen Ringgefäße bei den Terebelloiden betrachtet werden. Hier bei den Cirratuliden sind die Kiemen sammt ihren Gefäßen in ihrer ursprünglichen Lage auf den Segmentgrenzen geblieben, woher auch kein morphologischer Grund zur Bildung besonderer Oberlippen und zu einem Vorrücken der Nephridialtrichter in die nächstvorhergehenden Zonite hinein wie bei jenen vorhanden gewesen sein mag. Gegen diese Erklärung scheint nun die Anheftung der Kiemenfäden am Körper bei *C. filigerus* zu sprechen, wo dieselben nicht auf den Grenzen zwischen je zwei auf einander folgenden Zoniten stehen, sondern der Parapodialebene genähert sind. Hier möchte ich nun »die Unbestimmtheit ihrer Stellung«, welche auch schon Grube (1838 p. 33) aufgefallen ist, in Rechnung bringen und behaupten, dass wir in dieser Form einen Fall hätten, wo das Vorrücken der Kiemen gegen die Mitte ihres Segments so zu sagen erst im Gange sei, woher dieser Process auf den Verlauf der betreffenden Gefäße, die auch hier den Dissepimenten vorn fest anliegen, noch keinen so umgestaltenden Einfluss ausgeübt haben möchte; dabei ist auch noch der Umstand zu berücksichtigen, dass die Länge der einzelnen Segmente bei diesen Würmern relativ sehr viel geringer ist, als bei den Terebelloiden, und es schon daher bei ihnen zu keiner so großen Spannung der Gefäße wie bei den letzteren kommen könnte, selbst wenn die Kiemen bis in die Mitte der Zonite vorschritten.

Den Genitaltrichtern fehlen nun ferner auch noch die Unterlippen, wie wir bei *Chaetozone setosa* sahen; in Folge dessen erscheinen diese Nephrostomen in einer sehr einfachen und ich möchte sagen zugleich annähernd ursprünglichen Form.

Ein weiterer Unterschied in den Beziehungen des Nephridialsystems zu den peritonealen Gebilden würde bei den Cirratuliden sich dadurch documentiren, dass die langen, vorderen Nierenschläuche nicht frei in den Darmkammern derjenigen Segmente liegen, die sie passiren, sondern einerseits durch die Dissepimente in ihrer Lage fixirt und andererseits am neuralen Darmmesenterium vermittels besonderer, septenartiger Ligamente festgehalten werden. Für die Erklärung dieses Verhaltens lassen sich die aus der ontogenetischen Entwicklung der Terebellennephridien gewonnenen Thatsachen verwerthen. Bei *Polymnia*

entstehen die Nephridialschläuche als kurze Röhren, welche zuerst dicht über der neuralen Längsmusculatur zwischen dem Peritoneum und dem Integument in gerader Richtung nach hinten verlaufen und sich erst später in Folge ihres Längenwachsthums als nach innen vorspringende Schleifen von der Leibeswand abheben, wobei sie die Peritonealmembran als Hülle mit sich ziehen. Ihre Wachsthumszone haben die jungen Schläuche am vorderen Ende, d. h. in der Nähe der vorderen Grenze der betreffenden Segmente. Dasselbe wird wahrscheinlich auch bei den Cirratuliden stattfinden. Stellen wir uns nun vor, dass die Anfangs gestreckten Nephridialschläuche dicht hinter der zweiten Segmentgrenze, wo sich ihre vorderen Enden befinden, schleifenförmig in die Leibeshöhle hineinwachsen, so werden sie zunächst im parietalen Peritoneum einen Widerstand finden; am geringsten wird dieser dort sein, wo sich die vordere und hintere Wand der peritonealen Auskleidung zweier benachbarten Zonite an einander lehnen, daher drängen sie sich zwischen diese hinein und gerathen so zwischen die beiden Lamellen des zweiten Dissepiments. Bei ihrem weiteren Vordringen nach innen begegnen sich die Schleifen der beiden Seiten unter dem Darm in der Mittellinie des Körpers und sind dadurch gezwungen, ihre Richtung zu ändern. Auch hier wird ihnen der einzuschlagende Weg vom Peritoneum vorgeschrieben, aber diesmal sind es die medianen Partien desselben, welche aus einander weichend ihnen Platz machen müssen; so dringen die hinteren Enden der Schleifen neben einander zwischen das rechte und linke Blatt des neuralen Darmmesenteriums ein. Von diesem beziehen sie dann nachher ihre peritoneale Hülle so wie die Ligamente, indem sie sich nach beiden Seiten in die bezüglichen Hälften der paarigen, successiven Segmenthöhlen vorwölben. Auf solche Weise behalten die vorderen Nierenschläuche, die ursprünglich dem 3. Zonite allein angehörend von hier aus nach hinten durch eine Reihe von Segmenten auswachsen, ihrer ganzen Ausdehnung nach eine retroperitoneale Lage.

Die hinteren Nephridien sind bei den Terebelloiden meist in nur sehr geringer Anzahl vorhanden, während die Cirratuliden deren sehr viele haben, indem diese Organe hier in allen Genitalzoniten zu je einem Paare vorkommen. In der erstgenannten Wurmgruppe wurden die meisten hinteren Nephridien entbehrlich, da sie von einer kleinen Zahl übrig bleibender, als Genitalschläuche fungirender Paare vertreten werden konnten, denn die Hohlräume der

ganzen Geschlechtsregion stehen unter einander in offener Communication. Bei den Cirratuliden dagegen ist das Cölom durch die Dissepimente in vollkommen abgeschlossene, segmentale Kammern eingetheilt, von denen alle mit Genitaldrüsen ausgestatteten ihre Nephridien als Ausführungswege für die in ihnen erzeugten Eier oder Spermatozoiden beibehalten mussten.

Da nun weiter die excretorische Thätigkeit sich in beiden Gruppen hauptsächlich auf die vorderen Organe localisirte, so konnten sich die hinteren um so mehr der ihnen durch ihre Lage gebotenen Function widmen; am vollständigsten haben sie dieses bei den Cirratuliden erreicht, indem ihre excretorischen Abschnitte in der Entwicklung ganz zurückgeblieben sind, so dass die kurzen Genitalschläuche nun auch histologisch als directe Fortsetzungen der Nephrostomen und somit gewissermaßen als einfache Trichtercanäle erscheinen.

Hervorzuheben wäre noch, dass sich auch die vorderen Nierenschläuche zu ihren Wimpertrichtern in histologischer Hinsicht anders verhalten als bei den Terebelloiden; hier lässt sich nicht wie dort eine scharfe Abgrenzung der Epithelien dieser Abschnitte constatiren, sondern sie gehen ganz allmählich in einander über. Diese Thatsachen muss ich vorläufig als einen möglichen Einwand gegen die in der vorigen Studie aufgestellte Ansicht, dass die Trichter und Nephridialschläuche verschiedenen morphologischen Werthes seien, anerkennen; allein die Tragweite dieser Beziehungen ist einstweilen nicht zu ermessen. Es wären immerhin noch folgende Möglichkeiten denkbar: 1) dass die aus dem vorausgesetzten retroperitonealen Gewebe hervorgehenden Nephridialschläuche, für welche ein echtes Excretionsepithel charakteristisch ist, bei den hinteren Organen der Cirratuliden ganz unterdrückt wären, und 2) dass die Continuität zwischen dem Trichter- und Nierenschlauchepithel, welche wir bei dem vorderen Nephridienpaare sehen, nur eine scheinbare sei, indem die morphologisch eigentlich verschiedenen Gewebsarten in der Berührungszone bis zur Verwischung der Grenze ähnlich werden, wofür man den Umstand anführen könnte, dass im distalen Theile die innere Epithelschicht des Außenschenkels dieser Organe in ihrem Habitus sich der Hypodermis annähert. Wie weit eine derartige Vermuthung gerechtfertigt, oder ob die Nephridialschläuche wirklich durch ein weiteres Auswachsen der ursprünglichen, peritonealen Trichteraussackung und nachträgliche Differenzirung entstehen, wird die ontogenetische Entwicklung

zu entscheiden haben, die uns bei den Cirratuliden bis jetzt nicht bekannt ist.

Ein beachtenswerther Unterschied zwischen den hier verglichenen Formenkreisen ist schließlich in Bezug auf die Lage der Nephridialporen in ihren Segmenten zu verzeichnen. Dieselben befinden sich bei den Terebelloiden stets in der hinteren Zonithälfte und dabei in nächster Nähe der hämalen Borstenhöcker, bei den Cirratuliden dagegen immer im vorderen Theile des betreffenden Segmentes und hier auf der Bauchseite, vor und unterhalb der neuralen Parapodien. Auch kommt es in dieser Wurmgruppe, wie es scheint, nie zur Ausbildung von Poroporen und Ausmündungscanälen, was wieder auf ein ursprünglicheres Verhalten hindeuten würde.

III.

Das Nephridialsystem der Serpulaceen und Hermellen.

In Bezug auf die Anordnung und functionelle Differenzirung ihrer Nephridien schließen sich die bezeichneten Wurmfamilien an die bei den Cirratuliden vorkommenden Verhältnisse an. Wie die letzteren haben auch sie nur Ein Paar rein excretorische Organe, die sich im vordersten Theile des Körpers befinden und meistens sehr umfangreiche, drüsige Schläuche vorstellen, welche häufig eine lange, durch eine Reihe von vorderen Segmenten sich erstreckende, zweischenkelige Schleife bilden; auf dasjenige Segment, welchem dieses einzige vordere Nephridienpaar angehört, folgt eine bei den einzelnen Formen variirende Zahl von Zoniten, die keine eigenen Nephridien besitzen, und im Abdomen schließlich, wo sich die Geschlechtsproducte bilden, sind diese Organe wieder zu je einem Paare in jedem Segment vorhanden und übernehmen unter angemessenem Bau die Ausfuhr von Eiern oder Sperma. Alle Nephridien, sowohl die vorderen als die hinteren, sind mit wohlentwickelten Wimpertrichtern versehen, welche wie bei den Cirratuliden den betreffenden Dissepimenten angehören und sich jedes Mal in das nächst vorangehende Segment hinein öffnen.

Ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen den Nephridialsystemen der beiden hier mit einander verglichenen Formenkreise besteht nun darin, dass sowohl bei den Serpulaceen als bei den

Hermellen die distalen Enden des thoracalen Nephridienpaares sich auf dem Rücken median vereinigen und durch einen unpaaren, nach vorn gerichteten Ausführungsgang in der Nähe des vorderen Körperendes nach außen münden, während die beiden vorderen Nephridien der Cirratuliden jedes seine besondere, äußere Öffnung auf der betreffenden Seite und zwar in der Nähe der Bauchfläche des Körpers hat.

Vor Allem waren es diese Thoracalnieren, welche durch ihre Größe, eigenthümliche Form und Färbung die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen haben und zu verschiedenen Zeiten in der verschiedensten Weise gedeutet worden sind.

Bei den älteren Autoren wie Ehrenberg[1] und Grube galten diese Organe für männliche Geschlechtsdrüsen.

Grube (1838 p. 31, Taf. 2 Fig. 12 *y*) war der Erste, welcher uns eine den Habitus der thoracalen Nephridien im Allgemeinen sehr gut charakterisirende Beschreibung und Abbildung lieferte; seine Darstellung bezieht sich auf *Sabella unispira* (= *Spirographis Spallanzanii* Viv.) und lautet wie folgt: »Man bemerkt zu beiden Seiten des Schlundes zwei große, durch die Dissepimente mit umfasste und eingeschnürte Säcke, welche im achten Körperringe, da wo die Borstenreihen ihre Lage wechseln, blind aufhören, und vorn durch einen sehr engen Canal zu münden scheinen.« Sehr zutreffend bemerkt Grube, dass diese Gebilde »den an *Arenicola* und *Terebella* nachgewiesenen Blasen entsprechen«.

Eine ähnliche Abbildung derselben Organe vom nämlichen Thiere finden wir bei Milne-Edwards (1838, Taf. 11 Fig. 2 *f*).

Die von Ehrenberg als Hoden angeführten Thoracalnephridien wurden bei *Amphicora Sabella* auch von Oscar Schmidt[2], bei *A. mediterranea* von Leydig (1851 p. 330) und sodann auch von Leuckart (1854 p. 316) gesehen und beschrieben. In der Meinung, dass das kiementragende Ende das hintere sei, glaubte O. Schmidt aber, dass diese Drüsen in den Enddarm mündeten. Leydig bezeichnete sie als ein paariges, aus einem gewundenen, innen flimmernden Schlauch bestehendes Organ, welches seitlich vom Gehirn im ersten Leibessegment liegend wahrscheinlich zum Respirationssystem gehöre, und Leuckart ergänzte die Angaben seines Vorgängers, indem er hinzu-

---

[1] Ehrenberg 1836 p. 4 »Testiculi duo antici« bei *Amphicora Sabella*.

[2] Schmidt (1848 p. 27), nach einer Notiz von Claparède (1864 p. 41). Das Original stand mir nicht zu Gebote.

fügt, dass dieser Apparat »aus zwei queren Canälen, die in der Mitte des Körpers auf einander stoßen und sodann nach vorn verlaufen«, bestehe und »an der Grenze des ersten und zweiten Segmentes durch eine sehr deutliche aber contractile Querspalte nach außen« führe.

Einen mit Wimpercilien ausgekleideten, unpaaren Canal fand HUXLEY[1] im Vorderkörper von *Protula* (= *Salmacina*) *Dysteri*, bezeichnet jedoch dessen Lage als ventral.

QUATREFAGES (1865 Tome 1 p. 49) hielt das vordere Nephridienpaar der Serpuliden für nach vorn gerichtete blindsackförmige Leberanhänge des Mitteldarms.

