

Anatomisch-histologische Untersuchung
von
Terebellides Stroemii M. Sars.

Von
Johannes Steen.

Hierzu Tafel XI—XIII.

I. Methode der Untersuchung.

Meine Untersuchungen habe ich theils an lebenden, theils an konservirten und gehärteten Thieren vorgenommen. Für die lebenden Thiere hatte mir Herr Professor Dr. Möbius im Aquarium des hiesigen Instituts bereitwilligst einige Behälter zur Verfügung gestellt. Während der ganzen Zeit, die ich auf meine Untersuchungen verwandte, habe ich nie Mangel an lebenden Thieren gehabt, da Terebellides im Kieler Hafen in grossen Mengen vorkommt. Allerdings sei bemerkt, dass die Thiere sich in den Behältern sehr schlecht hielten und meist schon nach einigen Tagen abstarben.

Als Härtungsmittel dienten mir conc. Pikrinsäure, Pikrinschwefelsäure, Alcohol und Chromsäure. Die Behandlung mit Chromsäure lieferte die besten Resultate und habe ich dieselbe während der letzten Zeit meiner Untersuchungen ausschliesslich angewendet. Ich liess die Würmer 1—2 Stunden in 1% Chromsäure liegen, entfernte darauf die Säure durch Auswaschen mit destillirtem Wasser, legte die Thiere alsdann in 80% und 96% Alcohol und endlich in absoluten Alcohol. In letzterem mussten sie ungefähr 14 Tage liegen, ehe sie zum Schneiden verwendet werden konnten.

Die von mir gebrauchten Färbungsmittel waren Alaun-Cochenille, Pikrokarmine und Saffranin, von denen die beiden letzteren die schönsten Färbungen gaben.

Ehe die Thiere zum Schneiden benutzt wurden, bettete ich dieselben in Paraffin ein; die erhaltenen Schnitte wurden nach der von Dr. W. Giesbrecht¹⁾ angegebenen Methode behandelt.

¹⁾ Dr. W. Giesbrecht: „Zur Schneidetechnik“. Zool. Anzeiger 1881. p. 483 u. 484.

Zum Einlegen meiner Präparate benutzte ich theils Canada-balsam, theils Glycerin.

Die Schnittrichtungen benenne ich so, wie es von Dr. W. Mau¹⁾ geschehen ist. Längsschnitte sind die Schnitte, welche in die Hauptlängsachse des Körpers fallen oder derselben parallel gehen; sie werden in sagittale und laterale Längsschnitte unterschieden. Der durch die Hauptlängsachse und die dorsoventrale Hauptachse gehende Schnitt heisst Hauptsagittalschnitt; alle diesem parallelen Schnitte heissen Nebensagittalabschnitte.

Der Hauptlateralschnitt geht durch die Hauptlängsachse und die laterale Hauptachse; demselben parallel gehen die Nebenlateralschnitte.

II. Litteratur.

Danielssen (D. C.): „Beretning om en zoologisk Reise foretaget i Sommeren 1857“. In: *Nyt. Mag. Naturvid.* Bd. XI. 1861. p. 55.

Derselbe: „Beretning om en zoologisk Reise 1858“. In: *Kgl. norske Vid. Selsk. Skr.* Bd. IV. Heft 2. 1859. p. 123.

Deshayes (G. P.) et H. Milne Edwards: „Histoire naturelle des animaux sans vertèbres par J. B. P. A. de Lamarck“. 1838. Bd. V. p. 608.

Ehlers (E.): „Ueber die von Heuglin und Graf Waldberg-Zeil unternommene Expedition um Spitzbergen“. In: *Sitzungsber. der physikal. medicin. Societät zu Erlangen.* 1871. p. 6.

Derselbe: „Kenntniss der Fauna von Nowaja-Semlja“. In: *Sitzungsber. d. physikal. medicin. Societät zu Erlangen.* 1873. p. 3.

Derselbe: „Beiträge zur Kenntniss der Vertikalverbreitung der Borstenwürmer im Meere“. 1874. p. 28.

Grube (E.): „Die Familien der Anneliden“. In: *Archiv für Naturgeschichte.* Jahrg. XVI. 1850. Bd. I. p. 329.

Derselbe: „Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna“. 1864. p. 89.

Derselbe: „Annelidenausbeute S. M. S. Gazelle“. In: *Monatsber. der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* Aug. 1877. p. 511.

Hansen (Armauer): „Annelider for den norske Nordhavsexped. i 1877“. In: *Nyt. Mag.* p. 5.

¹⁾ W. Mau: „Ueber Scoloplos armiger O. F. Müller“. In *Zeitschrift für wissensch. Zoologie.* Bd. XXXVI. 1881. p. 4.

Horst (R.): „Die Anneliden, gesammelt während der Fahrt des Willem Barents“. 1878 u. 1879. p. 24.

Lenz (H.): „Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht“. In: Anhang I zum Jahresber. der Commiss. zur wissenschaftl. Unters. d. deutsch. Meere in Kiel für 1874 u. 1875. p. 11.

Malm (A. W.): „Zoolog. Observationer“. 1874. Heft VII. p. 100.

Malmgren (A. J.): „Nordiska Hafs-Annulater“. In: Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förh. 1865. No. 1. p. 396 u. 397. Taf. XX. Fig. 48.

Derselbe: „Annulata Polychaeta“. In: Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förh. 1867. No. 4. p. 221.

Marenzeller (E. v.): „Die Coelent., Echinod. und Vermes der k. k. österreich-ungarischen Nordpol-Expedition 1877“. p. 36.

Möbius (K.): „Die wirbellosen Thiere der Ostsee“. In: Bericht über die Expedition des Avisodampfers Pommerania. 1871. p. 109.

Derselbe: „Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere“. In: Bericht über die Exped. d. Pommerania 1871. p. 152.

Derselbe: „Jahresbericht der Commission zur wissenschaftl. Unters. d. deutschen Meere in Kiel für 1872 und 1873“. p. 164.

Oersted (A. S.): „De regionibus marinis“. 1844 (dissertatio inauguralis). p. 79.

Quatrefages (A. de): „Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce“. 1865. Bd. II. p. 374.

Sars (M.): „Beskrivelser og Jagttagelser over nogle maerkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Kyst levende Dyr af Polypernes, Acalephernes, Radiathernes, Annelidernes og Molluskernes Classer med en kort Oversigt over de hidtil af Forfatteren sammesteds fundne Arter og deres forekommen“. 1835. p. 48 u. 49. Taf. XIII. Fig. 31.

Derselbe: „Bemaerkninger over det adriatiske Havs Fauna sammenlignet med Nordhaves“. In: Nyt. Mag. Bd. VII. 1853. p. 382, 386 u. 390.

Tauber (P.): „Annulata Danica“. 1879. p. 135.

Theel (H. J.): „Les Annelides polychètes des mers de la Nouvelle-Zemble“. p. 64 u. 65.

Willemoes-Suhm (R. v.): „Biologische Beobachtungen über niedere Meeresthiere“. In: Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXI. 1871. p. 391—394. Taf. XXXII.

III. Geschichtliches.

M. Sars¹⁾ hat das Verdienst, den Wurm in die Wissenschaft eingeführt zu haben. Sars giebt von dem äusseren Habitus des Thieres eine kurze Beschreibung, die er durch einige den derzeitigen Verhältnissen entsprechende Abbildungen zu erläutern sucht. Der von ihm aufgestellte Name wird von den späteren Forschern, die dieses Thier in ihren Schriften angeführt resp. beschrieben haben, beibehalten. Zuerst wird der Wurm wieder von Deshayes und M. Edwards²⁾ erwähnt. Es heisst dort: „Le genre Térébellide de M. Sars se compose d'Annélides qui, avec l'organisation générale de Térébellés ordinaires, ont quatre branchies pectinées. Il a pour type le Térébellides Stroemii“.

Einige Jahre später giebt E. Grube³⁾ eine Beschreibung und Abbildung eines Anneliden, den er Corephorus s. Canephorus elegans nennt. Er hat den Gattungsbegriff nach einem Wurme entworfen, den Prof. Otto aus dem südlichen Italien mitgebracht hatte. Das beschriebene Thier ist mit Terebellides Stroemii sehr nahe verwandt und ich werde bei der näheren Beschreibung von Terebellides mit den betreffenden Bemerkungen Grube's über Corephorus Vergleichen anstellen.

Darauf wird Terebellides von Malmgren⁴⁾ beschrieben und abgebildet. Der genannte Forscher entwirft ein Bild von der Vertheilung der Borsten und Haken, zugleich aber giebt er eine Uebersicht über die geographische Verbreitung des Thieres. Malmgren's Abbildungen sind nicht ganz naturgetreu ausgeführt.

Die von Quatrefages⁵⁾ gemachte Mittheilung ist sehr kurz; er legt besonderes Gewicht auf die kammförmige Gestalt der Kiemen. Die neueste Mittheilung über Terebellides ist von Willemoes-Suhm⁶⁾: „Zur Entwicklung der Terebellides Stroemii Sars“.

1) Beskrivelser og Jagttagelser etc. p. 48 u. 49. Taf. XIII. Fig. 31.

2) Hist. nat. des animaux sans vertèbres par Lamarck. 1838. Bd. V. p. 608.

3) „Beschreibungen neuer und wenig bekannter Anneliden“. In: Wiegmann, Archiv f. Naturgesch. 1846. Bd. 1. p. 161—163. Taf. X. Fig. 1.

4) Nordiska Hafs-Annulater. p. 396 u. 397. Taf. XX. Fig. 48.

5) Hist. nat. des Annelés. Bd. II. 1865. p. 374.

6) Biologische Beobachtungen über niedere Meeresthiere. In:

Die übrigen von mir in der Litteratur erwähnten Forscher haben in ihren Schriften nur den Namen und die Fundorte angeführt; eine nähere Beschreibung von Terebellides geben sie nicht.

Zum Schluss dieses kurzen geschichtlichen Ueberblickes möchte ich noch bemerken, dass ich den Wurm nicht, wie es bisher geschehen, Terebellides Stroemii Sars, sondern Terebellides Stroemii M. Sars nennen werde, um eine etwaige Verwechslung von M. Sars und G. O. Sars zu verhüten.

IV. Geographische Verbreitung und Lebensweise.

Terebellides Stroemii hat ein grosses Verbreitungsgebiet; besonders häufig wird sie aber in den nördlichen Meeren gefunden und zwar in den verschiedensten Tiefen. Die grösste Tiefe, in der die englische Porcupine-Expedition den Wurm im nordatlantischen Meere antraf, betrug 2400 m¹).

Als Fundorte finden wir in den verschiedenen Schriften angeführt: Spitzbergen, Grönland, Island, Nowaja-Semlja, Shetlands-Inseln, Faröer, die ganze Küste von Grossbritannien, Norwegen (von Bergen bis Vadsoe), West-Schweden und den ganzen Atlantischen Ocean²). Auch an der Ostküste von Nordamerica (St. Lorenz-

Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXI. 1871. p. 391—394. Taf. XXXII.

¹) E. v. Marenzeller: Die Coelent, Echinod. u. Vermes der k. k. österreich.-ungarischen Nordpolexpedition. p. 36.

²) K. Möbius: Die wirbellosen Thiere der Ostsee. p. 109. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere. p. 152. Ferner in: Jahresber. d. Commiss. zur wissensch. Unters. d. Deutsch. Meere. 1872 u. 1873. p. 164.

A. J. Malmgren: Öfvers. af. K. Vet. Akad. Förh. No. 1. 1865. p. 397. Ferner: Öfvers. af. K. Vet. Akad. Förh. No. 4. 1867. p. 221.

M. Sars: Beskrivelser og. Jagttagelser etc. p. 48.

Derselbe: Bemaerkninger over det adriatiske Havs Fauna sammenlignet med Nordhaves. p. 382, 386 u. 390.

A. S. Oersted: De regionibus marinis. p. 79.

E. Ehlers: Ueber die von Heuglin u. Graf Waldberg-Zeil unternommene Exped. um Spitzbergen. p. 6. Ferner in: Kenntniss der Fauna von Nowaja-Semlja. p. 3. Ferner: Beiträge zur Kenntniss der Vertikalverbreitung der Borstenwürmer im Meere. p. 28.

H. Lenz: Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht. p. 11.

bucht, Neu-England) ist Terebellides nicht selten und man hat gefunden, dass sie in einer Tiefe von 600 m viel schlanker gebaut war, als in geringeren Tiefen. Wir haben ferner Nachrichten von dem Vorkommen des Thieres in der Maghollaacsstrasse ¹⁾ und im adriatischen Meere ²⁾, in welchem es schon in ein paar Fuss Tiefe im Schlamm des flachen Meeres sich aufhält.

In der Ostsee ³⁾ gehört der Wurm ebenfalls nicht zu den seltenen Thieren; er ist ein Bewohner der grösseren Tiefen des östlichen Beckens, wo er zu einer Tiefe von 90 m herabsteigt.

In der Kieler Bucht ⁴⁾ endlich findet er sich sehr zahlreich in einer Tiefe von 12—22 m. Terebellides ist also ein Thier, das die grössten Schwankungen der Meerestemperatur und des Salzgehaltes ertragen kann, es ist ein eurythermes ⁵⁾ und euryhalines ⁵⁾ Thier.

Terebellides lebt in selbstgebauten Röhren; sie hält sich auf in sandigem Schlick, Mud, sandigem Lehm, todtm Seegras und rothen Algen ⁶⁾. Ihre Nahrung besteht aus den organischen Bestandtheilen ihres Aufenthaltsortes.

Die schon erwähnten Röhren (Fig. 20), in denen der Wurm sich aufhält, sind ziemlich dickwandige (0,5—0,6 mm), weniger feste Gebilde, vorne offen, hinten fast geschlossen, die der Hauptsache nach aus Mud bestehen und grösstentheils mit Sandkörnern und Muschelschalenfragmenten bedeckt sind. Sternförmige Gehäuse, die dadurch entstehen, dass sich die einzelnen Tentakeln

P. Tauber: *Annulata Danica*. p. 135.

R. Horst: *Die Annelid. ges. während d. Fahrt des Willem Barents*. p. 24.

E. v. Marenzeller: *Die Coelent., Echinod. u. Vermes d. k. k. österreich-ungarischen Nordpolexped.* p. 36.

H. J. Theel: *Les annelides polychètes des mers de la Nouvelle-Zemble*. p. 64 u. 65.

D. C. Danielssen: *Beretning om en zool. Reise 1857*. p. 55.
Ferner: *Beretning om en zool. Reise 1858*. p. 123.

¹⁾ E. Grube: *Annelidenausbeute S. M. S. Gazelle*. p. 511.

²⁾ E. Grube: *Die Insel Lussin u. ihre Meeresfauna*. p. 89.

³⁾ K. Möbius: *Die wirbellos. Thiere d. Ostsee*. p. 109; *Jahresber. d. Commiss. z. wissenschaftl. Unters. d. deutsch. Meere 1872 u. 1873*. p. 164. Ferner: *Die auf der Fahrt nach Arendal gefang. Thiere*. p. 152.

H. Lenz: *Die wirbellos. Thiere der Travemünder Bucht*. p. 11.

⁴⁾ K. Möbius: *Die wirbellosen Thiere d. Ostsee*. p. 109.

⁵⁾ K. Möbius l. c. p. 139.

⁶⁾ *Ibidem* p. 109.

mit je einer eigenen Röhre, die von der Hauptröhre ausstrahlt, umgeben, wie sie bei einigen Terebelliden vorkommen¹⁾, gehen Terebellides ab.

Im Aquarium des hiesigen Instituts hatte ich häufig Gelegenheit zu sehen, wie die Thiere mit Hilfe ihrer sehr dehnbaren Tentakeln die zum Aufbau der Röhren dienenden Stoffe herbeiholten und zur Bildung derselben verwendeten.

Die Röhren haben ungefähr dieselbe Länge wie das Thier; oft jedoch habe ich auch Würmer in Röhren gefunden, welche von dem Thiere nur zum kleinsten Theile ausgefüllt wurden. Dieser Umstand erklärt sich daraus, dass mit zunehmendem Alter und zunehmender Grösse das Thier seine Röhre verlängert.

Doch scheint der Wurm nicht an den Aufenthalt in seiner Röhre gebunden zu sein, denn die in den Behältern gehaltenen Thiere befanden sich häufig ausserhalb ihrer Röhren, nur in Mud und todtm Seegras liegend.

Die beim Fischen mit dem Schleppnetz gefangenen Würmer steckten freilich stets in ihren Wohnröhren; sie liessen gewöhnlich den vordersten Körpertheil, an dem Kiemen und Tentakeln sich befinden, frei hervorragen. Sobald sie ihrer Röhren beraubt werden, machen sie eine kurze Zeit hindurch lebhaft Schlängelungen ihres Körpers und rollen sich alsdann spiralig nach der Bauchseite um; dasselbe geschieht, wenn man die Thiere tödtet.

V. Grösse, Körperform und Körperanhänge.

Die in der Kieler Bucht gefangenen Exemplare haben im ausgestreckten Zustande eine Länge von 20—27 mm ergeben (Fig. 1 a). Die Dicke ist am Vordertheil am grössten, etwa 2—2,5 mm, und verändert sich in den ersten 19 Segmenten des Körpers fast gar nicht, während sie vom 20. Segmente an geringer wird und allmählig nach dem hinteren Ende zu abnimmt, wo sie am vorletzten Ringel nur 0,2—0,5 mm beträgt. Malmgren²⁾ dagegen giebt die Länge der an der norwegischen Küste gefangenen Würmer auf 60 mm, die Breite derselben auf 6 mm an.

¹⁾ E. Grube: Zur Anatomie u. Physiologie der Kiemenwürmer. 1838. p. 18.

²⁾ Nordiska Hafs-Annulater. p. 397.

Nach M. Sars¹⁾ und Quatrefages²⁾ beträgt die Zahl der Segmente genau 56. Ich habe jedoch keine Constanz in der Segmentzahl gefunden. Sie schwankt zwischen 50 und 56 und zwar wird diese Schwankung durch die variirende Zahl der hinteren Segmente verursacht. Hinsichtlich der Gestalt der Segmente ist noch zu bemerken, dass, vom ersten und letzten Segmente abgesehen, dieselben im Vordertheile ungefähr 2—3 mal, in der hinteren Region 3—4 mal so breit als lang sind.

In der vorderen Region ist der Körper von Terebellides fast cylindrisch; vom 20. Segment an zeigt ein Querschnitt eine mehr ovale Gestalt. Dieses Oval nimmt vom Rücken nach dem Bauche allmählig an Breite zu. An der Ventralseite jedoch ist dasselbe nicht abgerundet, sondern die Körperwandung zeigt hier eine von 2 Längswülsten eingefasste Bauchfurche. Diese Bauchfurche wird nach hinten zu allmählig immer flacher und verschwindet an dem dem Aftersegment vorhergehenden Ringel vollkommen.

Es lassen sich am Körper des Wurmes drei deutlich geschiedene Regionen unterscheiden: Das Kopfstück (*région céphalique* Qtrf.), gebildet vom ersten Segmente, der Thorax (*région thoracique* Qtrf.) vom 2. bis 19. Segmente, und endlich das Abdomen (*région abdominale* Qtrf.) vom 20. Segment bis zum Körperende.

Schon von M. Sars³⁾ sind diese 3 Abschnitte, wiewgleich auch unvollständig charakterisirt, unterschieden worden, und ich will nun im Folgenden auf die Beschreibung jedes einzelnen Abschnittes näher eingehen.

1) Das Kopfstück (*région céphalique* Qtrf.).

Das Kopfstück wird, wie schon erwähnt, von dem ersten Körpersegment gebildet, das jedoch, den anderen Segmenten gegenüber, mancherlei Modifikationen erfahren hat. Es ist dasjenige Segment, welches den Mund enthält. Dieser ist von ovaler Gestalt und ganz vorne in der Längsaxe des Körpers gelegen, oben und unten von je einem fleischigen Lappen umgeben, welche von Savigny⁴⁾ als Lippen bezeichnet werden.

¹⁾ Beskrivelser og Jagttagelser etc. p. 49.

²⁾ Hist. nat. d. Annelés. tome II. p. 374, wo es heisst: *regio anterior corporis* 19, *posterior* 37 *annulis composita*.

³⁾ Beskrivelser og Jagttagelser etc. p. 49.

⁴⁾ *Système des Annelides, principalement de celles des côtes de l'Égypte et de la Syrie.* 1820. p. 23.

Der obere Lappen (Fig. 1 u. 2 *kl*) (Oberlippe Sav., Schirm Rathke), den ich nach Grube den Kopflappen nennen werde, ist wie bei den meisten Terebellaarten (*T. conchilega* Pall., *T. Medusa*, *T. cirrata* etc.) ungetheilt¹⁾ und trägt auf seiner dorsalen Seite die zahlreichen Kopftentakeln (Fig. 1 *te*).

Auf der Rückenseite in der Längsachse des Körpers gestreckt, wird der Kopflappen, indem er sich kreisförmig nach unten zu umbiegt, immer schmaler, und ist an der Stelle, wo seine Ränder ventralwärts nur durch eine schmale Spalte getrennt sind (Fig. 2), ungefähr halb so lang, wie an der dorsalen Seite.

Grube's²⁾ Beschreibung des Kopfsegmentes von *Corephorus elegans* stimmt genau mit dem überein, was ich bei *Terebellides* gefunden habe; es heisst dort: „Das erste Segment enthält den Mund, ganz vorn gelegen in der Verlängerung der Längsachse, und sendet ein fleischiges Blatt ab, welches ihn von oben und von den Seiten überragt, indem es einen nur an der Bauchseite unterbrochenen Kreis beschreibt.“

Unmittelbar unterhalb dieses Kopflappens befindet sich die Unterlippe (Fig. 1 u. 2 *ul*). Diese ist halbmondförmig, steht vom Munde ziemlich ab und ist etwas quer gefaltet; am lebenden Thiere ist sie in fortwährender Bewegung begriffen. Cirren befinden sich an derselben nicht.

Das erste Körpersegment ist sehr kurz und hat keine mit Borsten besetzten Parapodien, die allen anderen Segmenten, mit Ausnahme des letzten, zukommen; es befinden sich jedoch an ihm 2 halbringförmige Wülste. Der erste und vordere derselben (Fig. 1 u. 2 *w*) ist schmal, an der Ventralseite am dicksten und nimmt nach der Dorsalseite zu allmählig an Dicke ab, um sich endlich ganz in der allgemeinen Körperrundung zu verlieren. Der zweite halbringförmige Wulst (Fig. 1 u. 2 *w*₁) ist an der Bauchseite fast doppelt so breit, als der vorhergehende und zeigt ebendasselbst zierliche Skulpturen. In der Mittellinie befindet sich eine halbkugelige Erhebung, darauf zu jeder Seite eine Vertiefung, an die sich wieder eine Erhöhung anschliesst, welche nach der Dorsalseite des Körpers keilförmig spitz zuläuft und sich, wie der vordere halbringförmige Wulst, allmählig in der Körperrundung ver-

¹⁾ Einen in 2 Lappen getheilten Kopflappen haben *Terebella Seylla* u. *T. cincinnata*. Vgl. Savigny l. c.

²⁾ Wiegmann, Archiv f. Naturgesch. 1846. Bd. I. p. 161 u. 162. Taf. V. Fig. 1.

liert. Diese beiden Wülste sind vielleicht die letzten Ueberreste eines Halskragens, wie er bei einigen Terebellan¹⁾ und bei den Sabellen²⁾ sich vorfindet.

Es bleibt nun noch übrig, die auf dem Kopflappen befindlichen Tentakeln etwas näher ins Auge zu fassen. Dieselben sitzen in Gestalt eines Halbringes auf dem vorderen oberen Rande dieses Kopflappens. Es ist schwer, die genaue Zahl derselben anzugeben, doch schätze ich sie auf 100 und mehr. Die längsten Tentakeln befinden sich dorsalwärts in der Mittellinie des Körpers; nach den Seiten hin nimmt ihre Grösse allmählich ab. Im unausgestreckten Zustande beträgt ihre Länge 0,5—1 mm, ihre Dicke beläuft sich auf ca. 0,008 mm. Während im unteren Theile die Tentakeln eine fast cylindrische Gestalt haben (Fig. 4 a), verbreitern sie sich an ihrem freien Ende und zeigen ebendasselbst an der Unterseite eine rinnenförmige Vertiefung, die dicht mit Cilien (Fig. 4 c) bekleidet ist. In ihrer ganzen Länge sind die Fühler quer gerunzelt und an den Rändern gefaltet (Fig. 4 b), wodurch sie befähigt sind, an unebenen Körpern leicht zu haften.

Es ist äusserst interessant, unter dem Mikroskop das Spiel dieser zierlichen Fühler zu beobachten, die sowohl zum Ergreifen, als zur Fortbewegung dienen. Nach allen Richtungen werden dieselben ausgestreckt und zwar vermögen sie sich bis zu einer Länge auszudehnen, welche die des Körpers übertrifft. Sorgfältig prüfen und betasten sie die Körper, welche sie herbeiziehen wollen, ehe sie dieselben ergreifen. Doch nicht allein zum Herbeiholen der Stoffe, die zum Aufbau der Röhren verwendet werden, auch zur Fortbewegung werden diese Tentakeln benutzt. Diese Fortbewegung geschieht dadurch, dass die dicken gefalteten Ränder des breiteren äusseren Endes sich mit der Seite, auf welcher die rinnenförmige Vertiefung sich befindet, der Unterlage anlegen. Nun wölbt sich der Faden höher empor, wodurch der zwischen Rinne und Unterlage befindliche Raum vergrössert wird. Der angelegte Theil des Fühlers wirkt also wie eine Saugscheibe, und durch Verkürzung des Tentakels wird alsdann der Körper gegen die Stelle hingezogen, an die der Fühler sich angelegt hat.

Nach Rathke³⁾ sondern die Tentakeln von Amphitrite au-

¹⁾ E. Grube: Zur Anatomie u. Physiologie der Kiemenwürmer. 1838. p. 21.

²⁾ Ibidem p. 25.

³⁾ H. Rathke: Beiträge zur vergl. Anatomie u. Physiologie. In: Neuest. Schrift. d. Naturforsch. Gesellsch. i. Danzig. Bd. III. Heft 4. 1842. p. 59.

ricoma O. F. Müller in geringem Masse einen klebrigen Schleim ab. An den Fühlern von *Terebellides* habe ich jedoch keine Absonderung eines klebrigen Sekretes wahrgenommen.

Auch an dieser Stelle möchte ich wieder bemerken, dass Grube's¹⁾ *Corephorus elegans* in Betreff der Tentakeln vollkommen mit *Terebellides* übereinstimmt.

Abgerissen oder abgeschnitten bewegen sich die Fühler noch eine lange Zeit hindurch selbständig.

Nun noch einige Bemerkungen über den feineren Bau der Tentakeln. Wir finden in ihnen dieselben Elemente, wie wir sie weiter unten bei der Betrachtung des Hautmuskelschlauches am eigentlichen Körper kennen lernen werden: Zu äusserst eine zarte Cuticula (Fig. 4 *c*) und unter derselben eine aus hohen Cylinderzellen bestehende Hypodermis (Fig. 4 *hp*). Die Zellen derselben enthalten zum Theil ein gelbbraunes Pigment (Fig. 4 *c pi*), und ihr Inhalt ist feinkörniger, als der der Hypodermiszellen des Körpers. Auf der Innenseite der Hypodermis befindet sich eine dünne quer gestreifte Membran, vergleichbar der Stützlamelle der Hydroidpolypen.

Dieser Membran liegen innen die longitudinalen Muskeln in Form einzelner Faserzüge (Fig. 4 *lm*) an, die durch grössere oder kleinere Zwischenräume getrennt sind. In diesen Zwischenräumen finden sich auch die beiden Blutgefässe (Fig. 4 *gf*), auf die weiter unten bei der Betrachtung des Blutgefässsystems näher eingegangen werden soll.

Der von den 4 Schichten umschlossene Raum ist von einer bindegewebigen Masse in Form eines Netzes durchzogen; die einzelnen Fäden dieses Bindegewebes sind an einigen Stellen verdickt und lassen daselbst deutlich Kerne erkennen (Fig. 4 *bg*). Zur Bildung von wirklichen queren Dissepimenten, wie sie Mc. Intosh²⁾ in den Fühlern von *Magelona* nachgewiesen hat, kommt es bei *Terebellides* nicht.

2) Der Thorax (région thoracique Qtrf.).

(2.—19. Segment).

Die Segmente des Bruststückes zeichnen sich vor dem eben

¹⁾ Wiegmann, Arch. f. Naturgesch. 1846. Bd. I. p. 162.

²⁾ W. C. Mc. Intosh: Beiträge zur Anatomie von *Magelona*. In: Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. Bd. XXXI. Heft 3, 4. p. 57. Taf. XXXVIII. Fig. 5 *ds*.

besprochenen ersten Körperring durch das Vorhandensein der Parapodien aus. An den ersten 4 Thorakalsegmenten sind die nur aus einem dorsalen kegelförmigen Aste bestehenden Parapodien mit Haarborsten besetzt. Vom 5. Segment an befinden sich jedoch unterhalb dieser oberen Parapodialäste (Fig. 1 *dp*) schwache wulstförmige Erhabenheiten, die mit einer grossen Anzahl Hakenborsten bekleidet sind (Fig. 1 *vp*) und die den unteren Parapodialästen der übrigen Chaetopoden entsprechen. An den ersten neun Segmenten dieses Körperabschnittes befinden sich an den Seiten und am Bauch starke Wülste (Fig. 1 *bs*), die mit ihrem hinteren Rande an der Körperwandung befestigt, an ihrem vorderen Rande aber frei sind. Dieselben werden nach hinten zu schmaler; sie greifen dachziegelig über einander, so dass der freie Rand des nächstfolgenden Wulstes den festen Rand des vorhergehenden deckt.

An ihrem dorsalen Ende bilden sie die schon vorher erwähnten oberen konischen Parapodialäste.

Diese scharf begrenzten Wülste finden sich auch bei Terebellan 1) und erinnern an die Bauchschilder der Sabellen 2). Eine Bauchrinne, wie sie Grube 3) bei *Terebella multisetosa* Gr. beschreibt, und die Längsfurchen, die derselbe Forscher an der Bauchseite des 3. und 4. Segmentes bei *Corephorus elegans* Gr. 4) gesehen hat, finden sich bei *Terebellides* nicht vor.

Vom 10. Segment an fehlen diese Bauchschilder und man findet an ihrer Stelle einfache wulstförmige Erhabenheiten, die zunächst dem vorderen Theile der Segmente genähert sind, allmählig aber immer mehr nach dem hinteren Segmenttheile rücken. An ihrer dorsalen Seite stehen sie in Form kegelförmiger Erhebungen von der allgemeinen Leibeswandung ab und bilden die dorsalen Aeste der Füsschen, während die ventralen Parapodialäste nur schwache Erhebungen unterhalb der oberen bilden.

Betrachten wir jetzt die in den Parapodien befindlichen Borsten etwas näher. Die dorsalen Parapodialäste sind mit Haarborsten (Fig. 6) ausgestattet, welche wie die später zu betrachtenden Hakenborsten aus Chitin bestehen. Die Haarborsten sind einzeilig angeordnet und alle von ungleicher Grösse, doch lassen sich deut-

1) E. Grube: Zur Anatomie u. Physiologie der Kiemenwürmer. 1838. p. 20.

2) E. Grube l. c. p. 20.

3) Ibidem p. 20.

4) Wiegmann, Arch. f. Naturgesch. 1846. Bd. I. p. 162.

lich 2 Arten derselben unterscheiden, grössere dickere und zwischen diesen kleinere schwächere (Fig. 7 u. 8 *b*). Alle lassen auf ihrer Oberfläche eine feine Längsstreifung erkennen (Fig. 6 *a*) und sind hohl. Die grösseren haben eine Länge von 1,130—1,475 mm und an ihrer dicksten Stelle einen Durchmesser von 0,0148—0,0166 mm, während die kleineren 0,885—0,983 mm lang und 0,0092—0,011 mm dick sind. Die Zahl dieser Haarborsten in den Parapodien ist nicht konstant; es finden sich deren ca. 14—20 vereinigt vor, wovon die Hälfte auf die grossen, die Hälfte auf die kleinen kommt. An ihrem äusseren Ende sind sie schwach knieartig gebogen und zwar legt sich das Ende der kleinen Haarborsten über die grösseren. Randblättchen¹⁾ an der Spitze derselben fehlen. Auch entbehren die Parapodien der sogen. Stützbörsten (*aciculae*²⁾), wie sie bei einigen polychaeten Anneliden vorkommen.

Die Bekleidung der unteren Parapodialäste besteht aus den sog. Hakenborsten (Fig. 7 u. 8 *b*₁), welche im Gegensatz zu den Haarborsten in 2 Reihen angeordnet sind. Auch von diesen gibt es 2 Arten. Die Hakenborsten des 5. Thorakalsegmentes (Fig. 6 *b*), welche, wie auch die folgenden, nur zum kleinsten Theile aus der Haut hervorragen, haben an ihrer Spitze die Gestalt eines Vogelkopfes.

Der schnabelartige Fortsatz ist unter einem stumpfen Winkel gegen den Stiel geneigt und, wie auch die nachfolgenden Hakenborsten, mit der Spitze nach dem Hintertheil des Körpers gewendet. Der eigentliche Stiel ist schwach gebogen und zeigt eine Längsstreifung, welche dem schnabelartigen Fortsatze abgeht. Sie sind zu 15 oder 16 in einem Parapodium vereinigt; ihre Länge beträgt 0,3—0,4 mm, ihre Dicke 0,016—0,016 mm.

Die übrigen Hakenborsten (Fig. 6 *c*) sind sigmaförmig gebogen, besitzen nur einen kurzen schnabelförmigen Fortsatz, aber oberhalb desselben noch 3 feine Zähne. Unterhalb der kopfförmigen Verdickung schwillt ihr Stiel noch einmal etwas an, um

¹⁾ E. Grube: Zur Anatomie u. Physiologie der Kiemenwürmer p. 19.

²⁾ J. W. Spengel: *Oligognathus Bonelliae*, eine schmarotzende Eunicée. In: Mitthlg. aus d. zool. Stat. in Neapel. 1881. p. 16.

A. de Quatrefages: Hist. nat. d. Annelés. p. 25. Taf. II. Fig. 14 u. 15.

W. Mau: Ueber *Scoloplus armiger*. p. 10.

dann in gleicher Dicke bis zum inneren Ende zu verlaufen. Auch sie zeigen eine feine Längsstreifung. Sie sind in einer Anzahl von 25—28 zweizeilig in den Parapodien angeordnet; ihre Länge beträgt 0,2—0,26 mm, ihre Dicke 0,074—0,09 mm.

Auch Grube's¹⁾ Schilderung des Bruchstückes von *Corephorus* stimmt im wesentlichen mit der eben gegebenen überein.

Ich gehe jetzt zur Besprechung der Kiemen über, welche dem 2. Segmente aufsitzen. *Terebellides* gehört also zu den *Térébelliens branchiés* Qtrf. Die besondere Form und Gestalt dieser Kiemen (Fig. 1 *k* und Fig. 5) veranlasste M. Sars, den Wurm nicht unter die Terebelliden zu rechnen, sondern ihn als eine besondere Gattung aufzustellen. Was die früheren Forscher²⁾ über die Gestalt der Kiemen mittheilen, kann ich bestätigen. Während bei den Terebelliden zu beiden Seiten der vorderen Körpersegmente baumartig verzweigte Gebilde sich befinden, die als Kiemen fungiren, sind die vorhandenen 4 Kiemen von *Terebellides* auf einem breiten aufrechtstehenden Stiele (Fig. 1 u. 5 *kst*) an der Dorsalseite des zweiten Körpersegmentes befestigt. Es sind 2 grössere und 2 kleinere vorhanden und zwar ist die Anordnung derselben eine solche, dass die beiden kleineren unteren von den grösseren oberen überdacht werden. Die ganze Länge der Kiemen beträgt ca. 3 mm, ihre Lage ist eine horizontale.

Während die grösseren Kiemen sich nach vorne über den gemeinsamen Stiel hinaus erstrecken, zweigen sich die kleinen erst hinter dem Stiel oberhalb des 3. Segmentes von den grossen ab; sie erstrecken sich alsdann bis zum 7. Körpersegmente. Die Kiemen haben die Gestalt eines Kammes, dessen einzelne Zähne von hinter einander stehenden Platten gebildet werden (Fig. 5 *kp*). Aehnliche Kiemen, einem vielzähligen Kamme vergleichbar, beschreibt Rathke³⁾ bei *Amphitrite auricoma* O. F. Müller.

Die Zahl der einzelnen Platten beträgt für die grossen Kiemen 50—56; ihre Gestalt ist nierenförmig (Fig. 5 *b. okp*). Die 22. Platte erreicht die grösste Höhe (ca. 0,413 mm); von dieser an nehmen sie nach beiden Seiten hin an Höhe ab; am hinteren

¹⁾ Wiegmann, Arch. f. Naturgesch. 1846. Bd. I. p. 162.

²⁾ M. Sars, Beskrivelser og Jagttagelser etc. p. 49.

A. J. Malmgren: Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förh. 1865. No. 1. p. 396.

A. de Quatrefages: Hist. nat. des Annelés. Bd. II. p. 374.

³⁾ Beiträge zur vergl. Anatomie u. Physiologie. p. 59.

Ende bilden sie zuletzt nur noch schwache Höcker. Die hintersten Zipfel der grossen Kiemen sind etwas gedreht.

Die Platten der kleinen Kiemen (Fig. 5 *b. ukp*) haben eine fast dreieckige Gestalt; sie sind etwas dicker, als die der grossen (ca. 0,05 mm), dahingegen beträgt die grösste Höhe der vorderen nur 0,17 mm. Auch sie nehmen nach hinten zu allmählig an Grösse ab. Es sind deren 12—15 auf jeder Kieme vorhanden.