Die bedeutendsten Beiträge zur Kenntnis der thoracalen Nierenorgane der Serpulaceen haben wir unstreitig den Forschungen CLAPARÈDE's[2] zu verdanken. Auf Grund seiner Beobachtungen, welche er an einer ganzen Reihe von hierher gehörigen Formen gemacht hatte, kommt er zu dem Resultat, dass diese drüsigen Gebilde nichts Anderes sind als ein Paar allerdings modificirter »Segmentalorgane«, welche nicht als Ausführungswege der Geschlechtsproducte dienten, sondern eine neue Function, nämlich die Bereitung des zum Röhrenbau nöthigen Secretes, übernommen hätten[3]. Aus seinen Angaben über den anatomischen Bau dieser Organe geht hervor, dass sie größtentheils schleifenförmige, oft mächtige und gefäßreiche Schläuche vorstellen, deren innere Schenkel dünner und heller, die äußeren dagegen dicker, dunkler und von faltiger, gelegentlich sehr unregelmäßiger Oberfläche sind; ihre Färbung rührt von orange oder braunen bis schwarzen Pigmentkörnchen her, welche in den Epithelzellen ihrer Wandungen enthalten seien. Auch das Vorhandensein von Wimpertrichtern, vermittels deren die Innenschenkel dieses Nephridienpaares in die Leibeshöhle münden, wird von CLAPARÈDE erwähnt[4]. In Bezug auf ihre äußere Mündung sollen sich nun die »tubiparen

---

[1] HUXLEY (1855), nach den kurzen Referaten von CLAPARÈDE (1863 p. 33), LEUCKART (Bericht), HUXLEY (Handbuch) und HASWELL (1885 p. 657).

[2] CLAPARÈDE (1863 p. 33) *Protula* (= *Salmacina*) *Dysteri*, (1864 p. 34, Taf. 3 Fig. 1 *a*) *Amphiglene* (*Armandi* =) *mediterranea*, (1868 p. 431) *Dialychone acustica*, (ibid. p. 437, Taf. 30 Fig. 5) *Salmacina incrustans*, (ibid. p. 440) *Serpula aspera*, (1870 p. 148 und 1873 p. 133—134, Taf. 6 Fig. 2—6) *Myxicola infundibulum*, (1870 p. 156, Taf. 13 Fig. 1 *b*) *Salmacina aedificatrix*, (ibid. p. 159) *Spirorbis laevis*, (1873 p. 133, Taf. 1 Fig. 8—10; Taf. 2 Fig. 2) *Spirographis Spallanzanii* und wahrscheinlich noch andere, die nicht besonders genannt werden.

[3] CLAPARÈDE (1873 p. 132) und mehrfach auch früher.

[4] Besondere Erwähnung finden diese Nephridialtrichter bei CLAPARÈDE mit Bezug auf *Salmacina incrustans* (1868 p. 437) und *Spirographis Spallanzanii* (1873 p. 133).

Drüsen« der Sabelliden anders verhalten als diejenigen der Serpuliden i. e. S. und der Eriographiden; während sich nämlich die distalen Enden der äußeren Schlauchschenkel bei den letzteren in der Mittellinie des Rückens zu einem unpaaren Ausführungscanal vereinigen, der nach vorn laufend an der Basis der Kopfkiemen dorsal nach außen mündet, sollen sie bei den ersteren die ursprüngliche Form typischer Segmentalorgane beibehalten und unabhängig von einander an der Wurzel des ersten Borstenbündels jederseits ihren besonderen Porus haben (Claparède 1870 p. 135—136; 1873 p. 133).

Die thoracalen Nephridien von *Sabella arenilega* und *Myxicola modesta* behandelt Cosmovici (1879—80 p. 329—330, Taf. 17 Fig. 2 *c*), welcher mit Recht die von Claparède diesen Organen zugeschriebene Bedeutung bekämpft und sie für Excretionsorgane erklärt; in der Erkenntnis ihres anatomischen Baues ist er jedoch hinter dem genannten Autor sehr bedeutend zurückgeblieben, da für ihn die besagten Nephridien nichts mehr als einfache, hinten keulenförmig endende Blindsäcke sind. Die von Claparède angegebenen Trichter scheint er an diesem Ende gesucht zu haben, wo er sie natürlich nicht fand. Seiner Ansicht nach sollen ferner nicht nur die Thoracalnieren von *Sabella*, sondern auch von *Myxicola* auf jeder Seite des Kopfes, an der Basis der Kiemen ihre besondere äußere Mündung haben.

Alle späteren Forscher, welche auf die in Rede stehenden Organe zu sprechen kommen, schließen sich der Claparède'schen Auffassung derselben als tubipare Drüsen an.

So beschreibt Bourne (1883 p. 171, Taf. 9 Fig. 2 *gl*) bei *Haplobranchus aestuarinus* im zweiten Segment ein Paar »modified Nephridia« als »tubiporous glands«, welche jederseits an der Fußstummelbasis ihre Öffnung hätten.

Langerhans (1884 p. 267, 271, Taf. 16 Fig. 35 *b*) führt an, dass »die Kopfdrüsen« bei *Sabella* (*Potomilla*) *stichophthalmus* Gr. und *Euchone rosea* »gemeinsam dorsal münden«.

Schließlich liefert noch Haswell (1885 p. 657—660, Taf. 31 Fig. 1, 3. Taf. 34 Fig. 7—9) einige Beiträge zur Anatomie der »tubiparous glands«. Er beschreibt die Thoracalnieren von *Sabella velata*, *Eupomatus*, *Serpula*, *Vermilia*, *Pomatoceros* und findet, dass bei allen das besagte Organpaar durch einen gemeinsamen medianen Ausführungscanal nach außen münde, verlegt aber diesen letzten in unbegreiflicher Weise, vielleicht verleitet durch die längst veraltete

Angabe Huxley's, auf die Bauchseite der Thiere. Die Trichter hat er nicht auffinden können. Er macht darauf aufmerksam, dass die Nephridialschläuche nicht überall von gleicher Gestalt seien: während sie nämlich bei *Eupomatus*, *Serpula* und *Pomatoceros* einfach je einen ovalen mehr oder weniger gestreckten Sack vorstellen sollen, beständen diese Drüsen bei *Vermilia* und *Sabella* jederseits aus zwei längeren Schläuchen; dass diese beiden aber hinten schleifenförmig in einander übergehen, scheint Haswell nicht bemerkt zu haben. Ganz unwahrscheinlich kommt mir nun die Angabe vor, dass *Sabella* im hinteren Thoraxabschnitt noch ein zweites Paar großer Nephridien habe; dieses letztere wird meiner Ansicht nach nichts weiter als der hintere Theil des einzigen vorderen Nephridienpaares sein. In histologischer Hinsicht bestehe der drüsige Abschnitt der vorderen Nephridien aus einem hohen mit langen geißelartigen Cilien besetzten Cylinderepithel, dessen körnige Zellen sich in das Lumen vorwölben, eine Menge pigmentirter Concretionen und gewöhnlich am distalen Ende gelegene große runde Kerne enthalten; nur bei *Pomatoceros* seien diese bedeutend kleiner und nehmen in den Zellen eine mehr centripetale Lage ein. Von außen würden die Drüsenschläuche von einer faserigen, theils bindegewebigen, theils musculösen und meist gefäßreichen Hülle umgeben. Der unpaare Ausführungscanal soll bei *Sabella* und *Vermilia* von einem körnigen, flachen Flimmerepithel ausgekleidet, bei den übrigen aber innen nicht bewimpert sein und bei *Pomatoceros* dieses Epithel braune Körnchen enthalten.

Viel später als das vordere, thoracale Nierenpaar wurden die hinteren abdominalen Nephridien bei den Serpulaceen aufgefunden. Die älteren Forscher vermutheten, dass die Geschlechtsproducte, deren Vorhandensein in diesem Körperabschnitt sie beobachteten, durch besondere, wahrscheinlich seitliche, paarige Genitalporen ins Freie gelangten (Grube 1883 p. 31).

Erst Williams (1857 p. 123—124, 136, Taf. 7 Fig. 13) behauptete, dass bei Sabelliden und Serpuliden im Abdomen in allen Zoniten je ein Paar »segmental organs« vorhanden seien, die zur Ausfuhr der Geschlechtsproducte dienten; auch hier stellte er diese Organe als zweischenkelige, mit zwei äußeren und einer inneren Mündung versehene, innen flimmernde Schläuche dar.

Seine Angabe gerieth jedoch in Vergessenheit und die alte Auffassung wurde wieder aufgenommen [1].

---

[1] Schenk (1874), nach einem Referat von Leuckart; Stossich (1878).

Selbst Claparède, welcher für *Psygmobranchus coecus* die Existenz von paarigen Nephridien in allen Abdominalsegmenten angegeben hatte (1870 p. 154), sagt später, dass die tubiparen Drüsen des Thorax die einzigen Segmentalorgane dieser Würmer seien, am Abdomen aber seitliche Geschlechtsöffnungen sich befinden müssten (1873 p. 134—135). Auch hatte er früher bei *Fabricia Armandi* im siebenten Segment, wo sich, wie im nächstvorhergehenden, die Eier bilden sollen, ein Paar auf der Bauchseite gelegene Organe »formés d'un tube empelotonné irrégulièrement sur lui même« verzeichnet, welche er als Analoga der sonst vorn befindlichen hier aber fehlenden Thoracaldrüsen betrachtete. Ob sie mit der Ausfuhr der Eier zu thun hätten, was ich für sehr wahrscheinlich halte, konnte Claparède nicht angeben (1864 p. 41).

Wieder aufgefunden wurden die hinteren Nephridien der Serpulaceen von Cosmovici (1879—80 p. 330—331, Taf. 27 Fig. 30), der ihren Bau und ihre functionelle Bedeutung als Leitungswege für Eier und Sperma richtig verstanden hat, wenngleich die anatomische Beschreibung derselben in ihren Einzelheiten nicht ganz correct ist. Bei *Sabella arenilega* kommen diese »organes segmentaires« seiner Darstellung nach paarweise in jedem Abdominalsegment vor, sind hier an der Rückseite der Dissepimente angeheftet und bestehen aus einem zweilippigen Wimpertrichter, der sich in ein langes, ventral und seitlich nach außen mündendes Rohr fortsetzt. Der Trichter, welcher ziemlich nahe am Darm sich in die Leibeshöhle öffnet, hat zwei Lippen, wovon die obere der hämalen, die untere der neuralen Längsmusculatur anliegt; von dem Contractionszustand dieser Muskeln soll das Schließen und Öffnen der inneren Mündung abhängig sein. Eben solche Organe werden auch für *Myxicola modesta* von ihm angeführt.

Ferner erwähnt Bourne (1883 p. 171, 172, Taf. 9 Fig. 2, 4 *neph*) in den hintersten Segmenten von *Haplobranchus aestuarinus* paarige Körper, die er für Nephridien zu halten geneigt ist, nimmt aber an, dass die Geschlechtsproducte durch ein Zerreißen der Haut aus dem Körper hinaus gelangen.

Auch Haswell (1885 p. 656—657, Taf. 34 Fig. 6) behandelt die abdominalen »segmental organs« der Serpulaceen. Er stellt sie als birnförmige, innen flimmernde Säckchen mit dünnen, farblosen Wandungen dar, deren innere Mündung er zwar nicht gesehen hat, aber doch als vorhanden voraussetzt. Bei *Eupomatus elegans* sollen die Geschlechtsproducte erst in diesen Organen reif werden.

Über das Nephridialsystem der Hermellen finden wir nur bei Cosmovici (1879—80 p. 341—342, Taf. 27 Fig. 5) einige unvollständige Angaben. Die Nierenorgane des Vorderkörpers hat er nicht entdecken können, spricht aber die Vermuthung aus, dass sich hier ähnliche »corps de Bojanus« vorfinden möchten, wie bei den Serpulaceen. Die Ansicht von Quatrefages (1848 p. 29), dass die Geschlechtsproducte durch Genitalporen, welche auf der Rückseite in der Nähe der Kiemenwurzeln liegen, entleert würden, widerlegt er und giebt für diese Thiere abdominale Nephridien an, die seiner Darstellung nach den bei *Sabella* beschriebenen sehr ähnlich seien. Die betreffenden Ausmündungsporen sollen an der Hinterseite der hämalen Parapodien, also der Hakenflösschen sich befinden; den Austritt der Geschlechtsproducte aus ihnen hat Cosmovici beobachtet.

1. Die thoracalen Excretionsorgane.

Wenngleich gegen die Malmgren'sche Auffassung der Sabelliden, Eriographididen und Serpuliden als besondere Familien sich der Umstand geltend machen lässt, dass die Unterschiede dieser Gruppen im Vergleich zur großen Übereinstimmung im allgemeinen Organisationsplane zu einer derartigen Trennung derselben einen zu geringfügigen Grund abgeben, so scheinen sie mir doch ausreichend zu sein, um die Aufstellung eben so vieler Unterabtheilungen in der Familie der Serpulaceen zu rechtfertigen. Dieses empfand auch Claparède, indem er die hierher gehörigen Formen in drei den genannten Malmgren'schen Familien entsprechende Triben vertheilte. Hierzu bestimmte ihn allerdings hauptsächlich die Ansicht, dass bei den Sabellen die beiden Thoracaldrüsen keinen gemeinsamen, sondern getrennte Ausmündungscanäle hätten, was sich nur als ein Irrthum erwiesen hat. Dennoch bleiben trotz des Ausfallens dieses einen Argumentes noch genug andere, wichtige Unterscheidungsmerkmale übrig, die für eine Eintheilung der Serpulaceen im Sinne Claparède's sprechen.