Um nun wieder einen Vergleich mit dem von Grube¹⁾ beschriebenen *Corephorus elegans* Gr. anzustellen, so findet sich in Betreff der Kiemen allerdings ein Unterschied. Es heisst nämlich bei ihm: „Die Kieme läuft hinten in 2 freie Zipfel aus; sie besteht aus senkrecht hinter einander stehenden Lamellen und wird von einem kurzen dicken, fein quergestreiften Stiel getragen. Diese Kieme bildete, soweit ich mich überzeugen konnte, nur ein Ganzes, einen ununterbrochen fortlaufenden Kranz von kammartig an einander gefügten Blättern, nicht wie bei *Terebellides* 4 Kämme. Sie erstreckt sich über drei Segmente“.

Im Kiemenstiel sind dieselben Elemente vorhanden, wie in der Körperwandung. Der Stiel ist quergestreift und besteht zu äusserst aus der Cuticula (Fig. 5 *c*); unter dieser befindet sich eine ansehnliche Hypodermis (Fig. 5 *hp*), alsdann eine dünne Ringmuskelschicht (Fig. 5 *rm*) und zu innerst eine ziemlich starke Längsmuskelschicht (Fig. 5 *lm*), die sich auch an dem gemeinsamen Podium der Kiemenplatten ausbreitet. Doch ist es mir nicht gelungen, an dieser Stelle circuläre Muskeln zu finden. Besonders interessant ist das Studium der Kiemenplatten (Fig. 5 *a*). Sie bestehen aus einer zarten Cuticula (Fig. 5 *a. c*) und einer aus Cylinderzellen gebildeten Hypodermis (Fig. 5 *a. hp*). Diese Hypodermis wird durchsetzt von Muskelzügen, die von den Muskelsträngen des gemeinsamen Podiums ausgehend, parallel dem äusseren Rande der Kiemenplatten verlaufen (Fig. 5 *a. mu*). An der Aussen-seite sind diese Stränge mit Cilien besetzt (Fig. 5 *a* u. *b. cl*), die jedenfalls bei der Athmung von wesentlichem Nutzen sind. Jede einzelne Platte ist aus 2 Stücken zusammengesetzt, die durch einen kleinen Zwischenraum (Fig. 5 *a. r*) getrennt und nur an dem Aussenrande mit einander verbunden sind. Dieser Zwischenraum, eine Fortsetzung des Kiemenraumes und somit auch der ganzen Leibeshöhle, erweitert sich an der Aussenseite zu einer runden Höhlung, in der ein Blutgefäss verläuft (Fig. 5 *a. gf*). Der Raum des Kie-

¹⁾ Wiegmann, Archiv für Naturgesch. 1846. Bd. I. p. 162.

menstiels und des Podiums wird von einem ähnlichen Bindegewebe durchzogen, wie ich es schon oben in den Tentakeln beschrieben habe und das zur Stütze der Blutgefäße dient.

3) Das Abdomen (région abdominale Qtrf.).

Schon auf den ersten Blick lässt sich diese letzte Region des Körpers von der vorhergehenden unterscheiden. Die Segmente sind mit nur einästigen Parapodien versehen (Fig. 1 *f*). Diese sind abgeplattet, nach hinten gerichtet und an ihrem freien Ende, das mit vielen chitinösen Häkchen besetzt ist, breiter als an der Basis. Mit Ausnahme des letzten Segmentes sind alle Abdominalsegmente mit diesen sog. Flösschen versehen. Ein Abschnitt, der wie bei den Hermellen¹⁾ ganz von diesen schaufelförmigen Füßchen entblösst ist (région caudale Qtrf.), und der auch bei gewissen Terebelliden²⁾ vorkommt, findet sich bei Terebelliden nicht. Der Körper zeigt auch hier wieder halbringförmige Wülste an der Ventralseite und zwar kommen deren je 2 auf ein Segment. Der hintere Wulst trägt die Flösschen.

Die letzten Körpersegmente sind schwach ausgebildet und nur an den Parapodien erkennbar. An der Bauchseite befindet sich die schon oben erwähnte Bauchrinne. Unter dem Mikroskop sieht man am freien Rande der Füßchen einen messinggelben Schimmer, als dessen Ursache man die kleinen Häkchenborsten findet (Fig. 22 *h*). Die Zahl dieser Hakenborsten ist nicht konstant, doch nimmt dieselbe von vorne nach hinten ab. An den vorderen Flösschen habe ich 47—50, an den hinteren meist nur 35 Häkchenborsten gefunden. Sie lassen 4 feine kammartige Einschnitte (Fig. 6 *d. h*) erkennen, welche stark nach der Basis zu geneigt sind. Schon Savigny³⁾ beschreibt derartige Häkchen bei Terebelliden. An ihrer oberen Seite sind sie 0,005—0,007 mm, an ihrer unteren 0,009—0,012 mm breit und ca. 0,018 mm lang. Die Häkchen sind in chitinöse Borsten (Fig. 6 *d. t*) eingelenkt, deren Zahl die doppelte der Häkchen ist. Diese Borsten sind in dem Flösschen zu einem Bündel vereinigt, welches ihm Steifigkeit verleiht und seine Function als motorisches Organ erleichtert. Claparède⁴⁾,

¹⁾ A. de Quatrefages: Hist. nat. des Annelés. p. 17. Bd. I. Taf. XIII. Fig. 2 *e*.

²⁾ Ibidem. Bd. II. p. 341.

³⁾ Savigny: Système des Annelides. 1820. p. 84.

⁴⁾ E. Claparède: Les annélides chétopodes du golfe de Naples. 1868. p. 387.

der diese Borsten bei den Terebelliden beschreibt, nennt sie soies de soutien ou soies tendons, Williams tenseores et laxatores hamulorum. Ihre Länge beträgt ca. 0,164—0,192 mm, ihre Dicke 0,0013—0,0017 mm.

Ein kleines Bündel einfacher Borsten, wie es Quatrefages¹⁾ auf der Vorderseite am unteren Rande der hinteren Parapodien von Terebelliden beschreibt, habe ich bei *Terebellides* nicht gefunden.

Das letzte Körpersegment hat keine Fusstummel und ist bedeutend breiter als die vorhergehenden Segmente (Fig. 3). An seiner Endfläche mündet der Darm nach aussen, es ist das Aftersegment. Die Analöffnung (Fig. 1 *af*) ist etwas ventral gelegen und von zahlreichen Falten umgeben (Fig. 3 *af*). Unter dem Mikroskop am lebenden Thiere beobachtet, sieht man dieselbe mit vielen Cilien bekleidet.

Terebellides lässt am ganzen Körper eine feine Ringelung erkennen. Die Dorsalseite ist in der ganzen Länge ohne die Einschnitte und Wülste, welche wir am Bauche deutlich erkennen können. Im lebenden Zustande sieht der Wurm wegen der durchscheinenden Blutgefässe röthlich aus.

Aus dieser Beschreibung der äusseren Körperverhältnisse ergibt sich, dass *Terebellides Stroemii*, mit Ausnahme der Kiemen, im Wesentlichen mit der Gattung *Terebella* übereinstimmt. Die Gattungsmerkmale von *Terebellides* sind also: Körper in 3 Regionen geschieden. Kopfstück mit zahlreichen Tentakeln auf dem Kopflappen. Bruststück mit zweiästigen Parapodien, der dorsale Ast mit Haarborsten, der ventrale mit Hakenborsten. Abdomen mit einästigen Parapodien, die an ihrem freien Ende Häkchenborsten tragen. Vier kammförmige, einem gemeinsamen Stiele aufsitzende Kiemen.

Ich wende mich nun zur Darstellung der feineren, anatomisch-histologischen Verhältnisse, wobei ich folgende Ordnung befolgen werde: Hautmuskelschlauch, Leibeshöhle, Verdauungstraktus nebst Speicheldrüsen, Nervensystem, Gefässsystem und Blutlauf, Generationsorgane.

¹⁾ Hist. nat. des Annelés. Bd. II. p. 340. Taf. XIV. Fig. 5.

VI. Der Hautmuskelschlauch.

Der Hautmuskelschlauch besteht wie bei allen Anneliden, so auch bei *Terebellides* aus 4 über einander liegenden Schichten: der Cuticula, der Hypodermis, der Ringmuskel- und der Längsmuskelschicht.

a) Die Cuticula (Fig. 7, 8, 9 a. c).

Die äusserste Körperschicht, die Cuticula (épiderme Qtrf.) bekleidet das ganze Thier, auch die Kiemen und Tentakeln, an denen sie sich besonders durch Zartheit auszeichnet. Sie ist überhaupt am ganzen Körper sehr zart und fein zu nennen, eine Beschaffenheit, die wir bei allen tubicolen Anneliden finden. Ursache dieser Zartheit ist wohl der besondere Schutz, welcher diesen Thieren durch ihre Röhren zu Theil wird. Während die Cuticula am vorderen Körperpole eine Stärke von 0,0012—0,0015 mm besitzt, nimmt dieselbe nach dem Hinterende zu an Dicke ab (ca. 0,0009—0,001 mm). Es ist mir nicht gelungen, von lebenden Thieren völlig freie Präparate derselben zu erhalten, da bei einem solchen Versuche stets die unter der Cuticula liegenden Körperschichten, Hypodermis und Muskeln, an derselben haften blieben. Eine Behandlung der Thiere mit erwärmter Kalilauge oder erwärmten verdünnten Mineralsäuren ergab ebenfalls ein negatives Resultat, denn die Cuticula löste sich, wie alle anderen Körpertheile, in diesen Reagentien vollständig auf. Erst beim längeren Liegen des Thieres in kalter Kalilauge gelang es mir, die Cuticula fast ganz frei von den unter ihr liegenden Schichten zu erhalten. Die besten Präparate erhielt ich jedoch von in Verwesung übergegangenen Thieren, von denen sie sich mit Leichtigkeit ablösen liess.

Die Cuticula stellt eine hyaline Membran dar, die ihrer Matrix, der Hypodermis, überall fest anliegt. Eine Flächenansicht (von aussen) bei starker Vergrösserung (Immersion) liess in der Cuticula eine feine Streifung erkennen (Fig. 9). Die Streifen kreuzen sich unter rechten Winkeln, eine Beschaffenheit, wie sie auch von Leydig¹⁾, Claparède²⁾ und Mojsisovics³⁾ bei anderen

1) Fr. Leydig: Ueber *Phreoryetes* Menkeanus Hoffm. In: M. Schultze's Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. I. Heft 2 und 3. p. 255.

2) E. Claparède: Histologische Unters. über den Regenwurm. In: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XIX. p. 567.

3) A. v. Mojsisovics: Kleine Beiträge zur Kenntniss der An-

Anneliden beobachtet ist. Nach F. E. Schulze sind, wie Mojsisovics mittheilt, die Fasern dieses Streifensystems isolirbar und es lassen sich auf Querschnitten 2 verschiedene Schichten derselben unterscheiden, eine dünne innere circuläre und eine äussere längsverlaufende.

Bei *Terebellidis* ist es mir an keinem Querschnitte gelungen, diese beiden Schichten zur Anschauung zu bringen, wie es Vejdovsky¹⁾ bei *Oligochaeten* gelungen ist.

Diese sich kreuzenden Streifen sind auch die Ursache des Irisirens vieler Anneliden, einer Eigenschaft, von der ich bei *Terebellides* nichts wahrgenommen habe, und die übrigens auch den *Terebelliden* abgeht.

Bei keiner Vergrösserung war es mir möglich, Poren in dieser chitinösen Hülle aufzufinden, selbst nicht an den günstigsten Stellen, wie an der Spitze der Tentakeln, wo doch die Cuticula sehr zart ist. Auch die Querschnitte durch den Körper liessen keine solche Porenkanäle erkennen. Oeffnungen finden sich in der Cuticula nur an der Spitze der Parapodien, wo die Borsten über die Haut hervorragten, und zwar hat jede einzelne Borste ihre eigene Austrittsöffnung.

An dieser Stelle sei es mir auch erlaubt, eines Parasiten zu gedenken, welcher der äusseren Körperwandung aufsitzt. Fast auf allen Exemplaren des Wurmes faud ich zahlreiche Vorticellen, welche besonders den Vorderkörper in grosser Menge bedecken. Auch Kiemen und Tentakeln waren reichlich mit denselben besetzt. Diese Erscheinung ist keine sehr auffallende, da man auch bei anderen Meeresanneliden häufig Gelegenheit hat, diese Vorticellen zu beobachten, so bei *Nephtys ciliata* O. F. Müller, *Terebella Johnstoni*, *Pectinaria belgica* Pall u. a.

b) Die Hypodermis (Fig. 9 a u. 9 b).

Die Matrix der Cuticula wird bei *Terebellides* von einer anscheinlichen Hypodermis (derme Qtrf., corium Rathke) (Fig. 7 u. 8 hp) gebildet. Dieselbe liegt der Cuticula stets dicht an und bildet am Rücken eine bis 0,022 mm dicke Schicht; in den Parapodien wird sie etwas schwächer, von da an nimmt sie nach der Bauchseite hin an Dicke zu und schwillt daselbst, wenigstens in

neliden I. In: Bd. LXXVI der Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Abthlg. I. Juni-Heft. 1877. p. 212.

¹⁾ G. Vejdovsky: Beiträge zur vergl. Morphologie der Anneliden. I. 1879. p. 11.

den ersten Segmenten, welche die Bauchschilder tragen, zu einer Stärke von 0,078—0,09 mm an. Die Bauchschilder sind lediglich als Ausstülpungen der von der Cuticula bekleideten Hypodermis zu betrachten. Nach dem Körperende zu nimmt die Hypodermis allmählig an Dicke ab. Messungen derselben an den hintersten Segmenten ergaben an der Dorsalseite eine Stärke bis zu 0,009 mm, an der Bauchseite eine solche von 0,016 mm.

Die Hypodermis besteht überall aus einer Lage von hohen Cylinderzellen mit deutlichen Kernen (Fig. 9 a z), wie sie auch bei anderen Anneliden beschrieben sind. Die Länge dieser Zellen beträgt ca. 0,04 mm, ihre Dicke 0,005 mm; ihr Inhalt besteht aus einem granulirten Protoplasma. Dass der Inhalt dieser Zellen in den Tentakeln feinkörniger ist, als an den übrigen Körpertheilen, wurde von mir bereits erwähnt.

Eine Flächenansicht dieser Hypodermis (Fig. 9 b) lässt ein ähnliches Bild erkennen, wie es Claparède beim Regenwurm beschrieben hat. Seine sogen. „Wabenräume“¹⁾, die sehr einfachen einzelligen intercellularen Drüsen gleich sein sollen, entsprechen den eben erwähnten säulenförmigen Zellen; nur ist es ihm nicht gelungen, Zellkerne in ihnen aufzufinden.

Es ist sehr schwer, auf Querschnitten die Zellgrenzen genau zu erkennen, während man die Zellkerne, besonders an den mit Saffranin gefärbten Präparaten, stets mit Leichtigkeit erkennen kann. Zwischen diesen cylindrischen Zellen werden von einigen Forschern beim Regenwurm²⁾, bei *Magelona*³⁾ kolbig verdickte, bisweilen flaschenförmige Zellen beschrieben, die nach aussen durch Poren der Cuticula münden.

Allerdings habe ich auf einigen Präparaten sich stärker färbende Zellen, wie es ja meist mit Drüsenzellen der Fall ist, wahrgenommen, doch unterscheiden sie sich von den daneben liegenden Zellen in keinen weiteren Punkten. Vielleicht entsprechen dieselben Drüsenzellen, eine Ansicht, die ich jedoch nicht als fest hinstellen will.

Zwischen den Zellen der Hypodermis befindet sich eine körnige Intercellularsubstanz (Fig. 9 a u. 9 b z w), dem Balkennetze

¹⁾ E. Claparède: *Histol. Unters. über den Regenwurm*. In: *Zeitschr. f. wissensch. Zool.* Bd. XIX. p. 569.

²⁾ A. v. Mojsisovics: *Kleine Beiträge zur Kenntniss der Anneliden*. I. p. 3.

³⁾ W. C. Mc. Intosh: *Zur Anatomie v. Magelona*. p. 11.

Claparède's¹⁾ entsprechend. In dieser Masse befinden sich bei manchen Anneliden stäbchen- oder spindelförmige Gebilde²⁾, die zu mehreren in Zellen eingeschlossen sind. Es ist mir nicht gelungen, solche bei Terebellides aufzufinden. In manchen Zellen der Hypodermis habe ich ein gelbbraunes Pigment gefunden, ähnlich demjenigen, das von mir oben bei der Besprechung der Tentakeln erwähnt ist.

c) Die Muskulatur.

Die Muskellagen des Wurmes haben niemals die Dicke, welche sie bei freilebenden Anneliden und selbst bei gewissen Röhrenbewohnern wie Sabella, Serpula u. a. erreichen. Als äusserste Schicht, der Hypodermis unmittelbar anliegend, finden wir circuläre Muskeln und unterhalb dieser longitudinale Muskelbänder. Ausser diesen finden sich in der Brustregion noch die sogen. schrägen Muskeln, welche von der Ventralseite des Körpers zu den Parapodien gehen, und endlich in dem letzten Theile des Hinterkörpers Muskelfasern, die von Rücken und Bauch an die Muskeln des Darmes herantreten.

Eine Theilung der Leibeshöhle durch Muskeltafeln in 3 Längskammern, wie sie nach Claparède³⁾ bei vielen Terebelliden vorkommen soll, findet bei Terebellides nicht statt. Auch ist es mir nicht gelungen, ein Vorhandensein von dorsoventralen Muskeln, die sich in senkrechter Richtung zu jeder Seite des Darmes vom Rücken zum Bauche erstrecken und die von Spengel⁴⁾ und Mau⁵⁾ bei anderen Meeresanneliden beschrieben werden, zu konstatiren.

Ich will jetzt die einzelnen Muskellagen etwas näher in's Auge fassen und bei dieser Betrachtung von der Ringmuskulatur ausgehen.

Auf Querschnitten lässt sich die circuläre Muskelschicht (Fig. 7, 8, 22 *rm*) unmittelbar unter der Hypodermis deutlich erkennen. Sie erreicht an der Dorsalseite und den Lateralseiten des Körpers eine Dicke von 0,009—0,013 mm. In den Parapodien, deren In-

¹⁾ Histol. Unters. über den Regenwurm. p. 568.

²⁾ E. Claparède: Les annélides chétop. de Naples. p. 14.

W. Mau: Ueber Scoloplos armiger. p. 17.

Mc. Intosh: Zur Anatomie von Magelona. p. 11.

³⁾ Les annélides du golfe de Naples. p. 17.

⁴⁾ Oligognathus Bonelliae. p. 17.

⁵⁾ Ueber Scoloplos armiger. p. 19.

nenseite ganz von der Ringmuskulatur ausgekleidet wird, ist diese Muskelschicht von fast gleicher Stärke wie die Hypodermis.

In den ersten Segmenten des Körpers, welche mit den oben erwähnten dicken Bauchschildern versehen sind, bilden die Ringmuskeln unterhalb des Bauchmarks eine polsterförmige Verdickung (Fig. 12), die eine Stärke von 0,069—0,128 mm erreicht. Vom 10. Segmente an nimmt dieses Polster allmählig wieder an Höhe ab, um sich am Uebergange in's Abdomen ganz zu verlieren.

Je weiter nach dem Körperende zu, desto geringer wird die Stärke der Ringmuskelschicht; eine Messung in den letzten Segmenten ergab nur eine Dicke von 0,003—0,004 mm. Es ist im Abdomen noch eine interessante Erscheinung zu erwähnen. Die Ringmuskeln liegen hier nicht überall der Hypodermis unmittelbar an, sondern an der dorsalen Basis der Parapodien theilt sich die circuläre Muskelschicht in 2 Theile (Fig. 22). Der eine Theil geht in die Parapodien, wie wir es am Thorax haben kennen lernen. Der andere innere dagegen trennt sich von diesem, um quer durch die Leibeshöhle zur ventralen Basis des Füsschens zu verlaufen und auf diese Weise den Raum der Parapodien von der übrigen Leibeshöhle abzutrennen. An der Ventralseite vereinigen beide sich wieder, um über, nicht wie im Bruststück unter dem Bauchmarke zu verlaufen. Die Ringmuskulatur der Kiemen habe ich schon oben abgehandelt.

Im Grossen und Ganzen verlaufen die einzelnen circulären Muskelfasern einander parallel, lassen jedoch an einzelnen Stellen Lücken für den Durchtritt von Gefässen frei. Ein Verlaufen der Längsbündel zwischen den Ringmuskeln, wie es von Claparède¹⁾ beim Regenwurm beschrieben ist, findet bei Terebellides nicht statt. Circuläre Muskelfasern, welche geschlossene Ringe bilden, habe ich nicht gesehen. Die einzelne Muskelfaser stellt einen homogenen Strang dar und unterscheidet sich durch nichts von den weiter unten zu beschreibenden Längsfasern. Eine kernhaltige intramuskuläre Bindesubstanz, wie sie von Claparède²⁾ bei Lumbricus terrestris L. beobachtet ist, findet sich bei Terebellides nicht.

Die Längsmuskeln bilden keine zusammenhängende Schicht, welche die innere Seite der Leibeshöhle auskleidet, sondern sind zu einzelnen Bündeln vereinigt. Dieser Bündel finden sich 4, und

¹⁾ Histol. Unters. über den Regenwurm. p. 572.

²⁾ Ibidem p. 572.

zwar 2 am Rücken und 2 am Bauche (Fig. 7, 8, 22 *dlm* u. *vlm*), so dass sie 4 Furchen zwischen sich freilassen, eine dorsale, eine ventrale und zwei laterale für die Parapodien. Jedes dieser Längsbündel ist von einer bindegewebigen Scheide umgeben (Fig. 7, 8, 22 *v*): eine kernhaltige Bindesubstanz¹⁾ zwischen den einzelnen Fasern giebt es ebensowenig, wie bei den schon beschriebenen Ringmuskeln.

Wir wollen zunächst den Verlauf der dorsalen Längsmuskeln näher betrachten (Fig. 7, 8, 22 *dlm*). Dieselben nehmen ihren Anfang in den Tentakeln und im Kopflappen, wo sie sich in Form einzelner Längsfasern vorfinden. Erst im 2. Segmente beginnt eine Scheidung in 2 zur Medianlinie des Körpers rechts und links liegende Bündel. Diese Bündel sind auf allen Querschnitten durch den Wurmkörper mit Leichtigkeit zu erkennen. Mit ihrer breiten Seite liegen sie zum grössten Theile den Ringmuskeln an, heben sich jedoch von denselben an der Insertionsstelle der Parapodien ein wenig ab. Hier sind sie auch am breitesten und verlaufen nach der dorsalen Mediane keilförmig spitz zu, wo sie eine dorsale Furche (*ligne dorsale longitudinale Clap.*) zwischen sich freilassen. In der Brustregion sind diese Längsmuskelnbündel am mächtigsten entwickelt; ihre Breite beträgt dort ca. 0,59 mm, während ihre Dicke sich auf ca. 0,14 mm beläuft. Im Hinterkörper behalten sie dieselbe Form bei, ihre Grösse ist aber, entsprechend der Grösse des Körpers, geringer geworden. Eine Messung derselben ergab eine Breite von ca. 0,31 mm, eine Dicke von ca. 0,059 mm.

Den Anfang der Bauchmuskelnzüge (Fig. 7, 8, 22 *vlm*) bilden die Längsmuskelfasern an der ventralen Seite des Kopflappens, sowie diejenigen der Unterlippe. Auch diese beginnen erst im 2. Körpersegmente sich in 2 getrennte Bündel zu ordnen, und zwar getrennt durch die aus dem Bauchmark kommenden seitlichen Nervenfasern. In die zwischen den ventralen Längsmuskelnbündeln befindliche Furche (*ligne ventrale Clap.*) rückt das Bauchmark allmählig hinein, wird jedoch zunächst nicht von den Längsmuskeln unmittelbar berührt, sondern ist durch die unten zu besprechenden schrägen Muskeln (Fig. 7, 8 *s*) von ihnen getrennt. Erst wenn die schrägen Muskeln mehr seitwärts rücken und die ventralen Bündel demgemäss in 2 Theile theilen (Fig. 21 *s*), liegt das Bauchmark ihnen unmittelbar an. Die Gestalt der einzelnen Bündel

¹⁾ E. Claparède: Histol. Unters. über den Regenwurm. p. 575.

del ist ganz diejenige der dorsalen, nur mit dem Unterschiede, dass ihre keilförmig spitz auslaufende Seite nicht der zwischen ihnen befindlichen Furche, sondern den Parapodien zugekehrt ist. Ihre Breite beläuft sich auf ca. 0,74 mm, ihre Dicke auf 0,16 mm.

Am Anfange des Abdomens beginnt jedoch eine wesentliche Gestaltsveränderung dieser ventralen Längsmuskelnzüge. Ihre bisher abgeplattete Form verwandelt sich in eine mehr walzenförmige (Fig. 22 *vlm*).

Wie schon oben bemerkt, nimmt hier die ventrale Bauchfurche ihren Anfang, und die Bildung dieser Bauchfurche wird eben durch die Gestalt der ventralen Längsmuskeln veranlasst. Die Bündel rücken vollkommen vom Bauchstrange ab nach den Parapodien zu, ihre Stärke beträgt ca. 0,11 mm im Durchmesser.

Es ist mir gelungen, die Muskelfasern durch mehrere Segmente hindurch zu verfolgen, wie es ebenfalls Spengel¹⁾ bei *Oligognathus* beobachtet hat. Von Längsfasern, die den ganzen Körper durchziehen, habe ich keine Spur entdeckt. Die einzelnen Fasern sind ebenso, wie die der Ringmuskeln, homogene Gebilde, welche eine Stärke von 0,009 mm besitzen. Querschnitte durch dieselben zeigen das Bild einer kleinen Ellipse oder eines Oval's. Sowohl Ring- als Längsmuskelfasern stimmen in ihrer Struktur vollkommen mit einander überein. Mir ist es ebensowenig wie Vejdovsky²⁾ und Claparède³⁾ gelungen, eine Scheidung der Fasern in eine helle Rinden- und eine körnige Marksubstanz wahrzunehmen, wie sie nach Leydig⁴⁾ bei den Hirudineen vorkommt. Ebensowenig habe ich kernführende Muskeln gefunden.

In den letzten 22—27 Segmenten finden sich Muskeln vor, welche an der Grenze der Segmente von Rücken und Bauch an den Darm herantreten (Fig. 22 *mm*). Vom Darne ausgehend verlaufen dieselben nach der Ringmuskelschicht in der Medianlinie des Körpers, um zwischen den einzelnen Fasern derselben spitz auszulaufen.

Ich muss jetzt noch die schrägen Muskeln und die kurzen Borstenmuskeln einer Betrachtung unterwerfen. Die schrägen Muskeln (Fig. 7, 8 u. 21 *s*) befinden sich nur in den Segmenten des Thorax; in den übrigen Körpersegmenten fehlen sie. Solche

1) *Oligognathus Bonelliae* p. 17.

2) Beiträge zur vergl. Morphologie der Anneliden I. 1879 p. 14.

3) *Histol. Unters. über den Regenwurm* p. 572.

4) *Vom Bau des thierischen Körpers*. Bd. I. 1864. p. 76.

schräge Muskeln beschreibt auch Spengel¹⁾ bei *Oligognathus Bonelliae*. Sie gehen aus von der Ringmuskelschicht des Körpers und heften sich an das innere Ende der haarförmigen Borsten, welche durch Verkürzung der betreffenden Muskeln nach innen gezogen werden.

Schräge Muskeln, die sich den Hakenborsten inseriren, giebt es nicht. In den ersten Thorakalsegmenten liegt ihre Ursprungsstelle rechts und links vom Bauchmark; in den mittleren und hinteren Brustsegmenten beginnen diese Stränge allmählig mehr vom Bauchmark seitwärts zu rücken, so dass sie die ventralen Längsmuskelbündel in 2 Züge theilen (Fig. 21 s), einen oberen breiteren und einen unteren schmälern Zug.

Die Ringmuskelschicht entsendet die kurzen zur Bewegung der Borsten dienenden Muskeln. Während die schrägen Muskeln dazu bestimmt sind, die haarförmigen Borsten in das Innere hineinzuziehen, dienen die kurzen, sich strahlenförmig an das innere Ende derselben ansetzenden Muskeln dazu, die Borsten nach aussen zu bewegen. Am stärksten entwickelt ist diese Muskulatur in den oberen Parapodialästen (Fig. 7 u. 8 *bm*). Hier sah ich meist von der dorsalen Seite her ein Band, von der ventralen Seite der circulären Muskeln her 3 Bänder an die Haarbösten herantreten. Nicht so complicirt ist das Muskelsystem der Hakenborsten; sowohl vom Rücken, wie von der ventralen Seite tritt nur je ein Muskelbündel an dieselben heran (Fig. 8 *bm*₁).

Alle Borstenmuskeln gehen nicht immer von der Innenseite der Ringmuskelschicht ab, sondern ihre Anfänge sind meist zwischen den einzelnen Fasern derselben zu suchen.

An den Häkchenborsten des Abdomens befinden sich statt der Muskeln die schon erwähnten chitinösen Borsten (Fig. 6 *d. t*).

VII. Die Leibeshöhle.

Die Leibeshöhle ist, wie bei den Sabellen und Terebellen, so auch bei *Terebellides Stroemii* sehr entwickelt, wenigstens im vorderen Körpertheile. Die sogen. Dissepimente, welche sich bei sehr vielen Anneliden an der Grenze der einzelnen Segmente befinden und die Räume derselben von einander abschliessen, habe ich bei unserem Wurme nicht gefunden.

¹⁾ *Oligognathus Bonelliae* p. 17.

Wenn man die heftigen Bewegungen der Leibesflüssigkeit unter dem Mikroskop betrachtet, so hat es den Anschein, als ob dieselbe durch eine Wand verhindert wäre, in die letzten Segmente einzudringen. Doch habe ich auf keinem einzigen Quer- oder Längsschnitte durch den hinteren Wurmkörper solche Dissepimente gefunden. Es lässt sich die Hemmung der Strömung leicht dadurch erklären, dass hier einestheils sich die von Rücken und Bauch an den Darm herantretenden Muskeln befinden und dass anderentheils der Darm hier fast die ganze Leibeshöhle ausfüllt. Die Leibeshöhle setzt sich fort in die Parapodien, in den Kopflappen, die Kiemen und wie bei den Hermellen und Terebellen auch in die fadenförmigen Tentakeln. Die Fortsätze des allgemeinen Leibesraumes sind, mit Ausnahme der Parapodialräume, von einem bindegewebigen Netz durchzogen. An der Basis der Tentakeln befindet sich eine grössere Lakune, welche dazu bestimmt ist, die Flüssigkeit, welche in die Tentakeln fliesst und aus ihnen zurückkommt, aufzustapeln. Durch das Einstromen der Leibesflüssigkeit werden die Tentakeln ausgedehnt. Diese Kammer an der Basis der Fühler ist mit einem reichen Gefässnetz bekleidet und spielt daher vielleicht eine wichtige Rolle bei der Athmung. Die Leibesflüssigkeit hat sich in den Tentakeln mit Luft versehen und vermuthlich wird dann in dieser Kammer dieselbe auf das venöse Blut übertragen.

Die ganze Leibeshöhle ist mit einem membranösen Bindegewebe (Fig. 7, 8 *p*) ausgekleidet, welches die einzelnen Organe derselben umhüllt. Die schon oben erwähnte bindegewebige Scheide der Längsmuskelbänder (Fig. 7 u. 8 *v*) ist als ein Theil dieses von Claparède¹⁾ und anderen Forschern so genannten Peritonäums anzusehen. An diesem Bindegewebe habe ich keine Cilien, wie sie Claparède²⁾ bei *Terebella vestita* beobachtet hat, gefunden.

Die Leibeshöhle ist mit einer farblosen Flüssigkeit angefüllt, der schon mehrmals erwähnten sogen. Leibesflüssigkeit. Dieselbe ist in einer beständigen lebhaften Bewegung begriffen, welche von den Bewegungen der Körperwandung, an denen auch der im Vorderkörper frei in der Leibeshöhle schwebende Darm theilnimmt, verursacht wird. Regelmässige Strömungen derselben finden nicht statt. In alle Anhänge und Fortsätze dringt diese Flüssigkeit

1) *Histol. Unters. über den Regenwurm* p. 580.

2) *Les annélides chétopodes du golfe de Naples* p. 19.

hinein. In derselben findet man zahlreiche Körperchen, welche sich häufig, wie bei *Phreoryctes*¹⁾ in Klumpen zusammenballen. Diese Körperchen sind von scheibenförmiger elliptischer Gestalt und nicht wie bei einigen Anneliden (*Apneumea leoncina*, *Ancistraria minima* u. a.)²⁾ gefärbt, sondern vollkommen farblos.

Ausserdem ist die Leibeshöhle zur Zeit der Geschlechtsreife mit den Geschlechtsprodukten angefüllt, welche weiter unten einer näheren Besprechung unterworfen werden sollen. Mit der Aussenwelt steht die Leibeshöhle nur durch die ebenfalls noch zu besprechenden Segmentalorgane in Verbindung.

VII. Der Verdauungstraktus und die Speicheldrüsen.

Der Verdauungstraktus erstreckt sich vom Mundsegment an durch die ganze Länge des Körpers bis zum letzten oder Aftersegment. Man kann an ihm mehrere deutlich geschiedene Abschnitte unterscheiden, die wir der Reihe nach näher betrachten wollen. Es ist schwierig, die genaue Lage dieser einzelnen Abschnitte nach den Segmenten anzugeben, da im Thorax der Darm bei lebenden Thieren in konstanter Bewegung begriffen ist. Doch habe ich nach dem Studium vieler Thiere folgende Anordnung gefunden: Der erste Abschnitt des Darmes reicht bis zum 9. Segment: ich nenne ihn Speiseröhre; darauf folgt ein muskulöser Theil: der Muskelmagen, vom 9. bis zur Mitte des 11. Segmentes; von hier bis zum Körperende erstreckt sich der Enddarm.

a) Die Speiseröhre und die Leber.

Die Speiseröhre ist als eine Einstülpung der Hypodermis mit der über ihr liegenden Cuticula zu betrachten. Man kann diesen Uebergang deutlich am Munde wahrnehmen. Der Mund stellt eine ovale Oeffnung dar, dorsalwärts vom Kopflappen überragt und ventralwärts von der Unterlippe bekleidet. Auf den Mund folgt alsdann unmittelbar die Speiseröhre, welche eine graubraune Farbe besitzt und ganz frei in der Leibeshöhle liegt. Muskelbänder, die sich vom Munddarm an die Leibeswand erstrecken und zur Erweiterung der Mundhöhle dienen, wie *Claparède*³⁾

1) Fr. Leydig: Ueber *Phreoryctes* Menkeanus. p. 280.

2) A. de Quatrefages: Hist. nat. d. annelés. Bd. I. p. 35.

3) Histol. Unters. über den Regenwurm. p. 600.

sie beim Regenwurm beschreibt, finden sich bei Terebellides nicht vor. Auch ein vorstülpbarer Rüssel, wie er bei so vielen Anneliden vorkommt, geht Terebellides, ebenso wie den Terebelliden¹⁾, ab.

Vom 2. Segmente an bildet die Speiseröhre ein grades Rohr von fast überall gleichem Durchmesser (ca. 0,294 mm); im ersten Segment jedoch finden sich an derselben 2 seitliche Ausbuchtungen und ebenfalls 3 solche nach der ventralen Körperseite (Fig. 19). Ein Querschnitt durch diesen Theil der Speiseröhre lässt deutlich die Gestalt dieser Falten erkennen (Fig. 13), während ein solcher durch den übrigen Theil derselben ungefähr die Gestalt einer Ellipse hat (Fig. 7 u. 8 *d*). Aehnliche, gleich hinter der Mundöffnung liegende Ausbuchtungen kommen nach Spengel²⁾ bei allen Lumbriconereiden vor und er hat dieselben auch bei Oligognathus Bonelliae gefunden.

Die Wandung des Oesophagus besteht an der Innenseite aus langen cylindrischen ca. 0,007 mm dicken Epithelzellen (Fig. 13). Der Inhalt dieses ca. 0,093 mm hohen Säulenepithels besteht aus einer klaren Substanz, in der sich Kerne von ovaler Gestalt befinden. Diese Kerne haben einen Durchmesser von ca. 0,005 mm und zeigen in ihrem Innern eine granulirte Masse. Sie liegen nicht, wie es häufig bei solchen Epithelzellen der Fall ist, in gleichem Abstand von der äusseren Grenze der Zellwand³⁾. Cilien an der Innenseite des Epithels finden sich nicht vor. Ausserhalb dieser Epithelzellen liegt eine sehr dünne Membran (Fig. 13 *mb*). Auf einigen Schnitten nahm ich circuläre Muskeln in derselben wahr, wie sie auch Spengel⁴⁾ am Oesophagus von Oligognathus nachgewiesen hat.

Die äusserste Bekleidung der Speiseröhre bildet eine aus Längsmuskelfasern bestehende Schicht (Fig. 13 *lm*), zwischen denen zahlreiche kleine Gefässe verlaufen (Fig. 13 *gf*). Diese Schicht ist nicht überall von gleicher Stärke, sondern neben einzeln verlaufenden Fasern finden sich Längszüge, in denen mehrere Muskelfasern über einander geschichtet sind. Diese äussere Längsmuskulatur des Darmes ist bei sehr vielen Anneliden beschrieben, nur bei Magelona ist es McIntosh⁵⁾ nicht gelungen, dieselbe

¹⁾ A. de Quatrefages: Hist. nat. d. Annelés. Bd. I. p. 42.

²⁾ Oligognathus Bonelliae. p. 21.