Malmgren rechnete die Amphicoren zu den Sabelliden. Da jedoch bei ihnen ein unpaarer, gemeinsamer Ausführungsgang für das thoracale Nephridienpaar bekannt war, so sah sich Claparède in Folge seiner Auffassung der Sabellen genöthigt, sie von diesen zu entfernen, und stellte sie zu den Eriographiden. Allein auch von diesen werden sie vielleicht zu trennen und als eine besondere, vierte Tribus zu behandeln sein.

Wie in so mancher anderen Hinsicht, wovon später die Rede sein soll, so beurkunden die Vertreter der vier angedeuteten Gruppen der **Serpulaceen** auch in Bezug auf Form, Größe und Lageverhältnisse der Thoracalnieren gewisse Verschiedenheiten, welche für eine jede derselben charakteristisch zu sein scheinen. Als Beispiel für die

Serpuliden im engeren Sinne

wähle ich *Psygmobranchus protensus.*

Die beiden Wimpertrichter des vorderen Nephridienpaares gehören bei dieser Form, wie überhaupt bei allen Serpulaceen, dem ersten Dissepiment an und öffnen sich somit in das Kopfmundsegment; zwei ziemlich lange Trichtercanäle führen am hinteren Ende des zweiten Segments in ein Paar rothbraun pigmentirte, vielfach gewundene und streckenweise stark erweiterte Nephridialschläuche, welche die seitlichen Theile des besagten Zonites fast ganz ausfüllend sich an der vorderen Grenze desselben auf dem Rücken vereinigen und durch einen gemeinsamen, medianen Ausführungsgang auf einer über und sogar vor dem Gehirn gelegenen Papille nach außen münden (Taf. 23 Fig. 11, Taf. 24 Fig. 1, 2).

Die Trichter (Taf. 23 Fig. 11; Taf. 24 Fig. 1, 2 Tr^{I}) der Thoracalnieren sind ähnlich gebaut, wie diejenigen des vorderen Nephridienpaares von *Chaetozone*; sie bilden auch eine Aussackung der vorderen Dissepimentmembran nach hinten und ihre flimmernden Wandungen setzen sich hämal und lateral eine ziemliche Strecke weit nach vorn in das nächst vorhergehende Segment, in diesem Falle das erste oder Kopfmundsegment, hinein fort. Da dieses letztere sehr kurz ist, so reichen die betreffenden Partien der Nephrostomen bis dicht an das Gehirn (Taf. 26 Fig. 8, 9 Tr^{I}) und lehnen sich nach oben an die hämale Längsmusculatur an, längs welcher sie sich ziemlich weit gegen die Medianebene hin erstrecken (Taf. 26 Fig. 8, 12, 27 Tr^{I}); seitlich dagegen sind die Trichter von der Körperwand entfernt, da sich hier die Parapodialhöhlen und gewisse Theile der Nephridialschläuche vom 2. Segment aus vor- und dazwischen schieben. In dieser Gegend werden die parietalen Trichterwände von einem Gewirr von Muskelfasern gestützt, die von der Ringmusculatur des Körpers herrühren und theilweise wahrscheinlich auch dem ersten Dissepimente angehören (Taf. 26 Fig. 9, 12, 27). Neural grenzen die Wimpertrichter an die beiderseitigen Hälften des Bauchmarks, welche hier sehr stark aus einander weichen, und zeigen medianwärts eine niedrige Falte, die sich als Unterlippe deuten ließe (Taf. 26

Fig. 12, 27). Die Trichter gehören wie gesagt dem ersten Dissepiment an; vor den beiden Trichteröffnungen passiren im Hohlraume des 1. Segments in longitudinaler Richtung die Schlundringgefäße (*V.c.o*) und transversal das sich von den letzteren nach außen abzweigende erste Paar Kiemenvenen (*Ki.*^{1}*v*).

Vom ersten Septum aus setzen sich die Nephrostomen nach hinten in Gestalt ziemlich langer Trichtercanäle (Taf. 23 Fig. 11; Taf. 24 Fig. 1, 2 *Tr.*^{I}*C*) fort. Diese ziehen in annähernd horizontaler Richtung dicht über den Bauchsträngen etwas nach außen von ihnen bis an das Ende des 2. Zonites hin, wo sich ihnen nach innen die excretorischen Abschnitte der Organe anschließen (Taf. 26 Fig. 13 *Tr.*^{I}*C*).

Die Nephridialschläuche sind in ihrer Ausdehnung bei *Psygmobranchus* fast ausschließlich auf das 2. Segment beschränkt, nur ihre distalen Enden gelangen auf der Rückseite des Thieres vor ihrer medianen Vereinigung in den Bereich des Kopfmundsegments. Im Allgemeinen in den lateralen Theilen der betreffenden Zonithöhle bleibend machen sie jederseits ziemlich constante Windungen, welche bei jüngeren Individuen sehr gut zu erkennen sind (Taf. 23 Fig. 11; Taf. 24 Fig. 1, 2 *N.*^{I}*S*). Am hinteren Ende der Trichtercanäle beginnend bilden sie zunächst je eine verticale, dem zweiten Dissepiment vorn anliegende Schleife, welche oben an die Rückenwand anstößt und nach außen in der Parapodialhöhle der betreffenden Seite bis zur neuralen Körperwand herabsteigt; von hier aus wenden sich die Schläuche horizontal nach vorn, gehen unterhalb der beiden ersten Borstensäcke hindurch und steigen vor denselben in **S**-förmiger Krümmung längs der hinteren Oberfläche des ersten Dissepimentes gegen den Rücken auf, wo sie unter der Haut in einem nach vorn gerichteten, spitzen Winkel median zusammentreten. Bei *Psygmobranchus* ist somit der Verlauf der beiden Nephridialschläuche viel complicirter als gewöhnlich und es lassen sich an ihnen keine mit den Innen- und Außenschenkeln der bisher betrachteten Formen von Nephridien vergleichbaren Abschnitte unterscheiden. Das Lumen der Excretionsschläuche erweitert sich gleich am Anfang sehr bedeutend und wird nur gegen die distalen Enden derselben allmählich wieder enger.

Bei vollkommen ausgewachsenen Thieren treten die beschriebenen Windungen der Nierencanäle nicht so deutlich hervor. Indem sich die excretorische Oberfläche sehr stark vergrößert, erhalten die

Schläuche, die sich nun sowohl gegenseitig als an verschiedene andere innere Organe des Körpers anpressen, ein faltiges, unregelmäßiges Aussehen; sie bilden dann auf jeder Seite in toto scheinbar eine einheitliche, braune, drüsige Masse, welche innen von verschieden geformten Hohlräumen durchsetzt ist und die seitlichen Partien der Zonithöhle fast ganz ausfüllt. Nur um den Ösophagus herum bleibt ein medianer Raum frei, von welchem sie durch dorso-ventrale Muskelbänder (*d.v.m*) zurückgehalten werden (Taf. 26 Fig. 9 *N.*^{I}*S*; die übrigen Schnittbilder Fig. 7, 8, 12—14, 27 sind Präparaten von jüngeren Exemplaren entnommen).

Der unpaare Ausführungsgang (Taf. 23 Fig. 11; Taf. 24 Fig. 1, 2 *N.*^{I}*A.G*) stellt einen geraden, sich nach vorn verjüngenden Canal vor, welcher dicht unter der Haut des Rückens zwischen den hämalen Muskelfeldern der rechten und linken Seite über die Mitte des Gehirns hinweg geht (Taf. 26 Fig. 11 *N.*^{I}*A.G*) und auf dem Gipfel einer niedrigen Papille mündet (Taf. 23 Fig. 11; Taf. 26 Fig. 7, 10 *N.*^{I}*P*). Diese letztere befindet sich an der vorderen Kante einer über das Gehirn hinaus nach vorn vorspringenden Integumentfalte, welche die beiden ungetheilten Wurzeln der Kopfkiemen der Quere nach hämal mit einander verbindet (Taf. 24 Fig. 2; Taf. 22 Fig. 9 *N.*^{I}*P*). Außerlich entspricht dem Verlaufe des Ausführungsganges eine mediane Längsfurche auf der dorsalen Oberfläche des Körpers; diese wird begrenzt von einem Paar nach beiden Seiten hin sanft aufsteigenden hügelartigen Erhebungen, welche die beiden Kiementräger oben und zum Theil auch seitlich umfassen und so eine Art Stütze derselben bilden (Taf. 22 Fig. 9; Taf. 23 Fig. 11; Taf. 24 Fig. 1 *h.P*).

So weit aus den vorliegenden litterarischen Angaben ersichtlich ist, hat auch das vordere Nephridienpaar der meisten übrigen, mit einer Thoracalmembran versehenen oder eigentlichen Serpuliden einen ganz ähnlichen Charakter. Aus der Beschreibung, welche Claparède von den Thoracalnieren der *Protula intestinum* gegeben hat, geht hervor, dass diese Organe ihrem Habitus nach dem betreffenden Excretionsapparat des erwachsenen *Psygmobranchus* sehr nahe kommen, was ich auf Grund eigener Beobachtungen an dieser Art bestätigen kann. Die von Haswell bei *Eupomatus*, *Serpula* und *Pomatoceros* beschriebenen ovalen Drüsensäcke werden sich bei genauerer Betrachtung gewiss auch als ein Paar gewundener Schläuche herausstellen, die nur durch festes Zusammenhaften ihrer einzelnen Schlingen als solche compacte Gebilde erscheinen. Bei *Salmacina*,

wo ich die Thoracalnieren aus eigener Anschauung kenne, zeigen die Nephridialschläuche fast genau dieselben Windungen, wie sie im Obigen dargestellt worden sind, und erinnern im Allgemeinen sehr an die Nephridien der jugendlichen *Psygmobranchus*-Individuen. Bei allen hier angeführten Formen nehmen die excretorischen Abschnitte der Organe einen verhältnismäßig kurzen Theil der Leibeshöhle in Bezug auf die Längsachse des Körpers ein, und ich glaube, dass es bei den meisten Vertretern dieser Tribus nur die lateralen Partien der zweiten Segmenthöhle sein möchten, welche die thoracalen Nephridialschläuche derselben durch ihre Schlingen ausfüllen, so dass dieses Verhalten für die Serpuliden im engeren Sinne im Allgemeinen als charakteristisch betrachtet werden könnte.

Eine Ausnahme hiervon scheint in der Gattung *Vermilia* vorzukommen, deren Thoracalnieren Haswell als aus vier längeren Säcken bestehend darstellt; von diesen soll das innere, weiter nach hinten reichende Paar sich in der Medianebene berühren. Diese Angaben möchte ich dahin deuten, dass die Nephridialschläuche hier jederseits eine sich durch mehrere Zonite erstreckende Schleife bilden, und die median an einander stoßenden Säcke deren Innenschenkel seien. Wenn meine Deutung richtig ist, so würde *Vermilia* in Bezug auf die Form der thoracalen Nierenorgane in vergleichend anatomischer Hinsicht die Vermittlung zwischen den Serpuliden und Sabelliden herstellen.

Sabelliden.

Als Repräsentant dieser Unterabtheilung möge *Spirographis Spallanzanii* Viv. dienen.

Die thoracalen Excretionsorgane dieser Species zeichnen sich durch eine beträchtliche Länge und zugleich voluminöse Ausbildung ihrer Nephridialschläuche aus, welche auf jeder Seite eine zweischenkelige Schleife bilden (Taf. 23 Fig. 9).

Die Trichter sind denjenigen der *Psygmobranchus*-Nieren sehr ähnlich und gehören wie diese dem ersten Dissepiment an. Oben und seitlich erstrecken sich ihre Wandungen auch ziemlich weit nach vorn in das Kopfmundsegment hinein; da aber dieses letztere hier nicht so kurz ist wie bei den Serpuliden, so bleiben die Wimpertrichter in einer vom Gehirn entfernteren Lage als dort (Taf. 23 Fig. 9 Tr^{I}). Andererseits ist hervorzuheben, dass die beiden vorderen Nephrostomen von *Spirographis* auch in viel engeren Beziehungen zur Leibeswand stehen: die Trichterrinne befindet

sich im Bereiche der Seitenlinie, der obere Theil der Trichterwand lehnt sich dem hämalen Längsmuskel an und der untere Theil derselben nähert sich dem neuralen (Taf. 26 Fig. 17 Tr^{I}).

Die Trichtercanäle haben ein verhältnismäßig enges Lumen, sind ziemlich lang und steigen gleich hinter dem Septum längs der inneren Oberfläche der neuralen Längsmusculatur medianwärts nach unten, wo sie über den beiden Bauchsträngen in die Innenschenkel der entsprechenden Nephridialschläuche übergehen (Taf. 23 Fig. 9).

Die drüsigen Theile der thoracalen Nierenorgane von *Spirographis* bilden ein Paar lange, schleifenförmige Nephridialschläuche, welche in der neuralen Körperhälfte liegend fast den ganzen Raum zwischen der Leibeswand und dem Darmcanal ausfüllen; die Dissepimente durchsetzend, durch welche sie auf den Grenzen zwischen den einzelnen Segmenten Einschnürungen erleiden, erstrecken sie sich bei ausgewachsenen Thieren durch den ganzen Thorax (Taf. 23 Fig. 9). Bei jüngeren Exemplaren sah ich das hintere Ende der Schleifen je nach der Größe des Individuums vom Abdomenanfang mehr oder weniger entfernt in einem der letzten Zonite des Vorderkörpers, was darauf hindeuten würde, dass die Schläuche von vorn nach hinten auswachsen.