³⁾ F. Vejdowsky: Beiträge zur vergl. Morphologie d. Anneliden. I. p. 31.

⁴⁾ Oligognathus Bonelliae. p. 27.

⁵⁾ Zur Anatomie von Magelona. p. 36.

ausfindig zu machen. Muskeln mit Andeutung von Streifung, wie sie Leydig¹⁾ am Schlundkopf von Phreoryctes beschreibt, habe ich nicht gefunden. Nahrungsstoffe habe ich in der Speiseröhre nie angetroffen.

Vom 4. bis zum 6. Segment ist der Oesophagus ausserhalb der Epithelzellen von einem Gewebe umgeben (Fig. 8 und 14 *y*), zu dem ich in den bisher gemachten Untersuchungen über Anneliden kein Analogon gefunden habe. Es erreicht eine Stärke von 0,14 mm, ist nach aussen hin scharf abgegrenzt und von den Längsmuskelfasern bedeckt. Dasselbe bildet auf Querschnitten eine durchsichtige Masse, durchzogen von meist in vertikaler Richtung verlaufenden, gewundenen Fasern, zwischen denen kleine Kerne erkennbar sind. Ueber eine etwaige Funktion dieser bindegewebigen Masse kann ich nichts angeben.

Vom 5. bis zum 9. Segment scheint die Speiseröhre bei oberflächlicher Betrachtung eine beträchtliche Verstärkung zu erleiden. Bei näherer Untersuchung aber ergibt sich, dass eine Erweiterung des Oesophagus nicht eintritt, sondern dass derselbe scheidenartig von einem gelbgefärbten Organ umhüllt ist, welches ich für ein leberartiges Organ halte. Leber nenne ich dasselbe wegen seiner grossen Uebereinstimmung mit dem von Vejdovsky²⁾ beschriebenen Leberkörper der oligochaeten Enchytraeiden. Einerseits ist die Beschaffenheit der einzelnen Zellen dieser Organe eine übereinstimmende, andererseits mündet bei Terebellides wie bei den Enchytraeiden dieses Organ an derselben Stelle in den Verdauungstraktus, nämlich an der Grenze von Speiseröhre und Magen und endlich ist die Lage dieser Organe eine gleiche, indem sie sich von der Mündungsstelle in den Darm nach dem Vordertheil des Körpers erstrecken. Diese Leber erreicht ihre grösste Stärke im 5. Segment (ca. 1,229 mm) und nimmt nach hinten zu an Dicke ab.

Das genaue Studium derselben auf Schnitten durch diesen Theil des Wurmkörpers ergab folgende Resultate. Die Leber ist aus in der Längsachse des Körpers verlaufenden Lamellen (Fig. 8 *l*) zusammengesetzt, welche aus einem ähnlichen Cylinderepithel (Fig. 15) bestehen, wie wir es bereits an der Speiseröhre haben kennen gelernt. Je 2 Lamellen umschliessen einen Hohlraum, der das abgesonderte Sekret aufnimmt. Die einzelnen säulenförmigen Zellen

¹⁾ Ueber Phreoryctes Menkeanus. p. 271.

²⁾ Beiträge zur vergl. Morphologie der Anneliden. I. p. 32. Taf. X. Fig. 3 u. Taf. XI. Fig. 3 u. 4.

erreichen jedoch nur eine Höhe von 0,081 mm (in der Speiseröhre beträgt dieselbe 0,093 mm) und anstatt einer klaren Substanz finden wir in diesen eine fein granulierte Masse. Ihre Breite und die Grösse ihrer ovalen Kerne ist dieselbe, wie die der Epithelzellen des Oesophagus. Die von den Lamellen eingeschlossenen Hohlräume münden an der Stelle, wo die Speiseröhre in den Muskelmagen übergeht, in das Lumen des Oesophagus hinein.

b) Der Muskelmagen.

Der Muskelmagen erstreckt sich vom 9. bis zur Mitte des 11. Segmentes. Er hat einen Durchmesser von 0,836 mm. Schon bei Betrachtung des lebenden Thieres unter dem Mikroskop ist derselbe deutlich zu erkennen, sowohl an seiner Farblosigkeit, als auch an den starken Längsmuskelfasern. Er ist homolog dem Muskelmagen von *Lumbricus*¹⁾. Dasselbe Verhalten in der Muskulatur wie dort findet sich auch bei *Terebellides*. Zu äusserst liegen die starken Längsmuskelfasern (Fig. 16 *lm*) und innerhalb dieser circuläre Muskelfasern (Fig. 16 *rm*). Diese Ringmuskeln sind nicht überall von gleicher Stärke, sondern schwellen zu spindelförmigen Verdickungen an, auch vereinigen sich benachbarte Fasern, um diese Anschwellungen zu bilden.

Das Innere des Muskelmagens ist von einer zarten, der Cuticula ähnlichen Haut überzogen (Fig. 16 *a*), an der man bei starker Vergrösserung eine feine Längsstreifung erkennen kann.

Auf diesen muskulösen Theil des Darmes folgt dann

c) Der Enddarm,

welcher sich von der Mitte des 11. Segmentes bis zum Körperende erstreckt. In seinem Anfange am dicksten (ca. 0,904 mm), nimmt er nach dem Hinterende zu allmählich an Stärke ab, wo seine Dicke nur 0,302 mm beträgt. In den letzten 22—27 Segmenten zeigt er den Körperringeln entsprechende Einschnürungen, welche durch die von Rücken und Bauch an ihn herantretenden Muskeln veranlasst werden. Seine Farbe ist gelblich, bei durchfallendem Lichte etwas in's Grünliche übergehend. Eine Schlinge, ähnlich denjenigen am Darne der *Chlorhaemiden*²⁾, findet sich auch bei *Terebellides*. Im 22. Körpersegment biegt der Darm sich plötzlich wieder nach vorne um, und zwar an der rechten Seite. Diese

1) E. Claparède: Histol. Unters. über den Regenwurm. p. 608.

2) A. de Quatrefages, Hist. nat. des annélés. Bd. I. p. 36.

Vorwärtsbiegung erstreckt sich bis zum 18. Segmente, wo der Darm sich wieder nach hinten zu wendet, ventralwärts vom vorderen Theile des Enddarmes. Der Darm mündet am letzten verbreiterten Körpersegmente mittelst eines von Falten umgebenen Afters nach aussen (Fig. 3). Wenn Quatrefages¹⁾ sagt: „En général l'anus est placé sur le dos, mais chez les Térébelles, chez les Clymènes etc. il est terminal“, so weicht Terebellides in dieser Beziehung von den Terebelliden ab, denn der After ist etwas ventralwärts gelegen.

Querschnitte durch den vorderen Theil des Enddarmes geben ein merkwürdiges Bild. Die Darmwandung bildet zahlreiche nach innen vorspringende Falten (Fig. 17); eine besonders grosse derartige Falte bemerkt man an der dorsalen Seite (Fig. 21). Oben ziemlich verengt, erweitert sich dieselbe nach innen zu kreisförmig. Alle diese Falten dienen zur Aufnahme von Blutgefässen und die grössere obere zur Aufnahme des hier sehr starken Rückengefässes. Dort wo das Rückengefäss enger geworden ist und sich in 2 Theile gespalten hat, also im 22. Segment, werden auch diese Falten entsprechend kleiner (Fig. 23). Durch diese Faltenbildung wird zwar das Darmlumen kleiner, zugleich aber die Innenfläche der Darmwand vergrössert.

An dem hinteren Theile des Enddarmes beobachtete ich am lebenden Thiere eine wellenförmige Bewegung von hinten nach vorn. Ehlers²⁾ hat dieselbe Beobachtung bei Terebelliden gemacht. Er vergleicht diese Bewegung mit einer Schluckbewegung, indem er glaubt, dass von aussen her Wasser durch den After eintrete, ein Umstand, der auf eine respiratorische Thätigkeit dieses Darmtheiles schliessen lasse. Doch wage ich nicht, über diese Erscheinung ein Urtheil abzugeben.

Die Wandung des Enddarmes besteht aus einem Epithel von cylindrischen Zellen (Fig. 17). Diese Säulenzellen sind an Höhe geringer, als in der Speiseröhre, ca. 0,033 mm, während ihre Dicke dieselbe ist. Ihr Inhalt besteht im vorderen Darmtheile aus einer granulirten, im hinteren aus einer klaren Substanz mit Kernen von meist ovaler Gestalt. Der Durchmesser dieser Kerne beträgt ca. 0,005 mm. Sie liegen auch hier nicht alle in demselben Niveau.

¹⁾ Hist. nat. d. annelés. p. 47.

²⁾ E. Ehlers, Die Borstenwürmer, dargestellt nach systematischen und anatomischen Untersuchungen. 1864—68. p. 27.

Im hinteren engeren Theile des Enddarmes wird das Cylinder-epithel niedriger; es ist hier nur ca. 0,018 mm hoch. Die Cylinderzellen haben, wie im Oesophagus, auch hier an ihrer dem Darm-lumen zugewendeten Seite keine Cilienbekleidung, eine Beschaffenheit, die Spengel¹⁾ auch bei *Oligognathus* gefunden hat. Es ist ein feiner Cuticularsaum, der sie an ihrer inneren Seite begrenzt; nur am After ist eine reiche Cilienbekleidung bemerkbar. Bedeckt ist dieses Cylinder-epithel an der Aussenseite von einer dünnen Membran (Fig. 17 *mb*), in der ich bisweilen circuläre Muskelfasern wahrnahm. Ausserhalb dieser befindet sich eine Schicht Längsmuskelfasern mit dazwischen liegenden Gefässen (Fig. 17 *lm* u. *gf*).

d) Die Speicheldrüsen.

Ehlers²⁾ sagt an einer Stelle seines Werkes über die Chaetopoden: „Es findet sich bei den Terebellaceen und einigen Verwandten auf der Bauchseite im Innern des Vorderkörpers eine grosse drüsige Masse, von der ich nicht sicher weiss, welche Bedeutung sie hat und ob sie nach aussen mündet.“

Diese drüsige Masse findet sich auch bei Terebellides und zwar in zweifacher Zahl ventralwärts von der Speiseröhre. Auch bei den Sabellen befinden sich an der bezeichneten Stelle solche drüsige Gebilde, welche von Grube³⁾ und Kröyer⁴⁾ für Geschlechtsorgane, von letzterem speciell für Hoden gehalten wurden, denn er sagt von ihnen: „testiculi duo antici“. Die späteren Forscher sind in Betreff der Funktion dieser Organe anderer Ansicht. Rathke⁵⁾, der dieselben bei *Amphitrite plumosa* O. F. Müller beschreibt, hält sie für Speicheldrüsen. Dieselbe Bedeutung legt O. Schmidt⁶⁾ den drüsigen Gebilden der Sabellen bei. Es heisst bei ihm: „Ich spreche vom Weibchen, denn die Geschlechter sind getrennt, indem die allen Individuen zukommenden und als Hoden beschriebenen Drüsen keine Hoden sind, son-

1) *Oligognathus Bonelliae*. p. 21 u. 27.

2) *Die Borstenwürmer*. p. 46.

3) *Zur Anatomie und Physiologie der Kiemenwürmer*. p. 31.

4) H. Kröyer, *Naturhistorisk Tidskrift*. 2. Bd. 1838 — 39. p. 101.

5) *Beiträge zur vergl. Anatomie und Physiologie*. p. 87. Taf. VI. Fig. 5 c.

6) O. Schmidt, *Vorläufige Mittheilungen über meine auf den Faröern gemachten zoolog. Beobachtungen*. In: *Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde von M. J. Schleiden und R. Froriep*. 3. Reihe. Bd. VII. 1848. p. 163.

dern einen zum Zusammenleimen der Höhle dienenden Stoff ausscheiden.“ Und an einer anderen Stelle ¹⁾: „Die Drüsen, welche Ehrenberg Testikeln nannte, sind die klebrige Substanz absondernden Organe, womit die Röhre zusammengeleimt wird.“ Dieser Ansicht schliesst sich auch Claparède ²⁾ an.

Auch ich halte an der Ansicht dieser Forscher fest und betrachte diese drüsigen Organe bei Terebellides als Speicheldrüsen, die ein zur Röhrenbildung dienendes Sekret absondern. Diese Speicheldrüsen liegen, wie schon erwähnt, seitlich und unterhalb der Speiseröhre. Sie erstrecken sich bis an das 7. Körpersegment. Bis hierher sind sie mit Ausnahme einiger schwacher Einschnürungen von gleicher Dicke. Im 6. Segment schlagen sie sich nach unten und vorne zu um (Fig. 18) und verlaufen, an Umfang immer geringer werdend, bis etwa an die Grenze des ersten Segmentes heran. Auf Querschnitten durch diese Segmente des Wurmkörpers durchschneidet man daher jede Drüse zweimal (Fig. 7 *sp*). Sie münden durch einen verhältnissmässig dünnen Ausführgang gleich hinter der Mundöffnung in die Mundhöhle. Ihre Farbe ist strohgelb; an ihrer äusseren Fläche befinden sich zahlreiche Blutgefässe (Fig. 18 *gf*).

Die Wandung der Speicheldrüsen besteht aus einem maschigen Zellgewebe, das mit zahlreichen Kernen erfüllt ist (Fig. 18 *a. x*). An einigen Stellen ist dieses Maschennetz nicht zu erkennen, dagegen findet sich eine grobe durch Tinktionsmittel sich stärker färbende körnige Masse vor (Fig. 18 *a. km*). Die Wandung ist nicht überall von gleicher Dicke; es finden sich in derselben zahlreiche Gregarinen (Fig. 18 *a. gr*) als Schmarotzer. Diese Gregarinen färben sich besonders schön mit Safranin; ihre Länge beträgt 0,147 mm, ihre grösste Dicke 0,039 mm und der grosse deutliche Kern hat einen Durchmesser von 0,019 mm.

Die Haarborstenbündel des 2. — 6. Segmentes machen, nach innen gezogen, Eindrücke in die Wandung der Speicheldrüsen (Fig. 7).

¹⁾ O. Schmidt, „Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer, gesammelt auf einer Reise nach den Faröern im Frühjahr 1848.“ 1848. p. 27.

²⁾ E. Claparède, *Glanures zotomiques parmi les annélides de Port-Vendres*. 1864. p. 41.

IX. Das Nervensystem.

Das Nervensystem besteht aus dem Gehirn und dem Bauchstrange.

Am Gehirn lassen sich 2 Theile unterscheiden, obere und untere Schlundganglien. Diese beiden Theile sind mit einander vereinigt durch zwei nervöse Stämme, welche rechts und links vom Oesophagus verlaufen, durch die beiden Schlundkommissuren.

Das obere Schlundganglion ist zweilappig (Fig. 10). Es befindet sich im ersten Körpersegmente dorsalwärts von der Speiseröhre, gleich hinter der Insertionsstelle des Kopflappens. Es liegt der dorsalen Körperwandung nahe an und ist durch Muskelstränge mit derselben verbunden (Fig. 10 *m*). Ebenso ist es an seiner ventralen Seite durch Muskelzüge, welche an den Oesophagus herantreten, gestützt (Fig. 10 *m*₁). Dass diese Stränge wirkliche Muskeln sind, schliesse ich daraus, dass sie sich mit Pikrokarmin ebenso färben, wie die Muskeln. Auf Längsschnitten durch den Körper zeigt das obere Schlundganglion eine ovale Gestalt von ca. 0,197 mm. Dicke. Es ist mir nicht gelungen von demselben ausgehende Nervenfasern zu entdecken, wie sie Quatrefages¹⁾ bei Nereiden, Aphroditiden u. a. beobachtet hat.

Das untere Schlundganglion besteht ebenfalls aus 2 Theilen, die aber nicht wie beim oberen mit einander verbunden sind. Es befindet sich auch im ersten Körpersegmente, unterhalb der Speiseröhre und zwar unterhalb und hinter der Insertionsstelle der Unterlippe, etwa vor dem ersten halbringförmigen Wulst. Es ist ebenfalls durch muskulöse Elemente gestützt. Auf Längsschnitten hat dasselbe eine fast runde Gestalt mit einem Durchmesser von 0,0983 mm.

Die Commissuren, welche Ober- und Unterschlundganglien verbinden, sind in einfacher Zahl vorhanden und an ihrer Aussen-seite mit Muskeln bekleidet. Ein Querschnitt durch dieselben ist von runder Form mit einem Durchmesser von 0,079 mm. Ganglienanhäufungen, wie sie z. B. an den Schlundkommissuren von *Nereis regia* Qtrf.²⁾ vorkommen und wie sie von Spengel³⁾ bei *Oligognathus* nachgewiesen sind, finden sich bei *Terebellides* nicht.

1) Hist. nat. d. annelés. Bd. I. p. 81.

2) A. de Quatrefages, Hist. nat. d. annelés. Bd. I. p. 81.

3) *Oligognathus Bonelliae*. p. 28.

Das untere Schlundganglion sendet nach hinten das Bauchmark aus, welches in der Medianlinie des Bauches nach dem Körperende verläuft. In seinem ganzen Verlaufe besteht das Bauchmark aus 2 Strängen (Fig. 7, 8, 22 *bst*; Fig. 11 u. 12), welche, in ihrem Anfange noch getrennt, im 2. Segmente zusammenrücken und erst im 3. Segmente sich den Ringmuskeln anlegen. Während bei den Serpulen, Sabellen, Hermellen der Bauchstrang ein strickleiterförmiges Aussehen hat, bei Scoloplos armiger O. F. Müller im Gegensatz dazu die 2 Längsstränge ganz verschmolzen sind, bildet das Bauchmark von Terebellides, ebenso wie dasjenige der Terebellen, eine Zwischenstufe zwischen diesen beiden extremen Formen. Wir finden hier die beiden Längsstämme nur durch eine bindegewebige Scheide getrennt (Fig. 11 u. 12 *sh*). In den Brustsegmenten wird der Bauchstrang ventralwärts von den Ringmuskeln begrenzt, in den ersten Segmenten seitwärts von den schrägen Muskeln (Fig. 11 u. 12 *s*), in den hinteren Thorakalsegmenten, durch das seitliche Ausweichen der schrägen Muskeln, von den Längsmuskelzügen (Fig. 21). An der dorsalen Seite ist er ausserdem von einer sehr dünnen Muskelschicht bedeckt, die sich mit den schrägen Muskeln vereinigt. Im Hinterkörper rückt das Bauchmark ganz in den Bereich der Hypodermis und die circulären Muskeln laufen über dasselbe hinweg (Fig. 22 u. 23).

Auch bei anderen Anneliden verläuft das Bauchmark nicht stets an der Innenseite der Ringmuskelschicht; so liegt dasselbe z. B. bei den Nephthydiden, Hesioniden, Spioniden, Terebellen¹⁾ u. a. vollkommen ausserhalb der Muskellagen in die Hypodermis eingesenkt.