Die Innenschenkel (Taf. 23 Fig. 9 $N.^{I}i.S$) bilden in ihrer ganzen Länge je ein ziemlich gleichmäßiges, cylindrisches Rohr, das durch die Septen nur leicht eingeschnürt wird und von vorn nach hinten allmählich, im Ganzen aber nur wenig dicker wird. Die besagten Schleifenschenkel der beiden Seiten rücken stellenweise, besonders auf den Segmentgrenzen, unter dem Darm sehr nahe zusammen, nirgends kommt es jedoch zu einer directen Berührung. Ihre Färbung ist bedeutend heller als die des folgenden Abschnittes.

Ein durchaus anderes Aussehen haben die beiden Außenschenkel (Taf. 23 Fig. 9 $N.^{I}a.S$). Sie stellen weite Schläuche vor, welche mit einer ebenen Oberfläche sich an die neurale Längsmusculatur anlehnen, ohne jedoch mit dieser verwachsen zu sein, gegen die Leibeshöhle hin aber eine Menge Falten, Ausbuchtungen und Aussackungen bilden, von denen ein Theil seitlich bis in die Höhlen der hämalen Parapodien hinaufreicht; den medianwärts von ihnen gelegenen centripetalen Schenkeln liegen sie fest an und umgreifen dieselben in der Mitte der Zonithöhlen auf der Seite des Darmes. Auf den Segmentgrenzen werden die Außenschenkel durch die Dissepimente, welche sie zu passiren haben, dermaßen eingeschnürt;

dass ihr Lumen an diesen Stellen demjenigen der Innenschenkel ungefähr gleich kommt. Im frischen Zustande sind sie ganz dunkelbraun.

In der vorderen Hälfte des 2. Segments angelangt, werden die centrifugalen Schlauchschenkel auf einmal sehr viel dünner und lehnen sich hier in Gestalt eines sich distalwärts mehr und mehr verjüngenden Rohres an die Seitenlinie an, längs der sie im Bereiche des ersten Dissepimentes über den Trichtern zwischen Haut und hämaler Längsmusculatur gegen die Mittellinie des Rückens schräg nach vorn aufsteigen, um sich hier in der Mitte des Kopfmundsegments zu vereinigen.

Der unpaare Ausführungsgang (Taf. 23 Fig. 9) ist bei *Spirographis* ein dünner, ziemlich kurzer Canal, welcher in ähnlicher Weise wie bei *Psygmobranchus* auf einer kleinen Papille nach außen mündet. Dieser Porophor befindet sich aber gerade über dem Gehirn (Taf. 22 Fig. 11; Taf. 23 Fig. 9; Taf. 26 Fig. 16 *N.*^{1}*P*), liegt also nicht so weit nach vorn, wie bei den Serpuliden. Eine hier bedeutend tiefere Längsrinne auf der Oberfläche des Rückens entspricht dem unter der Haut gelegenen Ausführungscanale der thoracalen Nierenorgane und wird auf beiden Seiten von hohen, dunkel pigmentirten Höckern begrenzt (Taf. 22 Fig. 11, 12; Taf. 23 Fig. 9; Taf. 26 Fig. 16, 17 *h.P*).

Die Thoracalnephridien der Sabellen sind uns nur bei sehr wenigen Formen bekannt; alle diesbezüglichen Angaben möchten aber darauf hinweisen, dass ein Paar längere, durch mehrere Segmente sich erstreckende, zweischenkelige Nephridialschläuche für den Excretionsapparat der hierher gehörigen Formen charakteristisch ist. Dafür sprechen die Aussagen von Claparède über die Sabelliden im Allgemeinen so wie die specielleren Darstellungen von Cosmovici bezüglich *S. arenilega* und von Haswell für *S. velata*; auch ich habe schließlich noch bei einigen kleineren Sabellenarten, die ich nicht näher bestimmt habe, die vorderen Nephridien cursorisch betrachtet und das bei *Spirographis* ausführlicher dargestellte Verhalten wiedergefunden. Eine Eigenthümlichkeit der in Rede stehenden Organe scheint in dieser Gruppe ferner darin zu bestehen, dass der unpaare Ausführungsgang nicht vor, sondern gerade über dem Gehirn nach außen mündet.

Eriographiden.

Myxicola infundibulum.

Hier sind die beiden Schleifen der Thoracalnieren weniger lang, haben aber in Folge der außerordentlich reichen Faltenbildung ihrer Wandungen eine sehr große excretorische Oberfläche, die nicht auf diese Abschnitte beschränkt ist, sondern sich auch eine bedeutende Strecke weit in den unpaaren, nach hinten zu sehr stark erweiterten Ausführungsgang hinein fortsetzt. Eine Besonderheit des thoracalen Nierenapparates bildet ferner der Umstand, dass sowohl die beiden inneren als die einzige äußere Mündung sehr weit nach vorn gelegen sind (Taf. 23 Fig. 10).

Die beiden Wimpertrichter lehnen sich mit dem Rücken der Rinne im Bereiche der Seitenlinie der Ringmuskelschicht nach oben der hämalen, nach unten der neuralen Längsmusculatur des Körpers an, nur im hintersten Theile des Kopfmundsegmentes schiebt sich vom 2. Zonite her ein kleiner Abschnitt des äußeren Nephridialschlauchschenkels zwischen den Trichter und die hämale Muskelmasse vor (Taf. 26 Fig. 19 Tr^{I}).

Auffallend ist die Lage der vorderen Nephrostomen: sie befinden sich in einer Transversalebene mit dem Gehirn, trotzdem sie als peritoneale Ausstülpungen des ersten Dissepimentes der Endregion des postoralen Mundsegmentabschnittes angehören. Diese Verlegung nach vorn hat hier ihre Ursache darin, dass am vorderen Körperende überhaupt die peripheren Theile der einzelnen Zonite über ihre entsprechenden centralen Partien hinaus sehr weit nach vorn verschoben sind. So kommen z. B. auch das erste hämale Borstenbündelpaar ($B.B.h^{1}$) und die beiden Gehörbläschen (Ot), welche der Integumentzone des zweiten Segments angehörige Organe sind, auf einem Niveau mit dem Gehirn zu liegen (Taf. 23 Fig. 10; Taf. 26 Fig. 19). Diese Verrückung der äußeren Segmentgrenzen hat nun auch weiter zur Folge, dass die Dissepimente in der betreffenden Gegend nach hinten in die nächstfolgenden Zonithöhlen hinein starke Ausbuchtungen bilden. Längs der Innenseite der Leibeswand läuft jeder Wimpertrichter hinter dem ersten Dissepiment in einen Trichtercanal (Taf. 26 Fig. 20 $Tr.^{I}C$) aus, der sich auf der neuralen Längsmusculatur der Medianebene zuwendet und sich gegen den folgenden Organabschnitt allmählich erweitert.

Die Nephridialschläuche (Taf. 23 Fig. 10 $N.^{I}i.S$, $N.^{I}a.S$) reichen auf beiden Seiten ungefähr bis in die Mitte des 5. Seg-

mentes, indem sie die betreffenden Dissepimente durchsetzen. Wie die Sabelliden so hat auch unsere Eriographide keine transversalen Muskeln, und desswegen nehmen denn die Schleifen jederseits den ganzen, einheitlichen Hohlraum der resp. Zonite ein, welcher proximal vom Darm und dessen Mesenterien, distal von dem Hautmuskelschlauch begrenzt wird. Diese segmentalen, paarigen Räume sind nun in Folge der ganz enormen Ausbildung sowohl der hämalen als der neuralen Längsmusculatur (Taf. 26 Fig. 19—21 *hm.nm*) verhältnismäßig eng, woher die Nephridialschläuche behufs Vergrößerung ihrer excretorischen Oberfläche einer außerordentlich starken Faltenbildung unterliegen mussten, die sich hier nicht auf den Außenschenkel allein beschränkt, sondern auch auf den größten Theil des Innenschenkels der Schleife bezieht (Taf. 26 Fig. 21 *N.*^{I}*i.S*, *N.*^{I}*a.S*). Zu bemerken wäre dabei, dass die oberen Partien und die distalen Enden der centrifugalen Schenkel noch am wenigsten Falten aufzuweisen haben, woher auch ihr Lumen weit weniger zerklüftet erscheint und diese Theile derselben so mehr den Charakter von geräumigeren Reservoiren erhalten (Taf. 26 Fig. 19—21 *N.*^{I}*a.S*). Die ganzen Schleifen sind im Leben dunkelbraun und werden nur gegen die Trichter hin heller.

Eigenthümliche Beziehungen zeigen die Nephridialschläuche des Thorax zur Leibeswand, wodurch sich unsere Form von allen übrigen Serpulaceen sehr stark unterscheidet. Während nämlich bei diesen die distalen Enden der Außenschenkel zwischen dem Integument und der hämalen Längsmusculatur verlaufen, um sich in der Mittellinie des Rückens zu vereinigen, steigen die entsprechenden Theile des vorderen Nephridienpaares, zwischen die beiden Blätter des zweiten Dissepimentes (D^2) eingeschlossen, bei *Myxicola* längs der Innenseite der hämalen Längsmuskeln, also im Bereiche der Darmkammer auf (Taf. 26 Fig. 20, 21 *N.*^{I}*a.S*), um über dem Ösophagus im oberen Darmmesenterium zusammenzutreten.

Der gemeinsame Ausführungsgang des vorderen Nephridienpaares erreicht daher bei *Myxicola infundibulum* Dimensionen, wie sie bei keiner anderen Serpulaceenform bekannt sind; bei einer Länge von mehr als zwei Zoniten bildet er einen zwischen den beiden hämalen Längsmuskeln eingeschalteten schmalen, aber besonders hinten sehr hohen, pigmentirten Behälter, welcher nach vorn zu sich verjüngt und in dieser Richtung eine bedeutende Strecke über das Gehirn hinausreicht, dessen oberes, hin-

teres Ganglienpaar (*G.* 3) sich ihm von unten her zu beiden Seiten dicht anlegt (Taf. 23 Fig. 10, Taf. 26 Fig. 19 *N.*^{I} *A.G*).

Die unpaare äußere Öffnung liegt auf einer kleinen Papille (Taf. 22 Fig. 13, Taf. 23 Fig. 10, Taf. 26 Fig. 18 *N.*^{I} *P*), die sich auf der Rückseite des Thieres weit vor dem Gehirn zwischen den Wurzeln der beiderseitigen Kopfkiemen befindet. Dem vordersten Theile des dicht unter der Haut verlaufenden Ausführungsganges entspricht auch bei *Myxicola* äußerlich eine flache Längsrinne, die von zwei wulstförmigen, die Kiemenwurzeln oben und seitlich umgreifenden Integumenterhebungen des Kopfmundsegmentes begrenzt wird (*h.P*).

Außer der Claparède'schen Darstellung der Thoracalnephridien von *Myxicola infundibulum* haben wir nur noch sehr unvollständige und ungenaue Angaben über die betreffenden Organe bei *M. modesta* von Cosmovici, nach dessen Behauptung dieselben bei dieser Form im Allgemeinen denselben Bau haben sollen, wie er ihn für *Sabella arenilega* beschrieben hat, nur seien die Schläuche kürzer als bei der letztgenannten Art. Seine Angabe bezüglich der gesonderten Ausmündungen der einzelnen Nierenorgane auf jeder Seite kann ich nach dem Obigen natürlich nicht gelten lassen.

Amphicoriden.

Alle Vertreter dieser Tribus, von denen wir die vorderen Nierenorgane bei

Amphiglene mediterranea Leydig

uns etwas näher betrachten wollen, zeichnen sich dadurch vor den übrigen Serpulaceen aus, dass die den Vorderkörper betreffenden Verschiebungen in Bezug auf die Längsachse bei ihnen weit geringere sind; die inneren und äußeren Organe oder Theile derselben, welche einem gegebenen Zonite zukommen, behalten daher ihre Lage im Bereiche dieser Segmente. Dieses Verhalten findet nun auch in den Lagebeziehungen der verschiedenen Abschnitte des thoracalen Nierenapparates seinen Ausdruck.

Die beiden Trichter desselben liegen im unteren Theile der Seitenlinie genau auf der Grenze zwischen dem 1. und 2. Segment der Leibeswand dicht an, wo sie je eine einfache Ausstülpung der vorderen Peritoneallamelle des entsprechenden Dissepimentes nach hinten vorstellen (Taf. 24 Fig. 14, 16 *Tr*^{I}). Ihr Trichtercanal biegt gleich hinter dem Septum schräg nach innen und unten

ab und setzt sich continuirlich in den darauf folgenden excretorischen Abschnitt fort.

Die Nephridialschläuche bilden jederseits eine auf das 2. Segment beschränkte Schleife, welche im Bereiche der Seitenlinie außerhalb des Peritoneums schräg nach unten und hinten gerichtet ist. Der centripetale Schenkel ist enger, liegt mehr neural und einwärts von dem centrifugalen, der sich dem ersteren fest anschmiegt und über demselben bis zur vorderen Grenze des 2. Zonites gegen den Rücken aufsteigt (Taf. 24 Fig. 14, 16. *N.*^{I} *i.S*, *N.*^{I} *a.S*). Hier angelangt setzen die nunmehr wieder enger gewordenen Außenschenkel der beiden Seiten ihren Weg in transversaler Richtung zwischen der Haut und der hämalen Längsmusculatur in der Ebene des ersten Dissepimentes bis zur Vereinigung in der Mittellinie des Körpers weiter fort (Taf. 24 Fig. 15 *N.*^{I} *a.S*). Der äußere Schenkel der Schleife ist hellbraun, der innere beinahe farblos.