Ebensowenig wie am Darne werden an dem Bauchstrange den Segmenten entsprechende deutliche Einschnürungen wahrgenommen, nur in den vordersten Körpersegmenten findet man derartige aber äusserst geringe Einbuchtungen und auch hier nur an der ventralen Seite. Besondere gangliöse Anschwellungen, von denen die seitlichen Nervenfasern ausstrahlen, wie sie z. B. bei den Sabellen²⁾ in jedem Körpersegment angetroffen werden, sind bei Terebellides nicht vorhanden. Der ganze Bauchstrang besteht aus zwei neben einander gelagerten Längsbalken, die im Vordertheil 0,179 mm breit und 0,108 mm dick sind, nach dem Hintertheil aber allmählig an Stärke abnehmen, woselbst ihre Breite ca. 0,059 mm, ihre Dicke 0,029 mm beträgt.

¹⁾ W. C. Mc. Intosh, Zur Anatomie von Magelona. p. 54.

²⁾ A. de Quatrefages, Hist. nat. d. annélés. Bd. I. p. 78.

Wir wollen jetzt die Vertheilung der Ganglienzellen und Nervenfasern in den einzelnen Theilen des Nervensystems betrachten.

Auf Querschnitten sind zwei verschiedene Elemente zu unterscheiden; das eine besteht aus grossen Zellen, den Ganglienzellen, das andere bildet eine körnige Masse mit kleinen dieselbe durchziehenden Fibrillen. Diese letzte Masse nenne ich nach dem Vorgange von Leydig „fibrilläre Punktsubstanz“¹⁾. Die Ganglienzellen sind von ovaler oder elliptischer Gestalt und mit deutlich granulirtem Kern versehen. Sie besitzen dieselbe Grösse im Bauchmark und in den Schlundganglien, ca. 0,014 mm; ihr Kern hat einen Durchmesser von ca. 0,008 mm.

Die beiden Lappen des oberen Schlundgangliums sind durch eine schmalere Brücke (Fig. 10 *f*), welche ausschliesslich aus Nervenfasern besteht, mit einander verbunden. In den einzelnen Lappen findet man in der Mitte die fibrilläre Punktsubstanz (Fig. 10 *f p*), oben und unten von einer mehrschichtigen Lage von Ganglienzellen umgeben (Fig. 10 *g*). An einigen Stellen rücken dieselben so dicht aneinander, dass sie sich gegenseitig ein wenig abplatteten. Doch ist diese Abplattung keine so vollkommene wie diejenige, welche man bei Halla²⁾ beobachtet hat. An dem äussersten unteren Ende dieses oberen Schlundgangliums entspringen die Schlundkommissuren. Wie schon bemerkt, findet man an diesen keine gangliösen Anschwellungen; sie bestehen ausschliesslich, wie bei *Phreoryctes*³⁾ aus Nervenfibrillen.

Am unteren Schlundganglium fehlt eine dorsale Ganglienzellenlage. Es besteht also aus einer oberen Punktsubstanz und einer unteren Zellenlage.

Auch im Bauchstränge behalten diese beiden verschiedenen Elemente des Nervensystems anfangs dieselbe Lage (Fig. 11), allmählig aber rücken die Ganglienzellen mehr seitwärts (Fig. 12 *g*). Diese sind in eine körnige Masse eingebettet, welche allmählig in die fibrilläre Punktsubstanz übergeht. Die Nervenzellen bilden, wie bei den oligochaeten *Enchytraeiden*⁴⁾ eine ununterbrochen sich nach hinten hinziehende Schicht. Im Abdomen ist es mir nicht gelungen, dieselben nachzuweisen. Das Bauchmark besteht dort ausschliesslich aus fibrillärer Punktsubstanz. Ein ähnliches Ver-

1) Fr. Leydig, Vom Bau des thierischen Körpers. Bd. I. p. 153.

2) J. W. Spengel, *Oligognathus Bonelliae*. p. 37.

3) Fr. Leydig, Ueber *Phreoryctes Menkeanus*. p. 268.

4) F. Vejdovsky, Beiträge z. vergl. Morphologie der Anneliden. I. p. 24.

halten findet sich wiederum bei Oligochaeten, bei welchen Claparède¹⁾ nur in den ersten Segmenten das Vorkommen von Ganglienzellen im Bauchmark beschreibt.

Am Bauchstrange ist es mir auch gelungen, seitliche von demselben ausgehende Nervenäste zu beobachten (Fig. 11 *nf*). Ein besonders deutliches Bild derselben erhielt ich in dem Theil, wo das Bauchmark noch nicht der Ringmuskelschicht anliegt. Diese seitlichen Nervenäste gehen im Anfange des zweiten Segmentes in senkrechter Richtung von dem Bauchmark ab und bilden an der Stelle, wo sie die Ringmuskeln berühren, eine starke gangliöse Anschwellung, von der aus die einzelnen Nervenfasern in den Muskel-Schichten sich ausbreiten. Diese gangliösen Anschwellungen fehlen in den folgenden Segmenten und die seitlichen von der ventralen Seite des Bauchmarks ausstrahlenden Nervenfasern verlieren sich unter mannigfachen Theilungen und Verästelungen in den Schichten der Leibeswandung (Fig. 11 *nf*). In den Abdominalsegmenten habe ich diese seitlichen Fasern nicht wahrnehmen können.

An der dorsalen, der Medianlinie des Körpers zugekehrten Seite der fibrillären Punktsubstanz bemerkt man auf Querschnitten im Vordertheile zwei ovale Lücken (Fig. 11 u. 12 *nk*); im Hinterkörper habe ich dagegen nur eine solche Lücke gefunden (Fig. 22 *nk*). Diese Lücken sind Durchschnitte von Kanälen, welche das Bauchmark in seiner ganzen Länge durchziehen. Während man im Vordertheil deren 2 vorfindet, sind dieselben im Abdomen zu einem einzigen verschmolzen. Diese sogen. Neuralkanäle scheinen eine weite Verbreitung unter den Anneliden zu haben; man hat sie bei Nereiden, Euniciden, Ariciiden, Sabelliden, Serpuliden u. a. gefunden. Nach Claparède²⁾, der dieselben bei Lumbricus „riesige Röhrenfasern“ nennt, sollen sie eine geschichtete äussere Membran besitzen, von der ich jedoch bei Terebellides nichts wahrgenommen habe. Ein ähnliches Verhalten der Neuralkanäle oder Achsenkanäle, wie sie Ehlers³⁾ nennt, deren es im Vorderkörper zwei giebt, die sich weiter hinten zu einem einzigen vereinigen, beschreibt Mc. Intosh⁴⁾ auch bei Magelona.

¹⁾ Recherches anatomiques sur les Oligochètes. 1862. p. 9.

²⁾ Histol. Unters. über den Regenwurm. p. 588.

³⁾ Die Borstenwürmer. p. XIV.

⁴⁾ Zur Anatomie von Magelona. p. 53.

Während beim Regenwurm¹⁾ und bei *Phreoryctes*²⁾ die die Ganglienzellen und Punktsubstanz umhüllende Membran aus drei Schichten besteht, einem äusseren Neurilemm, einer Muskelschicht und einem inneren homogenen Neurilemm, besteht dieselbe bei *Terebellides*, wie bei den oligochaeten Enchytraeiden, aus einem homogenen Neurilemm ohne Schichtenbildung (Fig. 10—12*n*). Vom oberen Schlundganglium ausgehend, wo dasselbe auch am stärksten entwickelt ist, setzt es sich auf die Schlundkommissuren fort und geht von diesen auf den Bauchstrang und dessen seitliche Nerven über. Von einer zelligen Struktur dieses Neurilemm's, wie sie *Vejdovsky*³⁾ bei den eben erwähnten Enchytraeiden beobachtet hat, habe ich bei *Terebellides* nichts finden können.

X. Das Gefässsystem und der Blutlauf.

Trotz der Durchsichtigkeit des Wurmes und der rothen Farbe des Blutes ist es doch mit grossen Schwierigkeiten verbunden, den Verlauf der einzelnen Gefässe festzustellen. Einen wesentlichen Dienst bei der Auffindung derselben haben mir zahlreiche junge Thiere geleistet, welche im verflossenen Winter in grossen Mengen im hiesigen Hafen gefangen wurden. Besonders im vorderen Körpertheile, wo der beständig in Bewegung begriffene Darm sammt der Leibeshlüssigkeit die Gefässschlingen hin und her treiben, ist der Verlauf derselben äusserst schwer zu verfolgen. Ausser ganzen Thieren haben mir frisch aufgeschnittene Exemplare ebenfalls einen wichtigen Dienst bei dieser Untersuchung geleistet.

Schnitte durch den Wurmkörper sind mir weniger nützlich gewesen, da auf denselben meist nur die Lage der Hauptlängsgefässe zu erkennen war. Eine Injektion der Blutgefässe war wegen der Zartheit derselben unmöglich.

Vor allen anderen zeichnen sich durch ihre Stärke zwei Hauptlängsgefässe aus, die auch schon von *Sars*⁴⁾ beobachtet sind, ein Rückengefäss (Fig. 19 *dlg*) und ein Bauchgefäss (Fig. 19 *vlg*). In der ganzen Länge des Enddarmes ist das Rückengefäss in Falten

1) E. Claparède, *Histol. Unters. über den Regenwurm*. p. 587 u. 588.

2) Fr. Leydig, *Ueber Phreoryctes Menkeanus*. p. 268.

3) *Beiträge zur vergl. Morphologie der Anneliden*. I. p. 24.

4) *Beskrivelser og Jagttagelser etc.* p. 49.

desselben eingesenkt. Im Abdomen (Fig. 23 *dlg*) liegen an der dorsalen Seite des Darmes zwei ca. 0,031 mm. dicke Gefässe neben einander, welche sich im 23. Körpersegmente zu einem einzigen Gefässe vereinigen, das im Thorax zu bedeutender Grösse anschwillt (Fig. 21 *dlg*). Im Anfange des Muskelmagens rückt es auf diesen hinauf, demselben aber noch immer fest anliegend; erst beim Uebergange in die Speiseröhre macht das Rückengefäss sich vom Darne frei. Hier spaltet es sich in zwei neben einander liegende Theile, in einen linken kleineren Stamm (Fig. 19 *tg*) von ca. 0,049 mm Diameter und einen grösseren rechten. Der letztere (Fig. 19 *hz*) schwillt bulbusartig an (0,246 mm Durchmesser) und macht selbständige rhythmische Bewegungen: dieser Stamm ist das sogen. Herz, welches sich im 3. Segmente in zwei Aeste theilt (Fig. 19), die zu den Kiemen gehen, während der engere neben dem Herzen liegende Stamm (Fig. 19 *tg*) sich in den Kopfklappen fortsetzt und dort die Gefässe für die Tentakeln liefert.

Das Bauchgefäss (Fig. 19 *vlg*) befindet sich oberhalb des Bauchmarkes und verläuft frei auf seinem ganzen Wege durch den Körper. Im ersten (Fig. 19 *an*) und letzten Segmente steht es mit dem Dorsalgefäss durch ein Gefässnetz in Verbindung. Die Dicke des Ventralgefässes beträgt 0,049 mm.

Ausser diesen beiden Hauptlängsgefässen giebt es noch zwei andere Längsgefässe an jeder Seite des Körpers. Das obere (Fig. 19 *wl*) derselben ist sehr fein (ca. 0,011 mm) und verläuft unterhalb der dorsalen Längsmuskelbänder nahe der Insertionsstelle der oberen Parapodialäste. Es steht mit dem Gefässnetz der Parapodien in Verbindung und versorgt wahrscheinlich auch die Leibeswand mit Blut. Es war mir nicht möglich, dasselbe weiter als bis zum Anfange des Abdomens zu verfolgen.

Das untere ist stärker, als das eben erwähnte, ca. 0,025 mm; es versorgt die Parapodien mit Gefässen: ich werde es das Parapodialgefäss nennen (Fig. 19 *pg*). Dieses Gefäss verläuft nicht in grader Richtung nach hinten, sondern macht zwischen je zwei oberen Fussästen eine Schlinge. In den Parapodien selbst sind zahlreiche mit einander anastomosirende Gefässe sichtbar (Fig. 19 *pp*). Alle diese Längsgefässe stehen im ersten Körpersegmente durch das dort sehr reich entwickelte Gefässnetz mit einander in Verbindung (Fig. 19 *an*).

Beim Uebergange auf die Speiseröhre sendet das Rückengefäss zwei seitliche Aeste nach unten, welche sich an der Ventralseite zu einem Gefässe wieder vereinigen, das unterhalb der Leber

nach vorne verläuft und sich in zwei Aeste theilt, welche die Speicheldrüsen mit Blut versorgen. Der Enddarm, welcher dicht mit Gefässen besetzt ist (Fig. 19 *dgf*), erhält dieselben direkt von dem in seine dorsale Falte eingesenkten Hauptrückengefäss. Diese Gefässe verlaufen zum Theil in Falten der Darmwand, zum Theil jedoch frei auf seiner Oberfläche (Fig. 17 *dgf*).

Ausser diesen Längsgefässen giebt es noch in jedem Segment Querschlingen. Diese Querschlingen (Fig. 19 u. 21 *q*) gehen an jeder Seite vom Bauchgefässe aus und steigen rechts und links in die oberen Parapodialäste. An der hinteren Seite der Füsschen vereinigen sie sich mit dem Parapodialgefäss (Fig. 21 u. 19 *pg*). Im Thorax stehen sie mit dem Dorsalgefässe nicht in Verbindung, wohl aber im Abdomen, wo in jedem Segment eine Schlinge nach oben zum Rückengefässe verläuft (Fig. 23 *q* u. *q*₁). Sie haben eine Stärke von 0,015 mm.

Vom 8. bis zum 19. Segment findet man noch andere Gefässe (Fig. 19 *st*), deren Verlauf sehr schwer zu verfolgen ist, trotzdem sie etwas stärker sind, als die eben erwähnten Querschlingen (ca. 0,021 mm). Sie beginnen in den dorsalen Parapodialästen etwas oberhalb der eben erwähnten Quergefässe und verlaufen schräg nach hinten zu der Unterseite des Enddarmes, an dem sie befestigt sind, so dass man auf Querschnitten durch den Wurmkörper an der Ventralseite des Darmes zwei neben einander liegende Gefässe sieht (Fig. 22 *st*₂). Auch diese konnte ich, wie gesagt, nur im Thorax ausfindig machen; sie fehlen im Abdomen.

Das Gefässsystem von *Terebellides* ist also vollkommen geschlossen, doch nicht im ganzen Verlaufe seiner Länge gleich organisirt, vielmehr lassen sich eine thorakale und eine abdominale Region unterscheiden.

Wie schon oben erwähnt wurde, spaltet sich das Herz in zwei Aeste, welche in die Kiemen gehen (Fig. 19 *kg*). Jeder dieser Aeste theilt sich wieder in zwei Theile, von denen der eine in die untere kleine, der andere in die obere grosse Kieme geht. Von diesen stark angeschwollenen Gefässen strömt das Blut in die einzelnen Kiemenplatten und zwar verläuft deren Gefäss etwas unterhalb des freien Randes der Platten (Fig. 5 *a. gf*). Von hier strömt das Blut in ein zweites neben dem eben erwähnten liegendes Gefäss, welches die Blutflüssigkeit in ein *vas efferens* führt, das zu beiden Seiten der Speiseröhre hinabsteigend, sich mit dem Ventralgefäss vereinigt (Fig. 19 *kag*).

Der links vom Herzen verlaufende Stamm erstreckt sich, wie

bereits erwähnt, in den Kopflappen hinein und versorgt die Tentakeln. Jeder Tentakel lässt deutlich zwei Gefässe (Fig. 4 und 4a. *gf*), ein vas afferens und ein vas efferens erkennen, welche am freien Ende des Fühlers in einander übergehen und an seinem verbreiterten Theile durch sehr feine Anastomosen mit einander in Verbindung stehen (Fig. 4d). Auch bei anderen Terebellaceen ist das Vorhandensein zweier solcher Gefässe konstatirt worden, so von Williams¹⁾, Achille Costa²⁾ und Rathke³⁾. Letzterer sagt an der betreffenden Stelle über *Amphitrite auricoma* O. F. Müller: „In jedem einzelnen Tentakel kommen zwei dicht neben einander liegende Blutgefässe vor, die beinahe bis an dessen freies Ende gehen und unter einem sehr kleinen Bogen hier in einander übergehen.“ Diese Thatsache wird von Claparède⁴⁾ bestritten. Es heisst dort: „Aucun Térébellien ne renferme en effet de vaisseaux sanguins dans ses tentacules. La couleur rougeâtre ne provient point du sang, mais bien de granules pigmentaires. Seule, la lymphe péviscerale pénètre dans les tentacules chez tous les Térébelliens.“

Ich kann mich in Betreff von *Terebellides* nicht der Ansicht Claparède's anschliessen, sondern muss mit den übrigen Forschern behaupten, dass jeder Tentakel zwei Blutgefässe enthält. Da das Vorhandensein solcher Gefässe in den Fühlern bei anderen Meeresanneliden⁵⁾ nachgewiesen ist, so bietet das Vorkommen derselben bei den Terebellaceen gar nichts Auffallendes.

Der Lauf des Blutes in den Gefässen ist folgendermassen: In dem Rückengefäss strömt es von hinten nach vorne und im Bauchgefässe von vorn nach hinten. Durch die rhythmischen Kontraktionen des Herzens, die man mit der Systole und Diastole des Säugethierherzens vergleichen kann und deren es ca. 16 in der Minute macht, wird das Blut in die Kiemen getrieben und, nachdem es sich hier mit Luft versehen hat, durch die Contrak-

¹⁾ Williams: Report on british Annelida. p. 194 (nach Claparède).

²⁾ Achille Costa: Annuario del Museo Zoologico d. r. Univ. di Napoli. Anno IV. 1864. Napoli 1867. p. 63. bei *Pallonia rapax-Amphitrite Meckelii* Delle Chiaja (nach Claparède).

³⁾ Beiträge zur vergl. Anatomie und Physiologie. p. 79.

⁴⁾ Les annélides d. golfe de Naples. 1868. p. 393. Supplément 1870. p. 128 u. 129.

⁵⁾ C. Claus, Grundzüge der Zoologie. Bd. I. 1880. p. 468.

Mc. Intosh: Zur Anatomie v. *Magelona*. p. 57. Taf. XXXVIII. Fig. 3 $\psi\alpha$ u. $\psi\epsilon$.

tionen der Kiemen in das Ventralgefäß geleitet. Eine ähnliche Athmung und Luftaufnahme wird durch die Tentakelgefäße bewirkt und das aus diesen zurückströmende Blut geht durch das reiche Gefäßnetz des ersten Segmentes in das Bauchgefäß hinein. Durch die Seitenschlingen, welche das Ventralgefäß mit dem Parapodialgefäß verbinden, steigt das Blut von ersterem in dieses hinein und nimmt durch dasselbe seinen Weg nach dem vorderen Körpertheile. In den Abdominalsegmenten geht ein Theil des Blutes, nachdem es die Parapodien versorgt hat, in das Rückengefäß. Ueber den Lauf des Blutes in den oberen Längsgefäßen und den von den oberen Parapodialästen nach der Darmunterseite verlaufenden Querschlingen kann ich nichts Bestimmtes mittheilen und wage ebenfalls nicht, darüber Vermuthungen auszusprechen.

Die Wandung der Blutgefäße, mit Ausnahme der des Herzens, besteht aus zwei verschiedenen Membranen. Die innere (Fig. 24, 24 *a, b, c: i*) das Lumen des Gefäßes auskleidende Membran ist homogen, während die äussere fein granulirt und mit spärlichen Kernen versehen ist (Fig. 24, 24 *a, b, c: a*). Am Herzen kommt jedoch eine dritte zwischen den erwähnten liegende Schicht hinzu, die Muskularis (Fig. 24 u. 24 *a, rm*), welche aus circulären Muskelfasern besteht. Diese verschiedenen Schichten entsprechen den von Ehlers¹⁾, Leydig²⁾ und Vejdovsky³⁾ genannten: tunica intima, muscularis und tunica adventitia.

Im pulsirenden Rückengefäß sieht man am lebenden Thiere eine dunkle, braunschwarze Masse, welche sich vom Anfange des Herzens bis zu der Stelle erstreckt, wo es sich in die zwei Aeste theilt, welche die Kiemen versorgen. Diese dunkle Masse ist von spindelförmiger Gestalt und an ihren Enden mit der Herzwandung verbunden. Das Blut strömt um dieses einem Pfropfen vergleichbare Gebilde herum; im entleerten Herzen liegt die Herzwandung dieser Masse, mit Ausnahme seiner spitz zulaufenden Enden, vollkommen an. Auf Quer- und Längsschnitten (Fig. 24, 24 *a, dm*) erkennt man, dass diese Masse aussen von einer feinen Membran (Fig. 24, 24 *a, mbd*) umgeben ist. Das von dieser Membran umhüllte Lumen ist von einem dichten bindegewebigen Balkenwerk durchzogen, dessen einzelne Balken nach allen Richtungen den Raum durchziehen. Eine ähnliche dunkle Substanz

1) Die Borstenwürmer. p. XIII.

2) Ueber Phreoryctes Menkeanus. p. 278.

3) Beiträge zur vergl. Morphologie d. Anneliden. I. p. 34.

im pulsirenden Rückengefäss, doch von gewundener Gestalt, beschreibt und zeichnet Claparède¹⁾ von *Terebella vestita* Gr. Ich vermuthete, dass diese Masse dazu dient, ein etwaiges Zurückströmen des Blutes, welches durch die Contraktionen der Kiemen veranlasst werden könne, zu verhindern.

Das Blut selbst ist eine rothe Flüssigkeit, die mit zahlreichen Blutkörperchen angefüllt ist. Diese sind von elliptisch-scheibenförmiger Gestalt, ca. 0,009 mm lang und 0,006 mm breit (Fig. 24 d). Während Th. Williams²⁾ das Fehlen jeglicher Blutkörperchen in der Blutflüssigkeit der Anneliden als Regel hinstellt, haben zahlreiche neuere Forscher das Gegentheil bewiesen. Ich kann also zu dem von Blomfield und Bourne³⁾ aufgestellten Verzeichniss derjenigen Ringelwürmer, deren Blut kleine Körperchen enthält, *Terebellides Stroemii* hinzufügen.

XI. Generationsorgane.

a) Geschlechtsprodukte (Fig. 25, 26, 26 a).

Wie die meisten Anneliden, so ist auch *Terebellides* getrennten Geschlechts. Beim Fischen im hiesigen Hafen habe ich die Weibchen stets in grösserer Zahl als die Männchen gefunden. Aeusserlich lassen sich beide schon durch ihre Färbung unterscheiden. Während die Männchen ein weissliches Aussehen haben, sieht der Leib der Weibchen gelblich grün aus. Schon im November 1881 fand ich sowohl Eier als Sperma vor, aber erst Ende Mai 1882 waren die Geschlechtsprodukte zu ihrer vollkommenen Ausbildung gelangt.

Die Geschlechtsprodukte füllen bei ihrer Reife die ganze Leibeshöhle an und flottiren mit der Leibesflüssigkeit durch die ganze Länge des Körpers.

Die Eier bilden sich in dem die unten zu besprechenden Segmentalorgane umgebenden Gewebe. Dieses Gewebe besteht aus Zel-

¹⁾ Les annélides chétopodes du golfe de Naples. p. 399. Taf. XXIII. Fig. 5 C.

²⁾ Philosophical Transactions. 1852. Part. II. p. 632. (nach Mc. Intosh).

³⁾ J. E. Blomfield, B. A. and A. G. Bourne: On the occurrence of corpuscles in the red vascular fluid of Chaetopods. In: The quarterly journal of microscopical science. No. 83. July 1881. p. 500.

len, in denen man deutliche Zellkerne erkennen kann und deren Inhalt granuliert ist. An einigen Stellen ist es mit einem gelbbraunen Pigment versehen. Die Eier entstehen dadurch, dass einzelne Zellen dieses Gewebes sich abheben und nach dem Auftreten des Keimbläschens sich loslösen und in die Leibeshöhle fallen. Dieses Gewebe ist demnach homolog den von Grube¹⁾ beschriebenen, an der inneren Bauchseite der Brustsegmente liegenden Ovarien der Terebellan, sowie dem von Kroyer²⁾ beobachteten Ovarium der Sabellen.

Die Eier haben ein gelbliches Aussehen; ihr Durchmesser beträgt 0,11 mm. Sie sind gewöhnlich etwas abgeplattet. Eisschnitte lassen alle Theile eines normalen Ei's erkennen. Zu äusserst eine helle, ziemlich dicke Membran (Fig. 25 *ch*), welche den körnigen Dotter (Fig. 25 *do*) umgiebt. In diesem Dotter findet man der Peripherie genähert ein ziemlich grosses Keimbläschen (Fig. 25 *k*).

Ebenso wie die Eier ist auch das Sperma in grossen Massen vorhanden und tritt, wie die Eier, in die Höhlungen der Parapodien des Thorax hinein. Meistens findet man die Spermatozoiden zu grossen Klumpen zusammengeballt, indem sie mit ihren Köpfchen zusammenliegen und ihre schwanzartigen Anhänge strahlenförmig von der Peripherie der Klumpen abstehen (Fig. 26). Einzelne Spermatozoiden findet man selten vor (Fig. 26 *a*). Die Gestalt des Köpfchens hat Aehnlichkeit mit einer Spitzkugel. Es ist 0,002 mm lang, während der schwanzartige fadenförmige Anhang, der dem breiteren Ende des Köpfchens ansitzt, eine Länge von 0,034 mm hat. Aehnliche Spermatozoiden hat Mc. Intosh³⁾ bei *Magelona* gefunden.

Die Geschlechtsprodukte wurden Ende Mai 1882 abgelegt. Wie schon Willemoes-Suhm⁴⁾ beobachtete, setzen die Weibchen ihre Eier an Stücke abgestorbenen Seegrases oder an ihren Röhren ab und zwar in ansehnlichen Klumpen.

1) Zur Anatomie und Physiologie der Kiemenwürmer. p. 23.

2) Naturhistorisk Tidskrift. 2. Bd. 1838—39. p. 101. Es heisst dort: „ovaria duo per totum corpus expansa ovis ovalibus, numerosissimis repleta“.

3) Zur Anatomie von *Magelona*. p. 59.

4) Biologische Beobachtungen über niedere Meeresthiere. p. 392. Taf. XXXII.

Dem eben genannten Forscher verdanken wir auch einen Beitrag zur Entwicklungsgeschichte¹⁾ von Terebellides Stroemii.

b) Die Segmentalorgane (Fig. 27—30).

Durch die starke Ansammlung der Geschlechtsprodukte im 5. und 6. Körpersegmente aufmerksam gemacht, fand ich bei näherer Untersuchung in jedem dieser Segmente unterhalb des Parapodiums ein Paar drüsenähnliche Körper (Fig. 29 *a*), welche ich für die Segmentalorgane halte.

Von dem an der Ventralseite der Leber verlaufenden Blutgefässe (Fig. 30 *gf*) geht zu jedem Segmentalorgan ein starker roth gefärbter Strang (Fig. 30 *str*), der sich gabelig theilt und, nachdem er das Segmentalorgan umspinnen hat, in mehrere blinde Enden ausläuft. Schnitte durch diese Stränge zeigen, dass die dicke Wandung derselben aus Cylinderzellen mit deutlichen Kernen besteht (Fig. 28 *z*), die aussen mit einem reichen Cilienkleide bedeckt sind (Fig. 28 *cl*), während das von ihnen umschlossene Lumen mit Blut angefüllt ist. Meiner Meinung nach dienen diese Stränge dazu, die die ganze Leibeshöhle erfüllenden Geschlechtsprodukte nach den Segmentalorganen hinzuleiten.

Während bei vielen Anneliden die Segmentalorgane in einer grossen Zahl von Segmenten paarig auftreten, finden sie sich, wie schon erwähnt, bei Terebellides nur im 5. und 6. Körpersegmente, eine Erscheinung, die wir auch bei den Terebelliden²⁾ antreffen.

Wenn ich meine Untersuchungen mit denjenigen von Cosmovici³⁾ vergleiche, so finde ich eine grosse Uebereinstimmung der Segmentalorgane von Terebellides mit denjenigen von Terebella und Pectinaria. Dahingegen kann ich Ehler's⁴⁾ Beschreibung dieser Organe nicht bestätigen, denn nach seiner Mittheilung sollen die Segmentalorgane von Terebellides keine Flimmerwimpern haben und nur mit muskulösen Wandungen versehen sein.

Die Segmentalorgane bestehen aus 2 Theilen, einem inneren

¹⁾ R. v. Willemoes-Suhm: Biolog. Beobacht. über niedere Meeresthiere. p. 391—394. Taf. XXXII.

²⁾ E. Claparède: Les annélides chétopodes du golfe de Naples. p. 394 u. folg.

³⁾ Léon C. Cosmovici: Glandes génitales et organes segmentaires des annélides polychètes. In: Archives de zoologie expérimentale et générale par H. de Lacaze-Duthiers. tome VIII. 1879 und 1880. p. 282, 290, 339. Taf. XXIV. Fig. 1. Taf. XXVII. Fig. 14—16.

⁴⁾ Die Borstenwürmer. p. 43.

trichterförmigen Abschnitt (Fig. 29 *tr*) und einem kugelig angeschwollenen Theile (Fig. 29 *dr*). Der Trichter ist mit langen Cilien (Fig. 29 *cl*) besetzt. Im Lumen des angeschwollenen Theiles konnte ich keine Wimpern auffinden. Dieser verdickte, mehr einer Drüse vergleichbare Theil, der vielleicht Kittstoffe zur Anheftung der Geschlechtsproducte an Seegras und Röhren liefert, besteht aus hohen cylindrischen Zellen. Die Zellen (Fig. 27 *ze*) haben deutliche Kerne von ovaler Gestalt, einen granulirten Inhalt und sind nach aussen von einer muskulösen Membran umhüllt (Fig. 27 *m*). Eine Ausmündung dieser Organe habe ich nur einmal zu Gesicht gebracht, indem es mir gelang, mit einer feinen Borste durch den Trichter und den angeschwollenen Theil nach aussen zu gelangen. Diese äussere Oeffnung stellt einen einfachen Porus dar (Fig. 29 *po*), ähnlich dem von Cosmovici¹⁾ bei *Pectinaria* gezeichneten. An lebenden Thieren habe ich diesen Porus, der sich unterhalb des Parapodiums befindet, nicht beobachten können. Wahrscheinlich ist derselbe für gewöhnlich geschlossen.

Ohne Zweifel dienen diese Segmentalorgane als Ei- und Samenleiter, da es keine anderen Wege giebt, auf welchen die Geschlechtsprodukte aus der Leibeshöhle gelangen können.

Kiel, im Juli 1882.

¹⁾ Glandes génitales et organes segmentaires des annélides polychètes. Taf. XXVII. Fig. 16.

Erklärung der Abbildungen.

Die folgenden Buchstaben sind regelmässig zur Bezeichnung der gleichen Theile in den Figuren angewendet:

- af* After.
- b* u. *b*₁ Haar- resp. Hakenborsten.
- bg* Bindegewebe.
- bm* Borstenmuskeln der dorsalen Parapodialäste.
- bm*₁ Borstenmuskeln der ventralen Parapodialäste.
- bst* Bauchmark.
- c* Cuticula.
- cl* Cilien.
- d* Darm.
- dgf* Darmgefässe.
- dkw* Dorsale Körperwandung.
- dlg* Dorsales Längsgefäss.
- dln* Dorsale Längsmuskelzüge.
- dp* Dorsaler Parapodialast.
- fl* Flösschen.
- fp* Fibrilläre Punktsubstanz.
- g* Ganglienzellen.
- gf* Blutgefässe.
- hp* Hypodermis.
- kl* Kopflappen.
- kst* Kiemenstiel.
- l* Leber.
- lm* Längsmuskeln.
- mb* Darmwandmembran.
- n* Neurilemm.
- nk* Neuralkanal.
- p* Peritonaeum.
- pg* Parapodialgefäss.

- pp* u. *pp*₁ Gefässanastomosen in den Parapodien.
q u. *q*₁ Segmentale Quergefässe.
rm Ringmuskeln.
s Schräge Muskeln.
sl, *sl*₁, *sl*₂ Gefässschlingen.
ul Unterlippe.
v Scheide der Längsmuskelbündel.
vw Ventrale Körperwandung.
vlg Ventrals Längsgefäss.
vlm Ventrale Längsmuskelzüge.
vp Ventraler Parapodialast.
w, *w*¹ Halbringförmige Wülste.

Fig. 1. Ganzes Thier, von der Seite gesehen. Vergrößerung ca. 6/1. Nur ein Theil der Tentakeln ist gezeichnet.

- bs* die an der Ventralseite befindlichen Wülste,
k Kiemen,
te Tentakeln.

Fig. 1*a*. Natürliche Länge des Thieres.

Fig. 2. Vorderes Körperende, von der Bauchseite gesehen. Vergr. ca. 8/1.

- bs* der erste an der Ventralseite befindliche Wulst.

Fig. 3. Hinteres Körperende, von der Bauchseite gesehen. Vergr. ca. 20/1.

Fig. 4. Querschnitt durch das verbreiterte Ende eines Tentakels. Vergr. 256/1.

Fig. 4*a*. Querschnitt durch den unteren Theil eines Tentakels. Vergr. 256/1.

Fig. 4*b*. Längsschnitt durch den unteren Theil eines Tentakels. Vergr. 256/1.

Fig. 4*c*. Flächenansicht der Hypodermis eines Tentakels. Vergr. 520/1.

- pi* gelbbraunes Pigment.

Fig. 4*d*. Das verbreiterte Ende eines Tentakels mit den Anastomosen der Blutgefässe.

Fig. 5. Längsschnitt durch die Kiemen. Vergr. 40/1. Der Pfeil giebt die Schnittrichtung von Fig. 5*b* an.

- kp* Kiemenplatten,
ok obere Kieme,
uk untere Kieme.

Fig. 5a. Schnitt durch ein Stück einer Kiemenplatte. Vergr. 256|1.

mu Muskeln,

r Hohlraum der Kiemenplatte.

Fig. 5b. Querschnitt durch die Kiemen in Richtung des Pfeiles in der Fig. 5. Vergr. 40|1.

cl Cilienreihen,

okp obere Kiemenplatte,

ukp untere Kiemenplatte.

Fig. 6. Haarborste vom oberen Parapodialast des Bruststückes. Vergr. 102|1.

Fig. 6a. Ein Stück derselben Haarborste. Vergr. 520|1.

Fig. 6b. Hakenborste vom unteren Parapodialast des 5. Thorakalsegmentes. Vergr. 520|1.

Fig. 6c. Hakenborste vom unteren Parapodialast der übrigen Brustsegmente. Vergr. 520|1.

Fig. 6d. Häkchen sammt den chitinösen Borsten aus den Parapodien des Abdomens. Vergr. 520|1.

h Häkchen,

A chitinöse Borsten.

Fig. 7. Querschnitt durch das 3. Körpersegment. Vergr. 40|1.

sp Speicheldrüsen.

Fig. 8. Querschnitt durch das 6. Körpersegment. Vergr. 40|1. Die Hakenborsten der unteren Parapodialäste sind nur zum Theil gezeichnet.

y das die Speiseröhre vom 4.—6. Segment umgebende Gewebe.

Fig. 9. Cuticula mit Streifen von oben bei sehr starker Vergrößerung (Immersion) gesehen.

Fig. 9a. Querschnitt durch einen Theil der Leibeswand. Vergr. 256|1.

z Cylinderzellen der Hypodermis,

zw Intercellularsubstanz.

Fig. 9b. Flächenansicht der Hypodermis. Vergr. 256|1.

z Cylinderzellen,

zw Intercellularsubstanz.

Fig. 10. Querschnitt durch das obere Schlundganglion. Vergr. 102|1.

f Nervenfasern,

m, m₁ Muskeln.

Fig. 11. Querschnitt durch das Bauchmark mit den seitlich abgehenden Nervenfasern. Vergr. 102|1.

nf seitliche Nervenfasern,

sh bindegewebige Scheide.

Fig. 12. Querschnitt durch das Bauchmark. Vergr. 256|1.

Fig. 13. Querschnitt durch den Oesophagus im ersten Segmente. Vergr. 102|1.

e Epithelzellen,

k Zellkerne.

Fig. 14. Querschnitt durch die Oesophaguswandung des 5ten Segmentes. Vergr. 256|1.

g das die Speiseröhre vom 4.—6. Segmente umgebende Gewebe.

Fig. 15. Querschnitt durch die Wandung der Leber. Vergr. 256|1.

Fig. 16. Flächenansicht der Muskelmagenwandung von innen. Vergr. 256|1.

Fig. 16*a*. Die innerste Schicht der Muskelmagenwandung von der Fläche gesehen. Vergr. 520|1.

Fig. 17. Querschnitt durch die Wandung des Enddarmes im 18. Segmente. Vergr. 256|1.

Fig. 18. Speicheldrüse. Vergr. 40|1.

Fig. 18*a*. Schnitt durch die Wandung der Speicheldrüse. Vergr. 256|1.

gr Gregarinen,

km körnige Masse,

x maschiges Zellgewebe.

Fig. 19. Veranschaulichung der Blutgefäße der einen Seite des Vorderkörpers. Die Pfeile deuten die Richtung des Blutlaufes an.

an vordere Anastomosen von Bauch- und Rückengefäß,

hz der herztartig erweiterte Theil des Rückengefäßes,

hag das von den Kiemen zu dem Bauchgefäß führende Gefäß.

hg das in die Kiemen gehende Gefäß,

mm Muskelmagen,

spe Speiseröhre,

Ag das neben dem Herzen liegende engere Gefäß,

wl das in der Körperwandung unterhalb der dorsalen Längsmuskelzüge verlaufende Gefäß.

Fig. 20. Die Röhre des Wurmes in natürlicher Grösse.

Fig. 21. Querschnitt durch das 16. Körpersegment, um den Blutlauf zu zeigen. Die Pfeile deuten die Richtung des Blutlaufes an,

wl wie in Fig. 19.