Der gemeinsame, mediane Ausführungsgang ist ein ziemlich gleichmäßiges, dünnes und dünnwandiges Rohr, welches mit einem spaltförmigen quergestellten Porus nach außen mündet (Taf. 24 Fig. 14, 15 *N.*^{I} *A.G*, *N.*^{I} *P*); der letztere befindet sich vor dem Gehirn in einer transversalen ringförmigen Hautfurche, welche den Kiemenapparat des Kopfes vom übrigen Theile des Kopfmundsegmentes scheidet. Äußerlich erhebt sich auch bei *Amphiglene* zu beiden Seiten des Ausführungsganges ein Paar hier jedoch ziemlich flacher Integumentverdickungen (*h.P*), die den beiden gleichgelegenen Wülsten oder Hügeln der übrigen Serpulaceen entsprechen.

Fast bei allen Amphicoriden sind von meinen Vorgängern die beiden vorderen Nephridien gesehen worden; unter der verschiedensten Deutung wurden sie bei *Amphicora Sabella*, *Amphiglene mediterranea* und *Haplobranchus aestuarinus* namhaft gemacht. Nur bei *Fabricia Armandi* konnte Claparède diese Organe nicht auffinden und glaubte, dass dieselben hier durch ein Paar gewundener Schläuche ersetzt wären, welche sich auf der Bauchseite im 7. Segment befinden sollen (1864 p. 41). Bei der Regelmäßigkeit, mit welcher die Thoracalnieren bei allen übrigen Serpulaceen in gleicher Lage vorkommen, muss ich annehmen, dass Claparède sie bei *Fabricia* übersehen habe.

Im Übrigen stimmen die Angaben derjenigen Forscher, welche die in Rede stehenden Organe sich genauer betrachtet hatten, darin überein, dass dieselben vermittelst eines gemeinsamen, hämalen

Ausführungsganges ganz vorn nach außen münden und auf einen kleinen, vorderen Abschnitt des Kopfendes beschränkt sind. Ich glaube nicht fehlzugreifen, wenn ich für die Amphicoren im Allgemeinen annehme, dass bei ihnen die Nephridialschläuche bloß dem 2. Zonite, der unpaare Ausführungsgang dagegen seiner ganzen Ausdehnung nach dem Kopfmundsegment angehört.

Die Angabe Bourne's, dass die Thoraxdrüsen von *Haplobranchus* gesonderte, seitliche Ausmündungsöffnungen hätten, halte ich für unwahrscheinlich.

In der

Familie der Hermelliden

verhalten sich die vorderen Nephridien ähnlich wie bei den Serpulaceen, weichen jedoch in ihrem Habitus von dem für die Anneliden allgemein gültigen Typus noch mehr ab als bei jenen. Untersucht habe ich diese Organe hier bei

Sabellaria alveolata L.

Auch bei diesen Würmern haben die Thoracalnieren einen gemeinsamen auf der Rückseite nach vorn verlaufenden Ausführungsgang, der eine noch viel bedeutendere Ausbildung erreicht als bei *Myxicola*; nach außen öffnet er sich vor dem Gehirn, erweitert sich sehr stark nach hinten zu und endet blindsackartig in der Mitte des 4. Segmentes. Die Nephridialschläuche bestehen aus ungleich langen Schenkeln, welche nur im 2. Zonite eine verhältnismäßig kurze, vertical nach unten gerichtete Schleife bilden; die außerordentlich faltenreichen oberen Theile der viel längeren Außenschenkel verlaufen dicht neben dem Ausführungsgang in horizontaler Richtung, bis sie sich mit dem letzteren im 3. Körperringe vereinigen. Die Wimpertrichter gehören dem Bereich der Seitenlinie an und befinden sich auf der Grenze zwischen den beiden ersten Zoniten. Mit Ausnahme der Trichterapparate und des äußersten Endes vom medianen Ausführungsgang sind die Wandungen des ganzen Systems zu excretorischer Thätigkeit befähigt. Sehr auffallend ist der Umstand, dass der unpaare Abschnitt desselben unter dem Rückengefäß gelegen ist, während er bei allen bisher besprochenen Formen sich über dem letzteren befindet (Taf. 24 Fig. 7—9).

Da die hämale Partie des 2. Zonites sich über den Endabschnitt des Kopfmundsegments vorschiebt, so kommen die Trichter (Taf. 24 Fig. 7—9 *Tr*[1]) der beiden vorderen Nephridien bei *Sabellaria* in einer Transversalebene mit dem ersten Paar Rücken-

kiemen (*Ki*[1]) zu liegen, nichtsdestoweniger bilden sie auch hier je eine nach hinten gerichtete Ausstülpung des ersten Dissepimentes, welche zwischen der hämalen und der neuralen Längsmusculatur der Seitenlinie innen anliegt (Taf. 26 Fig. 23 *Tr*[I]). Der auf die innere Mündung folgende Trichtercanal (Taf. 26 Fig. 24 *Tr*[I] *C*) lenkt nach kurzem Verlauf längs der oberen Grenze des betreffenden neuralen Muskelfeldes etwa in der Mitte des 2. Segmentes von der Leibeswand einwärts ab und geht ziemlich unvermittelt in den gleich hier schon weiteren Innenschenkel des Nephridialschlauchs über.

Eine eigenthümliche Form und Lage haben hier die dunkelbraunen Nephridialschläuche (Taf. 24 Fig. 7—9 *N.*[I] *i.S*, *N.*[I] *a.S*). Sie bilden jederseits eine freie in die Leibeshöhle hineinragende Schleife, deren Schenkel nur auf einer kleinen Strecke an der median nach unten gerichteten Umbiegungsstelle einander fest anliegen, nach oben dagegen, wo sich zwischen dieselben die mächtige Längsmusculatur des Rückens einschiebt, beinahe rechtwinkelig (Taf. 26 Fig. 24 *N.*[I] *i.S*, *N.*[I] *a.S*) divergiren. Die verticale Lage des schleifenförmigen Nierenabschnittes, welcher auf das 2. Segment beschränkt ist, scheint mir durch die Kürze dieses Zonites bedingt zu sein (vgl. Taf. 24 Fig. 7).

Der Innenschenkel (Taf. 26 Fig. 24 *N.*[I] *i.S*) ist bedeutend enger als der äußere, hat aber ähnlich wie dieser eine ziemlich unregelmäßige, faltige Oberfläche; er liegt nur am Anfange der neuralen Längsmusculatur an und geht dann frei durch die Leibeshöhle schräg nach innen und unten, bis er dicht über der Bauchstranghälfte (*B*) der entsprechenden Seite anlangt.

Von hier ab steigt der Excretionsschlauch als Außenschenkel (Taf. 26 Fig. 24 *N.*[I] *a.S*) zwischen dem Darmcanal und der hämalen Längsmusculatur, welch' letzterer er sich dicht anlehnt, gerade gegen den Rücken auf, um sich nun in horizontaler Richtung durch das ganze 3. Segment hin weiter fortzusetzen und am Ende dieses in den medianen Ausführungsgang mit weiter Öffnung einzumünden (Taf. 24 Fig. 7 *N.*[I] *a.S*).

Schon im Schleifentheile, der nur einen kleineren Abschnitt des gesammten Excretionsapparates ausmacht, erweitert sich der Außenschenkel eines jeden Nephridialschlauches recht erheblich; in seiner horizontalen hinteren Partie aber, die jederseits an den breiten Ausführungsgang angrenzt und von diesem nur stellenweise durch die paarigen Aufhängemuskeln (Taf. 26 Fig. 24 *m*) des Vorderdarmes

geschieden ist, erreicht er eine sehr bedeutende Dicke, so dass die hier sehr faltigen und runzeligen Schläuche auf beiden Seiten die obere Hälfte der Segmenthöhle ganz ausfüllen.

Besonders in die Augen fallend ist die geradezu enorme Ausbildung des medianen Ausführungsganges, welcher fast den bedeutendsten Abschnitt des ganzen thoracalen Nierensystems bildet (Taf. 24 Fig. 7 *N.*[I]*A.G*). Er stellt einen braunen, langen und weiten Sack vor, der nach Aufnahme der Nephridialschläuche hinten etwa in der Mitte des 4. Segmentes blind endigt, im 2. und 3. Zonite den ganzen oberen, von Darm, Längsmusculatur und Rückengefäß begrenzten Hohlraum ausfüllt und erst im Kopfmundsegment in der Nähe des Gehirns sich verengert, um vermittelst eines dünnen Canals vor und über dem letzteren nach außen zu münden. Abgesehen von den zahlreichen Falten und Furchen, durch welche die ohnedies sehr ansehnliche Oberfläche des in Rede stehenden Organabschnittes noch erheblich vergrößert wird, hat derselbe ganz regelmäßige Einschnürungen, die auf den Segmentgrenzen durch die Dissepimente und innerhalb der einzelnen Zonite durch die Aufhängemuskeln des Vorderdarms hervorgerufen werden. Wie schon angedeutet, liegt der so gestaltete Ausführungsgang auffallenderweise unter dem Rückengefäß (Taf. 26 Fig. 23, 24 *N.*[I], *A.G*, *V.d*), dessen peritoneale äußere Wandungsschicht als continuirlicher Überzug auf den ersteren übergeht. Dicht hinter dem Gehirn theilt sich das Vas dorsale in zwei vordere Gabeläste, welche als obere Theile des circumoralen Gefäßringes zu beiden Seiten des Canals herabsteigen, und dieser letztere setzt nunmehr allein seinen Weg über das Gehirn hinaus nach vorn bis zur äußeren Mündung weiter fort.

Die Ausmündungspapille (Taf. 26 Fig. 22, Taf. 24 Fig. 7, 8 *N.*[I]*P*) liegt demnach vor dem Gehirn, über der Oberlippe (*o.L*) und zwischen den beiden hämalen Kopftentakeln (*h.T*) am hinteren Ende einer nach unten offenen Längsrinne, welche oben und seitlich von den zwei mächtigen, median verwachsenen Paleenträgern (*h.P*) begrenzt wird (Taf. 24 Fig. 9, Taf. 22 Fig. 16).

Histologie.

Wie überall wo die Nephridien als Excretionsorgane thätig sind, so lassen sich auch an dem thoracalen Nierensystem der Serpulaceen und Hermellen drei histologisch verschiedene Abschnitte unterscheiden,

von denen der innerste mit einem einfachen Flimmerepithel und der bei Weitem größte mittlere mit einem echten Excretionsepithel ausgestattet sind, der äußerste aber aus einer von der Hypodermis herrührenden Zellschicht besteht.

Das Trichterepithel der Thoracalnieren, welches bei allen hierher gehörigen Formen als eine directe Fortsetzung der vorderen Peritoneallamelle des ersten Dissepimentes erscheint, ist wie gewöhnlich aus einer einfachen, mit ziemlich langen und kräftigen Cilien versehenen Zelllage gebildet, die jedoch je nach den Gruppen ein verschiedenes Aussehen hat. Bei *Psygmobranchus* sind die einzelnen Zellen relativ niedrig, cubisch, haben ein helles Protoplasma und runde, sich stark tingirende Kerne, so dass das ganze Epithel an Schnittpräparaten ziemlich dunkel aussieht. Noch dunkler erscheint dieses Gewebe bei *Spirographis*, indem hier die Kerne fast den ganzen Körper der sehr niedrigen und kleinen, würfelförmigen Zellen einnehmen, die sich in Folge dessen nach innen vorwölben und nur äußerst wenig Protoplasma besitzen. Sehr hoch dagegen ist das Trichterepithel von *Myxicola:* die hellen Cylinderzellen desselben sind lang und schmal und enthalten auf ihrer mittleren Höhe einen ovalen aufrecht stehenden Kern; an ihrer ebenen inneren Oberfläche tragen sie außerordentlich lange, geißelartige Wimperhaare[1]. Das

---

[1] Die Cilien des Nephrostomenepithels sind bei *Myxicola infundibulum* bedeutend länger als der halbe Durchmesser des Trichtercanals, und am Anfange dieses Abschnittes so wie in der Eingangsöffnung, wo die Zellen besonders schmal sind, stehen sie sehr dicht gedrängt. Daher legen sich die freien, centralen Enden der radial gegen einander gerichteten Geißeln in der Canalachse zusammen und verbacken hier bei der Conservirung zu einer anscheinend homogenen, glänzenden Masse, so dass man von Schnittpräparaten den Eindruck erhält, als befände sich im Lumen des Trichterrohres eine solide Lamelle. Verfolgt man aber die betreffende Querschnittserie weiter nach hinten, wo die Epithelzellen breiter werden und somit auch die Bewimperung weniger dicht ist, so kann man sich überzeugen, dass eine derartige »undulirende« Membran nur ein Kunstproduct sei. Man gelangt hierbei an Stellen, wo diese Platte bald der Länge nach gespalten ist, bald in einzelne, je nach der Anzahl der an sie herantretenden Cilien größere oder kleinere Stücke zerfällt. Noch weiter tritt in den Theilstücken derselben eine Streifung auf; der Zusammenhang dieser Streifen wird immer lockerer und schließlich lassen sich die letzteren ganz deutlich als quer durchschnittene Wimperhaare erkennen.

Etwas Ähnliches beschreibt Eisig in seiner Monographie der Capitelliden (p. 280, Taf. 30 Fig. 24, 25 *Nm.T.Fpl*, Fig. 27, 28 *Nm.Fpl*). Die betreffenden Präparate hat mir Dr. Eisig gezeigt, und nach einem Vergleiche derselben mit den bezüglichen Schnitten von *Myxicola* sind wir nunmehr beide geneigt, auch die »Flimmerplatten« in den Nephridien von *Capitella* in der obigen Weise

Nephrostomengewebe von *Amphiglene* verhält sich ähnlich wie bei den Sabelliden, und bei *Sabellaria* gleicht es im Allgemeinen demjenigen von *Myxicola*, nur sind die Dimensionen der Elemente bedeutend geringer.

Die Beziehungen des Trichterepithels zu der inneren, excretorischen Zellschicht der Nierenschläuche sind nun auch nicht überall die gleichen; während sich nämlich das erstere bei *Psygmobranchus* und bei *Sabellaria* gegen das Excretionsepithel scharf absetzt, ist der Übergang dieser beiden Gewebsarten in einander bei *Spirographis*, *Myxicola* und *Amphiglene* ein ganz allmählicher.

Das Excretionsepithel, welches im centripetalen Theile der vorderen Nephridialschläuche regelmäßig heller ist und weniger Ausscheidungsproducte erzeugt, besteht aus drüsigen, körnigen Zellen, die gewöhnlich mit langen aber wenigen Flimmerhaaren ausgestattet sind und auch wieder im einzelnen Falle gewisse Verschiedenheiten aufzuweisen haben. Diese sind bei *Psygmobranchus* ziemlich hoch und wölben sich bald mehr bald weniger in das Lumen der Schläuche vor, woher die innere Oberfläche der Zellschicht uneben ist, ihr Protoplasma ist grobkörnig, dunkel und enthält eine Menge kleiner, bräunlicher Concretionen; an manchen Stellen ist es lichter, was auf eine locale Ansammlung von flüssigen Bestandtheilen hinzudeuten scheint. Die Kerne sind rund, blasig, mit dunklem Kernkörperchen versehen und liegen ungefähr in der Mitte der Zellkörper. Von einer basalen Schicht von Ersatzzellen, wie sie HASWELL für die Nephridien von *Eupomatus* angiebt (1885 p. 660), habe ich nichts gesehen; Bilder, die er in diesem Sinne gedeutet haben könnte, entstehen, wenn das Epithel schief oder fast tangential durch die Schnittfläche getroffen ist. Die geißelartigen Cilien sind ziemlich unregelmäßig auf die Zellen vertheilt.

Bei *Spirographis* hat das Excretionsepithel im Innenschenkel gegen das Canallumen hin eine glatte Oberfläche mit recht dichter Bewimperung. Die Zellen schließen hier so fest an einander, dass ihre Grenzen kaum zu erkennen sind; im Ganzen sind sie ziemlich niedrig und klein, dabei etwas höher als breit, haben ein gleichmäßig granulirtes Protoplasma und runde Kerne mit einem dunklen

---

zu deuten, wenn gleich bei der Feinheit der histologischen Elemente eine Zusammensetzung der besagten Gebilde aus einzelnen Cilien hier direct nicht wahrnehmbar ist.

Nucleolus, welche in den inneren Enden der Zellkörper liegen. In der Richtung zum Trichter werden die beschriebenen Elemente immer kleiner und dadurch dem Wimperepithel des Trichtercanales so ähnlich, dass eine Grenze zwischen diesen und jenen nicht zu erkennen ist. Das Epithel des Außenschenkels, welcher bei dieser Form zu einer außerordentlichen Ausbildung gelangt, ist der eigentliche Sitz der excretorischen Thätigkeit. Auch hier bilden die Zellen, jedoch nur mit ihren distalen Enden, wo das Protoplasma denselben Charakter hat wie im centripetalen Schenkel, durch feste Verkittung unter einander eine fast einheitliche, basale Plasmaschicht. In dieser sind die Kerne etwas heller und haben denselben Abstand von der äußeren Oberfläche des Epithels wie dort. Nach innen von den Kernen laufen nun die Zellkörper ein jeder für sich in Form von keulenartigen Fortsätzen aus, die etwa doppelt so lang sind wie die basalen Theile; die aufgetriebenen centralen Zellenden, welche in die Lichtung des Schlauches frei hineinragen und nur selten ganz vereinzelte Cilien tragen, enthalten viele bräunliche Excretionskörnchen so wie diejenigen helleren Stellen im körnigen Protoplasma, an welchen sich die Excretionsflüssigkeit zu bilden scheint.

Bei *Myxicola* ist das ganze Nierenepithel mit langen, kräftigen Wimpern besetzt. Im Anfange des Innenschenkels, wo auch die Zellen selbst die gleiche Beschaffenheit haben wie im angrenzenden Trichterrohr, ist der innere Flimmerbesatz dichter und wird in centrifugaler Richtung spärlicher. In ähnlicher Weise verändern sich auch die zelligen Elemente der Wandungen, welche Anfangs schlank, hoch und hell sind, dann aber allmählich immer breiter, niedriger und körniger werden; gegen den Außenschenkel hin nimmt auch die Anhäufung von dunkelbraunen Excretionskörperchen im Protoplasma zu. Die Kerne, welche mehr rund als oval, ziemlich dunkel aber dennoch bläschenartig und mit einer Mehrzahl von Kernkörperchen ausgestattet sind, nehmen fast immer die Mitte der Excretionszellen ein, und die letzteren, die sich mehr oder weniger in das Lumen des Organs vorwölben, bilden in ihrer Gesammtheit kein besonders festes Gefüge, woher ihre gegenseitigen Grenzen recht deutlich hervortreten.

Die Nephridialschläuche von *Amphiglene* haben ein ziemlich flaches Excretionsepithel, welches gelblich braune Concremente enthält und gegen den Trichterapparat hin allmählich heller wird; die Zellen springen nach innen nur wenig vor und sind mit langen Flimmerhaaren versehen, deren lebhaftes Spiel den Eindruck von

einer »undulirenden Membran« hervorruft. An Schnitten habe ich die Nierenorgane dieser Würmchen nicht untersucht, da ich diejenigen Verhältnisse, auf welche es mir hauptsächlich ankam, auch schon an lebenden oder in toto gefärbten Exemplaren beobachten konnte.

Die Thoracalnieren von *Sabellaria* erinnern in histologischer Hinsicht an die typischen vorderen Nephridien der Terebelloiden, indem ihr Excretionsepithel, dessen Elemente den entsprechenden der letzteren Thiere durchaus ähnlich sind, sich auch recht scharf gegen das Trichterepithel absetzt und eine ähnliche locale Differenzirung zeigt wie dort. Das Epithel der Innenschenkel ist fester gefügt und enthält fast ausschließlich braunpigmentirte, krystallinische Excretionskörperchen, während die Wandungen der Außenschenkel eine starke Vacuolenbildung aufweisen und somit außer den festen Concretionen eine große Menge flüssiger Excretionsproducte ausscheiden.

In allen hier betrachteten Fällen wird das drüsige Nierenepithel in den distalen Theilen der Außenschenkel und dort, wo es, wie wir gleich sehen werden, bis in den medianen Ausführungsgang hineinreicht, bedeutend flacher und erzeugt weniger Ausscheidungsproducte, wofür die Bewimperung aber mehr in den Vordergrund tritt.

Überall wo das Excretionsepithel der Serpulaceen und Hermellen mit seiner basalen Oberfläche dem Cölom zugewandt ist, hat es einen peritonealen Überzug, welcher in der Regel eine Menge fein verzweigter Blutgefäße enthält. Diese letzteren fehlen meinen Erfahrungen nach nur bei den Amphicoriden. Besondere musculöse Elemente, die den excretorischen Abschnitten der thoracalen Nephridien zukommen sollen, wie Haswell angiebt, habe ich nirgends entdecken können.

Von besonderem Interesse ist der histologische Bau des unpaaren Ausführungsganges, der für die beiden Familien charakteristisch ist.

Am einfachsten ist er bei *Amphiglene* und *Spirographis*, wo die Wandungen dieses Canales nur aus einer ziemlich flachen, innen mit feinen Flimmerhaaren besetzten Epithelschicht bestehen, welche in die äußere Hypodermis continuirlich übergeht. Bei der ersteren Form sind die Zellen farblos, bei der zweiten dagegen enthalten sie dunkle Pigmenttröpfchen, wie solche auch in der Haut vorkommen; die Kerne im Zellkörper sind ihrem Aussehen nach den entsprechenden Theilen der Hautfaserzellen sehr ähnlich.

Außer dieser kurzen, zweifellos ectodermalen Partie nimmt bei *Psygmobranchus*, *Myxicola* und *Sabellaria* am Aufbau des medianen Ausführungsganges auch noch das Excretionsepithel in verschiedenem Maße Theil, indem es die Wandungen des hinteren Abschnittes bildet; ziemlich klein ist der letztere bei der ersten von den drei genannten Wurmgattungen, recht ansehnlich bei der zweiten und außerordentlich groß bei der dritten, wo er seinen Dimensionen nach den bedeutendsten Theil des ganzen Systems ausmacht.

In allen Fällen ist der terminale Canalabschnitt gegen den folgenden excretorischen histologisch scharf abgegrenzt und entbehrt der peritonealen Hülle, da er unter der Haut und gewöhnlich zwischen der hämalen Längs- und der Ringmusculatur gelegen ist. Von der letzteren aus erhält er im Bereiche der Ausmündungspapille einige ihn umgebende Fasern, die einen Schließmuskel vorstellen.

2. Die Genitalschläuche.

Diese Organe sind auch hier mit größeren, zur Aufnahme der Genitalproducte geeigneten Wimpertrichtern versehen, während ihre canalförmigen Abschnitte meist nur wenig zur Ausbildung gelangen, und kommen zu je einem Paare in allen Segmenten der Geschlechtsregion vor.

Bei den Serpulaceen

haben die hinteren Nephridien wie es scheint überall dieselbe Form und sind hinsichtlich ihrer Lage, Gestalt und Structur den gleichnamigen Organen der Cirratuliden durchaus ähnlich (Taf. 23 Fig. 9, 11, Taf. 24 Fig. 14 N^2—N^5).

Die den Dissepimenten angehörigen Trichter (Taf. 26 Fig. 15 *Tr*) liegen der Leibeswand an der unteren Grenze der Seitenlinie an; gleich hinter dem Septum verengern sie sich zu einem kurzen Schlauch, welcher zwischen der Ringmuskelschicht und der neuralen Längsmusculatur schräg nach hinten und unten verläuft (Taf. 26 Fig. 26 rechte Seite: *N*) und noch vor und unterhalb der Parapodien mit einem einfachen Porus auf der Bauchseite des Thieres nach außen mündet.

Das Auftreten der Genitalschläuche in Bezug auf die Längsachse ist nach den Arten und Gattungen bei den Serpulaceen verschieden, indem die Zahl der thoracalen Segmente durchaus nicht bei allen Formen die gleiche ist; somit beginnen sie in einem bald mehr bald

weniger vom Kopfende entfernten, in der Regel aber im ersten abdominalen Zonite. Hierbei ist zu bemerken, dass das vorderste Paar dieser Organserie, welches mit dem letzten Thoracalringe in offener Verbindung steht, ähnlich wie bei den Cirratuliden, häufig verkümmert und manchmal auch ganz ausfällt, da sich hier keine Geschlechtsproducte bilden, und es so die ihm zukommende Function nicht ausüben kann. Möglicherweise ist das von CLAPARÈDE (1864 p. 41) für das 7. Segment bei *Fabricia* angegebene Nephridienpaar mit gewundenen Schläuchen ein solches erstes Organpaar der hinteren Reihe, welches in Folge der ausgefallenen geschlechtlichen die excretorische Thätigkeit wieder aufgenommen hat; allein die betreffende Angabe selbst bedarf noch einer Bestätigung.

Bei den Hermellen

verhalten sich die Genitalschläuche etwas anders. Die hinteren Nephridien von *Sabellaria alveolata* zeichnen sich vor Allem durch eine bedeutendere Länge ihrer schlauchförmigen Abschnitte sowie durch den Besitz von Ausmündungspapillen aus (Taf. 24 Fig. 7, 9).

Da auch im Abdomen dieser Thiere die hämale Längsmusculatur sehr stark und vielleicht noch mehr als vorn entwickelt ist, so kommen die Wimpertrichter der Genitalschläuche mit der Seitenlinie zusammen sehr weit nach unten in der neuralen Körperhälfte zu liegen (Taf. 26 Fig. 28 *Tr*).

An die Trichtermündung schließt sich nach hinten ein Anfangs etwas weiterer, dann aber sich bald verengender Schlauch (*N.S*) an, der längs der Außenseite der neuralen Längsmusculatur senkrecht herabsteigt, dann nach oben ganz scharf umbiegt und in derselben Richtung sich wieder gegen den Rücken des Thieres wendet. Somit bilden diese Nephridialschläuche hier eine Schleife, deren centripetaler Schenkel auch wie bei den vorderen Organen oder Thoracalnieren kürzer ist als der centrifugale. Der ganze schlauchförmige Theil der hinteren Paare lehnt sich dem Integumente an und liegt in beinahe verticaler Ebene dicht hinter dem Septum, welchem das betreffende Trichterpaar angehört, also in der Nähe der vorderen Grenze seines Zonites.

Die abdominalen Nephridialporen befinden sich auf dem Gipfel kleiner schornsteinartiger, nach hinten gewandter Papillen (Taf. 22 Fig. 15, Taf. 24 Fig. 7, 9, Taf. 26 Fig. 28 *N.P*). Diese erheben sich an der vorderen Segmentgrenze dicht hinter den transversalen Hautwülsten, denen oben die Rückenkiemen aufsitzen; hier

haben sie ihre Lage ungefähr in der mittleren Höhe des Körpers, jedoch gleich über der Seitenlinie und daher schon im Gebiete der hämalen Längsmuskelfelder.