Fig. 22. Querschnitt durch den Hinterkörper. Vergr. 40|1.

- h* Häkchen,
- mm* Muskeln, die von der Körperwandung in den Darm gehen,
- A* chitinöse Borsten.

Fig. 23. Querschnitt durch den Hinterkörper, um den Blutlauf zu veranschaulichen. Die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufes an.

Fig. 24. Querschnitt durch die Wandung des Herzens. Vergr. 102|1.

- a* äussere Haut,
- dm* dunkle Masse im Herzen,
- i* innere Haut,
- mbd* die die dunkle Masse umhüllende Membran.

Fig. 24a. Längsschnitt durch die Wandung des Herzens. Vergr. 102|1.

Die Bezeichnung der Buchstaben wie in Fig. 24.

Fig. 24b. Längsschnitt durch die Wandung der übrigen Blutgefässe. Vergr. 200|1.

- a* äussere Haut,
- i* innere Haut.

Fig. 24c. Querschnitt durch die Wandung der übrigen Blutgefässe. Vergr. 200|1.

- a* äussere Haut,
- i* innere Haut.

Fig. 24d. Blutkörperchen. Vergr. 520|1.

Fig. 25. Schnitt durch ein reifes Ei. Vergr. 256|1.

- ch* Eihülle,
- do* Dotter,
- k* Keimfleck,
- kb* Keimbläschen.

Fig. 26. Spermatozoiden zu einer kugligen Masse zusammengeballt. Vergr. 500|1.

Fig. 26a. Einzelne Spermatozoiden. Vergr. ca. 560|1.

Fig. 27. Schnitt durch den angeschwollenen Theil eines Segmentalorganes. Vergr. 102|1.

- lu* Lumen des Organes,
- m* Membran,
- ze* Zellen mit Kernen.

Fig. 28. Schnitt durch einen von der Unterseite der Leber zu den Segmentalorganen führenden Strang. Vergr. 256|1.

- z* Zellen mit Kernen.

Fig. 29. Schematisches Bild eines Segmentalorganes.

dr angeschwollener Theil des Segmentalorganes,

po äussere Ausmündung desselben,

tr trichterförmiger Theil des Segmentalorganes.

Fig. 29a. Querschnitt durch das 6. Segment, um die Lage der Segmentalorgane zu veranschaulichen.

so Segmentalorgane.

Fig. 30. Vordertheil eines Wurmes von der Bauchseite geöffnet. Der Verdauungstraktus ist etwas nach hinten gezogen.

mu Mund,

so_I u. *so_{II}* Segmentalorgane,

spe Speiseröhre,

str die von der Ventralseite der Leber nach den Segmentalorganen führenden Stränge.

Fig. 2.

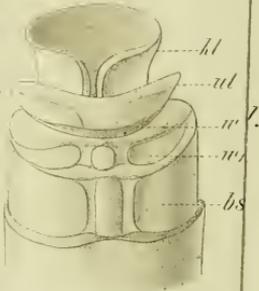


Fig. 3.



Fig. 4.

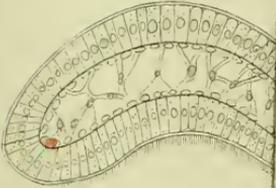


Fig. 4 a.

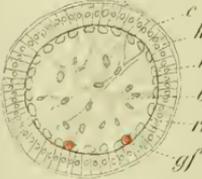


Fig. 4 b.

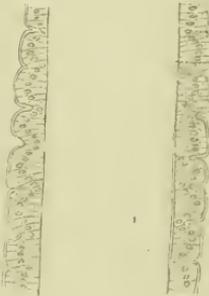


Fig. 6c.

Fig. 6b.

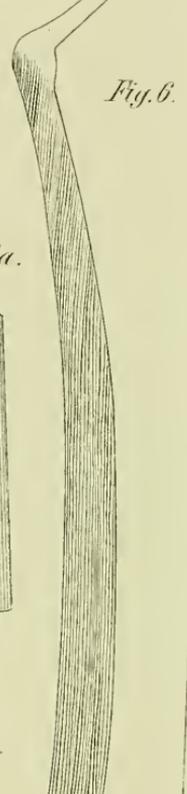


Fig. 6a.



Fig. 5b.

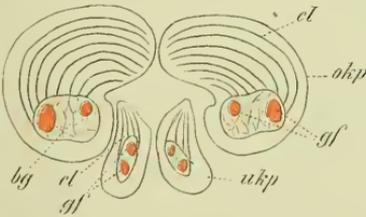


Fig. 5.

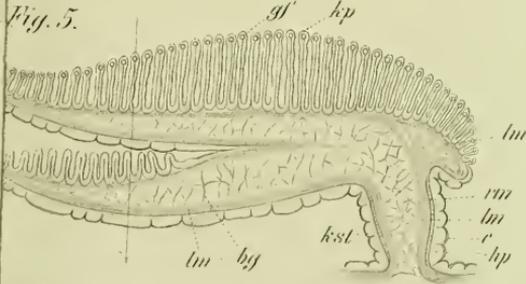


Fig. 2.

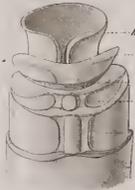


Fig. 3.



Fig. 4.

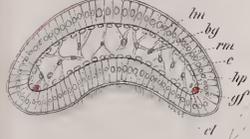


Fig. 4 a.



Fig. 4 c.

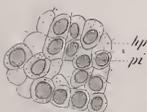


Fig. 4 b.



Fig. 4 d.

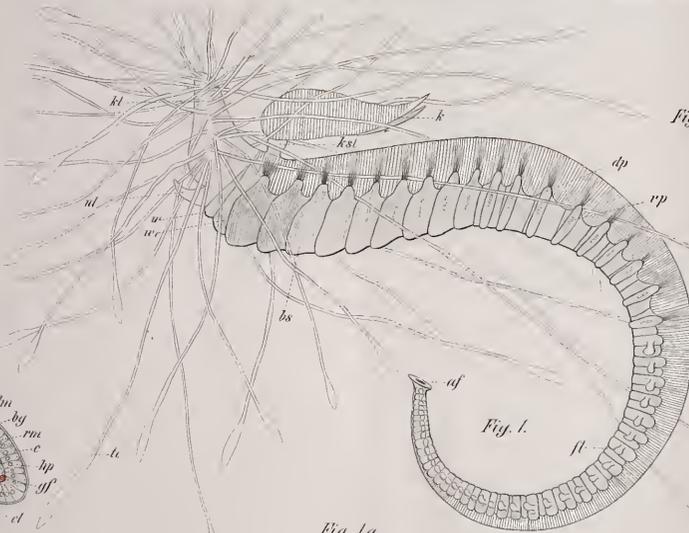


Fig. 1 a.

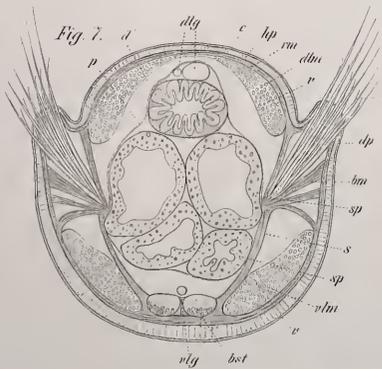


Fig. 7.

Fig. 7 a.

Fig. 5 a.



Fig. 5 b.



Fig. 5.

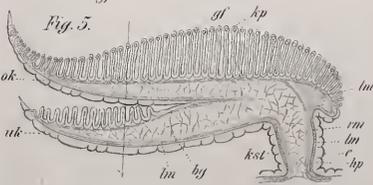


Fig. 6 d.

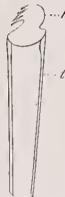


Fig. 6 c.



Fig. 6 b.



Fig. 6.

Fig. 6 a.



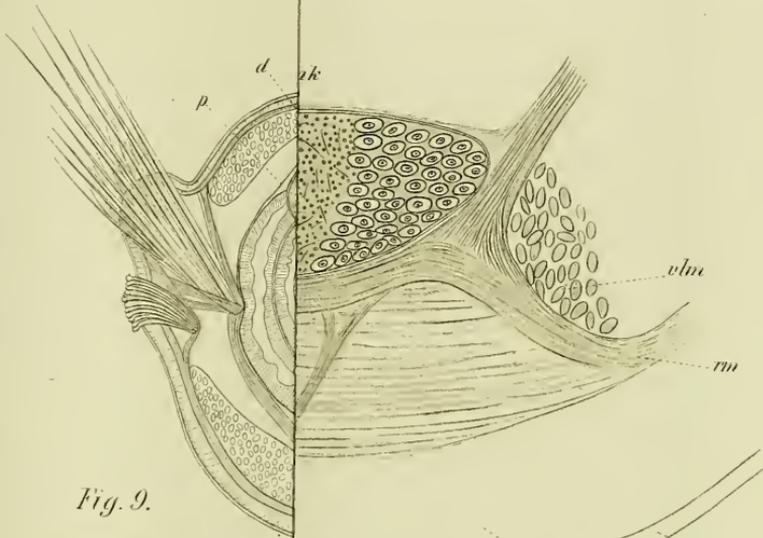


Fig. 9.



Fig. 9a.

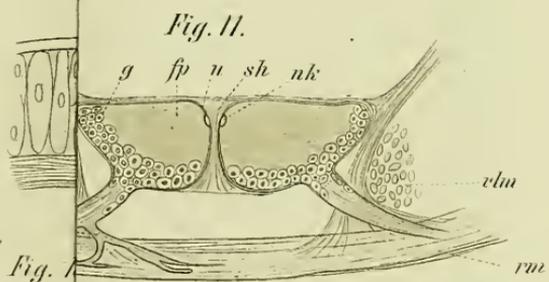
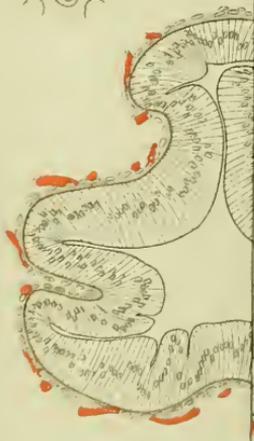


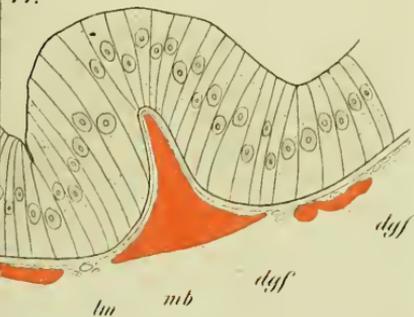
Fig. 11.



12.



Dorsals



lu mb dys

Fig. 8.

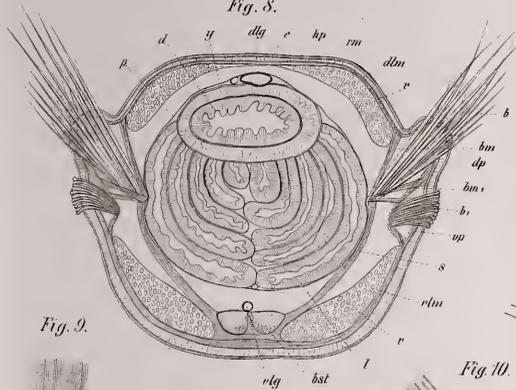


Fig. 12.

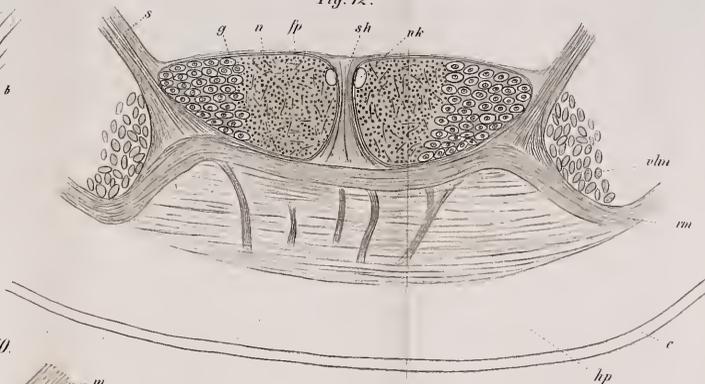


Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 9a.

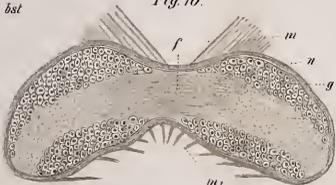
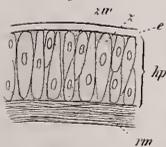


Fig. 16.

Fig. 11.

Fig. 9b.



Fig. 13.

Fig. 15.

Fig. 16a.



Fig. 14.

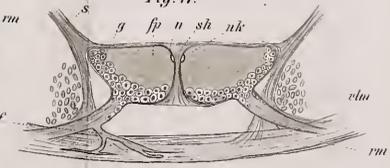
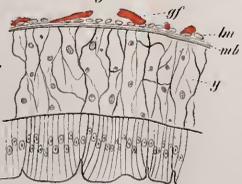
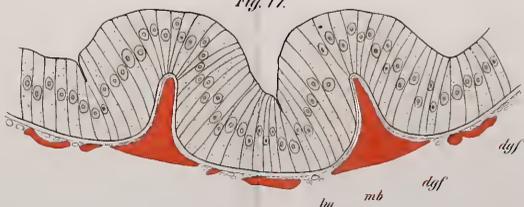


Fig. 17.



Dorsalseite.

Fig. 196.

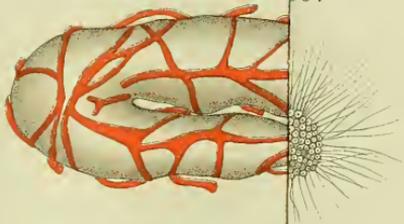


Fig. 25.

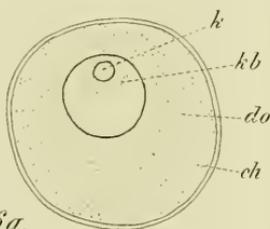


Fig.

Fig. 26a.

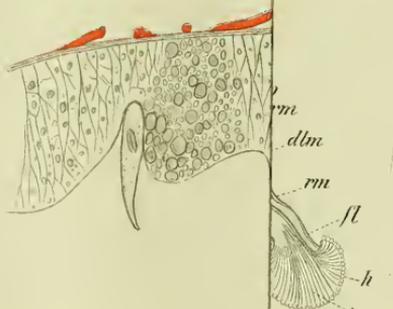


Fig. 23.

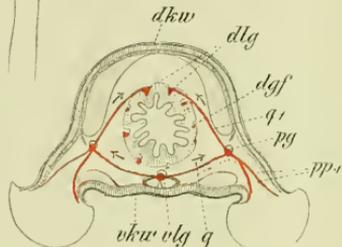


Fig. 27.

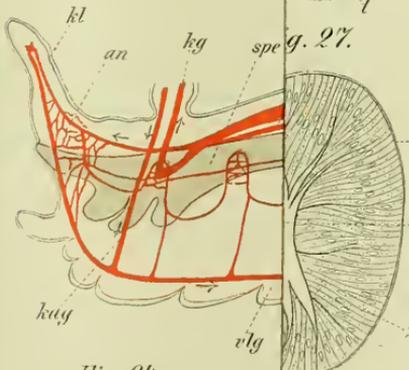


Fig. 30.

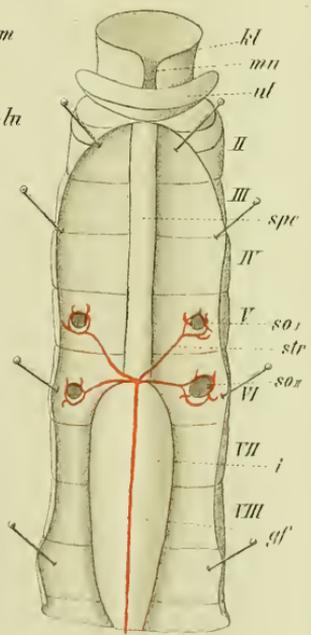


Fig. 24.

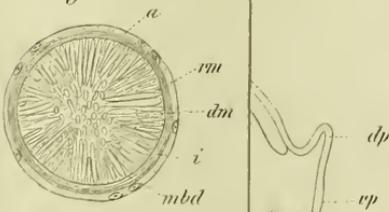


Fig. 24 d.



Fig. 18.



Fig. 18 a

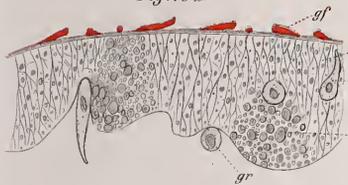


Fig. 19.

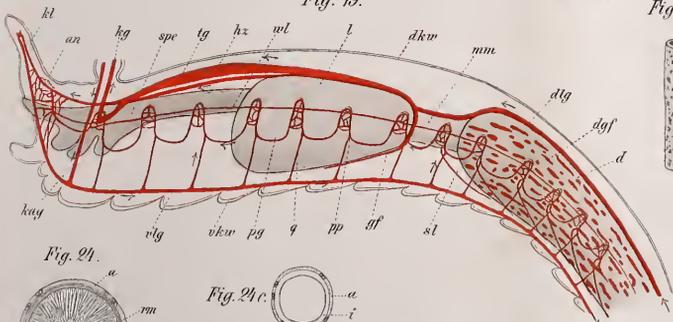


Fig. 24.

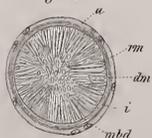


Fig. 24 a.

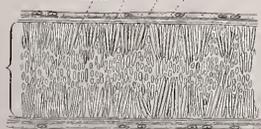


Fig. 24 d.



Fig. 21.

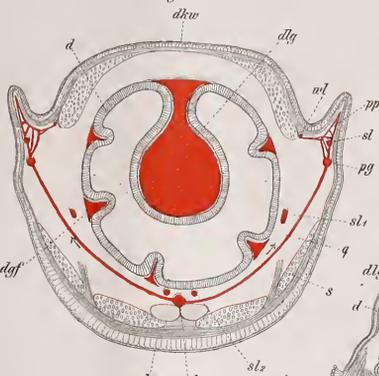


Fig. 20.



Fig. 28.



Fig. 26.

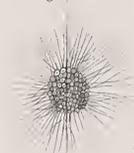


Fig. 25.

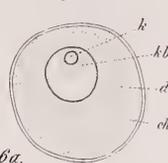


Fig. 26 a.



Fig. 23.

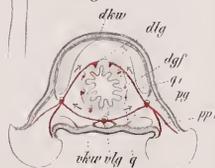


Fig. 22.

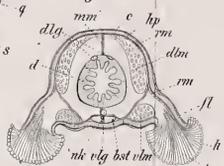


Fig. 27.



Fig. 29 a.

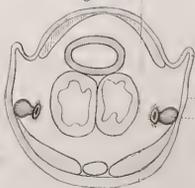


Fig. 29

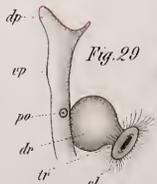


Fig. 30.