Die hinteren Nephridien treten bei *Sabellaria* erst im 9. Zonite auf, welches das vierte Abdominalsegment vorstellt, und sind von hier ab bis zum »Schwanz« in allen weiteren Körperringen zu je einem Paare vorhanden. Da nun das 8. Segment, mit welchem das erste, hintere Nephridienpaar communicirt, keine Genitalproducte erzeugt, denn diese erscheinen erst im folgenden Zonite, so sind auch diese beiden Organe häufig weniger ausgebildet, als im übrigen Theile der Genitalregion.

Histologie der Genitalschläuche.

Die Trichter und der größte Theil des darauf folgenden Canals bildet bei den Serpulaceen wie bei den Cirratuliden eine hintere Ausstülpung der vorderen Peritoneallamelle der resp. Dissepimente. Das Trichterepithel erstreckt sich von der Segmentgrenze aus längs der inneren Oberfläche der neuralen Längsmusculatur ziemlich weit sowohl nach vorn als auch medianwärts und nimmt einen beträchtlichen Theil der Vorderseite des Septums ein. Diese Zellschicht, welche sowohl im Trichter als im Hauptabschnitte des Canals dieselbe ist, besteht aus kleinen, cubischen Zellen mit dunkelkörnigen, ovalen, liegenden Kernen und langen dichtgedrängten Cilien.

Der Endabschnitt der Nephridialröhrchen besteht aus einer vom Porus ausgehenden Einstülpung des Hypoderms nach innen, gegen welche das eben beschriebene Epithel ganz scharf abgegrenzt ist. Die Zellen dieses ganz kurzen, hypodermalen Ausführungscanales haben den Charakter von Faserzellen mit dunklen, aufrecht stehenden Kernen, und ihr Wimperbesatz ist kürzer und zarter.

Von einem excretorischen Abschnitt ist in der Regel nichts zu sehen. Eine Ausnahme würde vielleicht nur der von Claparède für *Fabricia Armandi* verzeichnete Fall bilden, wo im 7. Segment auf der Bauchseite ein Paar gewundener Schläuche vorkommen sollen, welche er mit den thoracalen Nephridien vergleichen zu können glaubte.

Bei den hinteren Nephridien der Hermellenform, die mir bei meinen Untersuchungen zu Gebote stand, sind die histologischen Verhältnisse ganz ähnlich.

Auch hier sind die Trichter Aussackungen der vorderen

Dissepimentlamellen. An der vorderen Oberfläche dieser Septen setzt sich das Flimmerepithel derselben bis in die Gegend der Bauchstränge fort und bildet zwischen der neuralen und hämalen Längsmusculatur jederseits eine nach vorn offene, horizontale Rinne, welche in die mehr parietal gelegene Eingangsöffnung führt.

Eben so wenig wie bei den Serpulaceen lässt sich auch an den abdominalen Organen von *Sabellaria* ein Excretionsepithel erkennen; die Wandungen der ganzen Canäle bilden vielmehr eine continuirliche Fortsetzung des Trichterepithels ohne weitere Differenzirung. Die flachen, breiten Zellen desselben haben ein feinkörniges, helles Protoplasma und einen ovalen, liegenden Kern, der mit mehreren dunklen Nucleolen versehen ist.

Der Bau der Porophore ist der gewöhnliche: von der äußeren Mündung aus stülpt sich die Haut in Gestalt eines ganz kurzen, engen Ausführungscanals nach innen ein, welcher in seiner Lichtung mit feinen Cilien besetzt ist.

Während die hinteren Organe oder Genitalschläuche der Serpulaceen und Hermellen den Typus der Annelidennephridien bis auf gewisse Eigenthümlichkeiten im Allgemeinen einhalten, ist die Abweichung der Thoracalnieren von diesem typischen Verhalten eine sehr bedeutende. Die Vereinigung der Nephridialschläuche eines Paares auf dem Rücken und der gemeinsame, unpaare Ausführungsgang ist eine Besonderheit, welche meines Wissens nur in den beiden oben genannten Wurmfamilien vorkommt. Über die morphologische Bedeutung dieser merkwürdigen Beziehungen kann uns die Ontogenie der betreffenden Organe einige Auskunft geben, allein um sich von dem phylogenetischen Zustandekommen derselben eine Vorstellung zu machen, muss eine ganze Reihe anderer Organisationsverhältnisse mit in Betracht gezogen werden, deren Veränderungen die Umgestaltung des thoracalen Excretionssystems zur Folge gehabt haben müssen. Welcher Art diese Veränderungen gewesen sein möchten, und was den Anstoß zu denselben gegeben haben könnte, soll den Gegenstand der nächstfolgenden Untersuchungen bilden; für diese habe ich mir nun auch des Zusammenhanges wegen die Darstellung der embryologischen Entwicklung der abweichenden Thoracalnierenform vorbehalten.

Verzeichnis der im Texte citirten Arbeiten.

Bate, C. Spence. 1850. *Terebella Medusa.* In: Ann. Mag. N. H. (2.) Vol. 8. p. 237—239.

Bergh, R. S. 1885. Die Excretionsorgane der Würmer. In: Kosmos 17. Bd. p. 97—122. T. 2.

Bourne, A G. 1883. On *Haplobranchus,* a new genus of capitibranchiate annelids. In: Q. Journ. Micr. Sc. (2.) Vol. 23. p. 167—176. T. 9.

Claparède, E. 1863. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. 120 pgg. 18 Taf. Leipzig.

—— 1864. Glanures zootomiques parmi les annélides de Port-Vendres. In: Mém. Soc. Physiq. H. N. Genève. Tome 17. p. 463—600. T. 1—8.

—— 1868. Les annélides chétopodes du golfe de Naples. Ibid. Tome 19.

—— 1870. do. Supplément. Ibid. Tome 20.

—— 1873. Recherches sur la structure des annélides sédentaires. Genève.

Claparède und Mecznikow, 1869. Beiträge zur Erkenntnis der Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden. In: Zeit. Wiss. Z. 19. Bd. p. 163—205. T. 12—17.

Cosmovici, L. C. 1879—80. Glandes génitales et organes segmentaires des annélides polychètes. In: Arch. Z. Expér. Tome 8. p. 234—372.

Cunningham, I. T. 1887. A. The nephridia of »*Lanice conchilega*« Malmgren. In: Nature. Vol. 36. p. 162—163.

—— 1887. B. The nephridia of *Lanice conchilega.* Ibid. p. 246.

Delle Chiaje. 1841. Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore. Napoli.

Ehrenberg. 1836. *Amphicora Sabella.* In: Mitth. Verh. Ges. Nat. Freunde. Berlin. p. 4.

Eisig, H. 1878. Die Segmentalorgane der Capitelliden. Auszug aus einer Monographie der Capitelliden. In: Mitth. Z. Stat. Neapel. 1. Bd. p. 93—118. T. 4.

Grube, E. 1838. Zur Anatomie und Physiologie der Kiemenwürmer. Königsberg. 77 pgg. 15 Taf.

—— 1878. Annulata Semperiana. Beiträge zur Kenntnis der Annelidenfauna der Philippinen. In: Mém. Acad. Sc. Pétersbourg (7.) Tome 25. No. 8. 300 pgg. 15 Taf.

Haswell, B. A. 1885. The marine annelides of the order Serpulea. Some observations on their anatomy, with the characteristics of the Australian species. In: Proc. Linn. Soc. N.-S.-Wales. Vol. 9. p. 649—675. T. 36—37.

Huxley, Th. H. 1855. On a hermaphrodite and fissiparous species of tubicular annelid. In: N. Phil. Journ. Vol. 7. Edinburgh. p. 113.

Keferstein, W. 1862. Untersuchungen über niedere Seethiere. In: Zeit. Wiss. Z. 12. Bd. p. 1—147. T. 13—16.

Kükenthal, W. 1885. Über die lymphoiden Zellen der Anneliden. In: Jena. Zeit. Naturw. 18. Bd. p. 319—364. T. 10—11.

Lang, A. 1884. Die Polycladen. XI. Monographie der »Fauna und Flora des Golfes von Neapel«. 688 pgg. 39 Taf.

Langerhans, P. 1884. Die Wurmfauna von Madeira. IV. In: Zeit. Wiss. Z. 40. Bd. p. 247—285. T. 15—17.

Lankester, E. Ray. 1877. Notes on the embryology and classification of the animal kingdom: comprising a revision of speculations relative to the origin and significance of the germ-layers. In: Q. Journ. Micr. Sc. (2.) Vol. 17. p. 399—454. T. 25.

Leuckart, R. 1854. Ber. Leistungen Naturg. nied. Thiere 1848—1853. In: Arch. Naturg. 20. Jahrg. 2. Bd. p. 289—473.

Leydig, F. 1851. Anatomische Bemerkungen über *Carinaria, Firola* und *Amphicora*. In: Zeit. Wiss. Z. 3. Bd. p. 325—332. T. 9 Fig. 4—7.

Malmgren, A. J. 1865. Nordiska Hafs-Annulater. In: Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm. No. 1. p. 51—110. T. 8—15 und No. 2. p. 181—410. T. 18—29.

Marenzeller, E. v. 1884. Zur Kenntnis der adriatischen Anneliden. Dritter Beitrag. [Terebellen (*Amphitritea* Mgrn.)] In: Sitz. Ber. Akad. Wien. 89. Bd. p. 151—215. T. 1—2.

Marion et Bobretzky. 1875. Études des annélides du golfe de Marseille. In: Bibl. H. Études. Sc. Nat. Tome 13. Art. No. 3. 106 pg. 12 Taf.

Milne-Edwards, H. 1838. Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les annélides. In: Ann. Sc. N. (2.) Tome 10. p. 193—221. T. 10—13.

Quatrefages. 1848. Études sur les types inférieurs de l'embranchement des annélides. — Mémoire sur la famille des Hermelliens (*Hermellea* Nob.). In: Ann. Sc. N. (3.) Tome 10. p. 1—58. T. 2.

—— 1865. Histoire naturelle des annélides. Paris.

Salensky, W. 1883. Étude sur le développement des annélides. Première partie. 3—5. In: Arch. Biol. Tome 4. p. 143—264. T. 4—9.

Schmarda, L. K. 1861. Neue wirbellose Thiere. Zweite Hälfte. Leipzig.

Schmidt, E. O. 1848. Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer, gesammelt auf einer Reise nach den Farör im Frühjahr 1848. Jena.

Stossich, M. 1878. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden. In: Sitz. Ber. Akad. Wien. 77. Bd. 1. Abth. 12 p. 2 Taf.

Williams, T. 1857. Researches on the structure and homology of the reproductive organs of the annelids. In: Phil. Trans. Vol. 148. p. 93—144. T. 6—8.

Wirén, A. 1885. Om circulations- och digestions-organen hos annelider af familjerna Amphiaretidae, Terebellidae och Amphictenidae. In: Svenska Akad. Handl. 21. Bd. No. 7. 58 pgg. 6 Taf.

Erklärung der Abbildungen.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

Au = Auge.
B = Bauchmark.
B.B = Borstenbündel.
B.dr = Bauchdrüse.
b.g = Bindegewebe.
B.Sd = Bauchschild.
Ci = Parapodialcirrus.
D = Dissepiment.
D' = Nierenkammerseptum.
D'' = Darmkammerseptum.
Da = Diaphragma (Terebelloiden).
Da.S = Diaphragmasack.
Da.S' = - neuraler.
Da.S'' = - hämaler.
E.D = Enddarm.
e.z = Endzelle eines larvalen Nephridiums.
G = Gehirn.
G.dr = Genitaldrüse.
H.D = Hinterdarm.
H.dr = Hakendrüse.
H.fl = Hakenflösschen.
H.k = Herzkörper.
h.m = hämale Längsmusculatur.
h.Mr = hämales Darmmesenterium.
h.Mr.m = obere Mesenterialmuskeln.
h.P = hämales Parapodium.
h.T = hämaler Kopftentakel (präoral).
H.W = Hakenwulst.
hy = Hypodermis.
Ki = Rückenkieme.
Ki^{I-III} = die typischen drei Paar Terebelloidenkiemen.
Ki.a = Kiemenarterie.
Ki.v = Kiemenvene.
kno = knorpelartiges Gewebe.
l.Kr = lateraler Kragenlappen.
l.L = Seitenlippen des Mundes.
l.m = lateraler Längsmuskel.
L.N = provisorisches oder Larvennephridium.
L.N.A.C = Ausmündungscanal eines solchen.
L.N.P = äußere Mündung desselben.
L.N.S = larvaler Nephridialschlauch.
l.z = Lymphkörperchen oder lymphoide Zelle.
m = Muskel.
M.D = Mitteldarm.
N = definitives Nephridium.
$N^{I...}$ = ein vorderes, rein excretorisches Organ.
$N^{2...}$ = ein hinteres Organ, welches zugleich als Genitalschlauch dient.
N.A.C = Ausmündungscanal.
$N^{I}A.G$ = medianer Ausführungsgang (Serpulaceen, Hermellen).
N.a.S = centrifugaler oder Außenschenkel eines schleifenförmigen Nephridialschlauches.
N.F = Nackenfalte.
N.G = hinterer Nephridialgang (*Lanice*).
*N.G** = vorderer Nephridialgang (*Lanice*).
n.h.m = neuro-hämaler Muskel.
N.i.S = centripetaler oder Innenschenkel.
n.Kr = neuraler Kragenlappen.
n.m = neurale Längsmusculatur.
n.Mr = neurales Darmmesenterium.
n.Mr.m = untere Mesenterialmuskeln.
N.P = Nephridialporus, äußere Mündung.
N.S = Nephridialschlauch u. dessen Anlage.
N.Sd = Nackenschild.
n.T = neuraler Tentakel (präoral).
Nv = Nerv.
Nv.a = vorderer Bauchstrangsnerv eines Zonites.

Nv.p = hinterer Bauchstrangsnerv eines Zonites.
Nv.T = Tentakelnerv (präoral).
O = Mund.
Oe = Ösophagus.
o.L = Oberlippe des Mundes.
Ot = Gehörbläschen.
ov = Ei.
Pa = Paleen.
P.dr = Peritonealdrüse, Lymphkörperdrüse.
(P.dr) = fragliche Lymphkörperdrüse.
P.dr.a = arterielle,
P.dr.v = venöse Peritonealdrüse, bezügl. an einer *Ki.a* od. *Ki.v* oder dem entsprechenden Abschnitt eines distalen Ringgefäßes.
Ph = Pharynx.
P.M = Peritonealmembran, Peritoneum.
Q.C = Quercommissur des *B.*
q.m = transversale Muskelplatten.
r.m = Ringmusculatur.
S.C = Schlundcommissur.
S.F = Seitenfalte.
S.I = Darmsinus.
S.L = Seitenlinie.
S.O = Sinnesorgan.
S.S = Schlundsack.
T = Kopftentakel (präoral).
Th.M = Thoraxmembran (Serpuliden i. e. S.).
Tr. = Trichter od. innere Miindung eines Nephridiums und dessen Anlage.
Tr.C = Trichtercanal.
Tr.M = Trichtermembran, medianer, nicht bewimperter Theil der oberen Trichterlippe (Terebelloiden).
Tr.o.L = Oberlippe eines Trichters und deren Anlage.
Tr.R = Trichterrinne.
Tr.u.L = Unterlippe eines Trichters und deren Anlage.
u.L = Unterlippe des Mundes.
V.br. = transversales Verbindungsgefäß zwischen *V.d* u. *V.l.*
V.c = distales Ringgefäß.
V.c' = unteres Bogenstück eines solchen.
V.c'' = oberes Bogenstück eines solchen.
V.c.i = proximales od. Darmringgefäß.
V.c.o = Schlundringgefäß.
V.d = Rückengefäß.
V.D = Vorderdarm.
V.h.T = Gefäß des hämalen Kopftentakels (präoral).
V.l = Seitengefäß.
V.l.Kr = Gefäß des seitlichen Kragenlappens.
V.m = metamere Gefäße der Thoraxmembran (*Psygmobranchus*).
V.n.Kr = Gefäß des neuralen Kragenlappens.
V.p = Parapodialgefäß und dessen Anlage.
V.s.oe = oberes Ösophagealgefäß.
V.sub.i = unteres Darmgefäß.
V.sub.oe = unteres Ösophagealgefäß.
V.T = Tentakelgefäß (präoral).
V.v = Bauchgefäß.
W.O = Wimperorgan.

Die römischen Ziffern (I, V, X...) neben den Abbildungen bezeichnen die Segmente, wobei unter I stets das ganze Kopfmundsegment zu verstehen ist.

Tafel 22.

Die Fig. 1—3 stellen Präparate von Terebelloiden vor, welche dicht neben der Mittellinie des Rückens der Länge nach aufgeschnitten und so ausgebreitet wurden, dass der ganze Verdauungscanal auf die rechte Seite zu liegen kam; Fig. 4—7 sind Theile ähnlicher Präparate, an denen die Quermuskeln und die inneren Partien der hämalen Parapodien entfernt sind.

Fig. 1. Übersichtsbild der inneren Organe des Vorderkörpers von *Lanice conchilega*. Links sind die transversalen Muskelbänder und die Borstensäcke nebst ihrer speciellen Musculatur weggeschnitten, um die Anordnung des Nephridialsystems auf dieser Seite deutlicher zu zeigen. — Vergrößerung 6/1.

- 2. Ein ähnliches Bild von *Amphitrite rubra*; hier sind nur in einigen weiter nach hinten gelegenen Segmenten die Quermuskeln behufs Veranschaulichung der Nierenkammersepten median abgetrennt und nach links zurückgeschlagen. — Vergr. 5/1.
- 3. Die vordere Körperhälfte von *Melinna palmata*. Die ganze Quermusculatur ist entfernt. — Vergr. 12/1.
- 4. Das vordere und der Anfang des hinteren Nephridialsystems der linken Seite von *Lanice conchilega*. — Vergr. 10/1.
- 5. Die beiden letzten hinteren Nephridien und ein Stück des entsprechenden Nephridialganges der rechten Seite von *Lanice conchilega*. $N.^{6}S$ ist nach vorn übergelegt, um die Einmündung des Außenschenkels dieses Organes in den Gang und das ganze folgende besser hervortreten zu lassen. — Vergr. 9/1.
- 6. Die drei vorderen und zwei hintere Nephridien der linken Seite von *Amphitrite rubra*. Der $N.^{II}S$ bedeckt den Tr^{I}. Die Oberlippe des Tr^{4} ist von ihrer medianen Anheftungsstelle losgelöst und nach hinten zurückgeschlagen, wodurch die Trichteröffnung sichtbar wird. — Vergrößerung 10/1.
- 7. Drei hintere Nephridien von einem etwas größeren Exemplare derselben Species. — Vergr. 9/1.

Die Fig. 8—16. Habitusbilder der vorderen Körperpartie von den im einzelnen Falle bezeichneten Würmern.

Fig. 8. *Amphitrite rubra*. — Profil: Kopftentakel und Kiemen sind abgeschnitten. — Etwas größer als 1|1.
- 9. *Psygmobranchus protensus*. — Hämal. Die Thoracalmembran ist ausgebreitet. — Vergr. 6/1.
- 10. *Serpula crater*. — Eben so. — Vergr. 3,5/1.
- 11. *Spirographis Spallanzanii*. — Hämal. — Vergr. 1,5/1.
- 12. - - — Profil. — Vergr. 1,5/1.
- 13. *Myxicola infundibulum*. — Hämal. — Vergr. 3/1.
- 14. - - — Profil. — Vergr. 3/1.
- 15. *Sabellaria alveolata*. — Profil. — Vergr. 6/1.
- 16. - - — Neural. — Vergr. 6/1.

Tafel 23 und 24.

Alle Figuren dieser beiden Tafeln sind halb schematische Organisationsbilder. Die äußeren Umrisse sind überall von conservirten Thieren abgezeichnet und in diese die inneren Organe zum Theil nach aufgehellten Totopräparaten, zum Theil nach Reconstruction von Schnittserien eingetragen.

Tafel 23.

Fig. 1. *Amphitrite rubra*. — Profil.
- 2. *Melinna palmata*. — Profil.
- 3. *Lanice conchilega*. — Profil.

Fig. 4. *Chaetozone setosa.* — Profil.
- 5. - - — Neural.
- 6. - - — Kopf mit Gehirn, Sinnesorganen und -gefäßen. — Profil.
- 7. Dasselbe. — Hämal.
- 8. Dasselbe. — Neural.
- 9. *Spirographis Spallanzanii.* — Profil.
- 10. *Myxicola infundibulum.* — Profil.
- 11. *Psygmobranchus protensus.* — Profil.

Tafel 24.

Fig. 1. *Psygmobranchus protensus.* — Hämal.
- 2. - - — Neural.
- 3. - - — Gehirn. — Hämal.
- 4. - - — Gehirn. — Profil.
- 5. - - — Nervensystem. — Profil.
- 6. *Myxicola infundibulum.* — Nervensystem. — Neural.
- 7. *Sabellaria alveolata.* — Profil.
- 8. - - — Hämal.
- 9. - - — Neural.
- 10. - - — Gehirn. — Hämal.
- 11—13. - - — Verschiedene Theile des Nervensystems. — Profil.
- 14. *Amphiglene mediterranea.* — Profil.
- 15. - - — Hämal.
- 16. - - — Neural.

Tafel 25 und 26

enthalten topographische Schnittbilder, die alle mit Hilfe des ABBE'schen Zeichenapparates entworfen sind.

Tafel 25.

Fig. 1—13. *Amphitrite rubra.* — Die Fig. 1—4 sind einer Serie von verticalen Längsschnitten entnommen, und die Fig. 5—13 entstammen einer continuirlichen Querschnittserie. Vergr. 20/1.

- 14—24. *Lanice conchilega.* — Fig. 14—22 aus einer Serie von Querschnitten. Vergr. 60/1. — Fig. 23 ist ein zur Sagittalebene schief geführter Längsschnitt. Vergr. 40/1. — Fig. 24 ein Horizontalschnitt. Vergrößerung 60/1.
- 25—35. *Melinna palmata.* — Die Fig. 25—32 gehören einer Querschnittserie, die Fig. 33—35 einer Serie von verticalen Längsschnitten an. Vergr. 55/1.

Tafel 26.

Fig. 1—6. *Chaetozone setosa.* — Aus einer Querschnittserie. Fig. 1—4. Vergr. 100/1. Fig. 5, 6. Vergr. 50/1.

- 7—15. *Psygmobranchus protensus.* — Fig. 7 ein Sagittalschnitt, Fig. 8 einer der nächstfolgenden Schnitte aus der nämlichen Serie, Fig. 9 ein Horizontalschnitt, Fig. 10—14 aus einer Querschnittserie, Fig. 15 ein Horizontalschnitt. Vergr. 60/1.

Fig. 16, 17. *Spirographis Spallanzanii*. — Aus einer Querschnittserie. Vergr. 60/1.
- 18—21. *Myxicola infundibulum*. — Aus einer Querschnittserie. Vergr. 30/1.
- 22—24. *Sabellaria alveolata*. — Aus einer Querschnittserie. Vergr. 20/1.

Die Fig. 25—28 sind schematisirte Diagramme.
- 25. *Chaetozone setosa*. — Links: auf dem Niveau der contractilen, oberen Bogengefäße; rechts: vom Anfange der Genitalregion.
- 26. *Psygmobranchus protensus*. — Links: vom hinteren Theile der Thoracalregion; rechts: aus der Mitte des Abdomens.
- 27. *Psygmobranchus protensus*. — Hintere Gegend des Kopfmundsegmentes.
- 28. *Sabellaria alveolata*. — Links: vom hinteren Theile des Vorderkörpers; rechts: vom Anfang der Genitalregion.

Tafel 27.

Einige Abbildungen auf dieser Tafel sind nach dem lebenden Objecte aus freier Hand gezeichnet worden; da ich keine mikrometrischen Messungen gemacht habe, so ist es mir nicht gut möglich, die genaue Vergrößerung derselben anzugeben. Die meisten übrigen Figuren aber habe ich vermittelst des OBERHÄUSER'schen Prismas skizzirt; mit dem ABBE'schen Spiegel sind nur die drei letzten hergestellt.

Fig. 1—8. *Nereis cultrifera*.

Fig. 1. Organisationsbild eines sehr jungen Exemplares.
- 2, 3. Zwei larvale Nephridien nach dem Leben.
- 4. Die linke Hälfte der vordersten Körperringe eines noch jüngeren Individuums als Fig. 1.
- 5. Definitives Nephridium eines lebenden, etwas älteren Thieres.
- 6. Die innere Mündung desselben.
- 7. Querschnitt durch einen Nephridialtrichter und seine Umgebung von einem erwachsenen Thiere. Vergr. 275/1.
- 8. Querschnitt durch den drüsigen Theil eines definitiven Nephridiums und seine nächste Umgebung von demselben Exemplare. Vergr. 300/1.

Fig. 9—10. *Dinophilus gyrociliatus*.
- 9. Organisationsbild eines Weibchens. Vergr. 200/1.
- 10. Ein Nephridium desselben im frischen Zustande.

Fig. 11—27. *Polymnia nebulosa*.

In den Fig. 11—25 ist die ontogenetische Entwicklung des Nephridialsystems dargestellt. Davon ist Fig. 11 nach einer abgetödteten Larve, die Fig. 12, 13, 17 nach dem Leben und die übrigen nach Präparaten gezeichnet, zu deren Herstellung in toto conservirte, gefärbte und aufgehellte Thiere der Länge nach horizontal gespalten und ausgebreitet wurden.

Fig. 11. Organisationsbild einer verhältnismäßig jungen Larve. [III.]
- 12. Die Kopfniere einer solchen. Vergr. 580/1.
- 13. Kopfniere in Degeneration. Vergr. 580/1.
- 14—20. Entwicklung der vorderen Nephridien. — Fig. 14—16. Vergr. 275/1. Fig. 17, 18. Vergr. 200/1. Fig. 19, 20. Vergr. 300/1.
- 21—25. Entwicklung der hinteren Nephridien. — Fig. 21—24. Vergr. 300/1. Fig. 25. Vergr. 140/1.
- 26. Querschnitt durch einen ausgebildeten, vorderen Trichter und seine Umgebung. Vergr. 350/1.

Fig. 27. Theil eines Querschnittes von einem vorderen Nephridialschlauche desselben Thieres. Vergr. 350/1.

- 28. *Lanice conchilega.* Querschnitt durch den hinteren Nephridialgang und seine Umgebung in der Nähe eines Ausmündungscanales. Vergr. 350/1.

In den sechs Tafeln sind verschiedene Figuren zur Darstellung gekommen, die im Texte bisher nicht gebraucht worden sind, da sie eigentlich zu denjenigen Abschnitten meiner Arbeit gehören, welche demnächst erscheinen werden. Seine Ursache hat dieses darin, dass ich ursprünglich eine größere Anzahl von Studien zusammen zu veröffentlichen beabsichtigt und danach die Tafeln eingerichtet hatte. Aus unvorhergesehenen, zum Theil nicht von mir abhängigen Gründen musste ich nun den vorliegenden Text im obigen Umfange drucken lassen und die inzwischen nach dem früheren Plane schon ausgeführten Abbildungen dazu verwenden. Gewiss hat dieser Umstand unverkennbare Unbequemlichkeiten zur Folge, die jedoch leider nicht mehr umgangen werden können.