© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus.

Von

O. Bütschli.

Mit Tafel XXIII—XXVI.

Vorwort.

Im Sommer des Jahres 1874 hatte ich Gelegenheit meine früheren Studien über freilebende Nematoden durch Auffindung neuer und wiederholte Betrachtung schon bekannter Formen zu erweitern und zu verbessern. Ferner gelang es mir, die eigenthümliche Gattung Chaetonotus etwas eingehender, als wie dies bis jetzt geschehen war, zu erforschen. Die Vergleichung dieser merkwürdigen Gattung und ihrer nächsten Verwandten mit anderen Abtheilungen der Würmer brachte mich auf einige Gedanken über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Rotatorien, Nematoden, Gastrotrichen, Echinoderen, Anneliden und Arthropoden, die ich mir erlaube am Schlusse dieser Abhandlung etwas näher auszuführen. Möchte sich aus der Art und Weise der Behandlung dieser Fragen ergeben, dass es dem Verfasser nicht etwa um originelle Neuerungen und Speculationen, sondern um redliches Ergründen der Wahrheit zu thun war.

I. Beschreibung freilebender Nematoden.

Tylenchus Bast.

Tylenchus imperfectus n. sp.

Taf. XXIV, Fig. 7 *a—d.*

Weibchen mit einem sehr kleinen, jedoch deutlichen Mundstachel, beim Männchen wird derselbe hingegen nur durch ein schwer bemerkbares Spitzchen in der engen Mundhöhle vertreten. Kopfende des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Männchens mit einigen ziemlich deutlich hervortretenden, papillenartigen Bildungen. Die männliche Bursa umfasst die Schwanzspitze. — Spiculi ansehnlich, rechtwinklig gebogen (Fig. 7*b*). Access. Stücke fehlen. Vulva in geringer Entfernung vor dem sehr schwer zu bemerkenden After. Eier ziemlich gross. Ovipar.

Maasse eines grossen Weibchens:

Gesammtlänge	1,8	Mm.
Oesophagus	0,25	»
Schwanz	0,14	»
Vulva von der Schwanzspitze	0,21	»
Breite	0,077	»
Eilänge	0,06—0,08	»
Stachellänge	0,008	»

Bei einer Länge von 0,8 Mm. sind jedoch die Weibchen schon geschlechtsreif. Die Männchen bleiben bedeutend kleiner als die Weibchen. Fundort: in faulenden Pilzen. Diese Art, welche die gleiche Lebensweise wie der von mir früher beschriebene Tyl. fungorum [1]) besitzt, nähert sich diesem letzteren auch in ihrer Bauweise, lässt sich jedoch durch die Gestalt des weiblichen Schwanzendes und den Bau der Spiculi unschwer davon unterscheiden. Auffallend hell und durchsichtig ist bei unserer Art, im Gegensatz zu den sonst bei den Tylenchen sich findenden Verhältnissen, der Darm, daher besitzen auch die Thiere überhaupt eine grosse Durchsichtigkeit. Die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane reichen nach vorn bis zum Oesophagus. Im kurzen Uterus findet sich meist nur ein Ei, das mit gefurchtem Dotter abgelegt wird. Die Spiculi sind gelblich bis bräunlich. Das unpaare Seitengefäss sehr deutlich und vielfach geschlängelt, kurz hinter dem After endigt es blind, nachdem es sich sehr verfeinert hat. Beim Weibchen sah ich ansehnlich breite und sehr gleichmässig feinkörnige Seitenlinien.

Bei dieser Art gelang es mir über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eier einige Beobachtungen anzustellen, über welche ich an einem andern Orte schon berichtet habe [2]).

Aphelenchus Bast.

In Betreff dieser Gattung erlaube ich mir hier die Bemerkung einzuschalten, dass die von mir früherhin gemachte Angabe [3]), dass sich

1) Bütschli, Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. Nov. Act. etc. Caes. L. C. N. C. Bd. 36. Nr. 5. p. 41.

2) Diese Zeitschr. Bd. XXV, p. 202.

3) Nov. Act. Vol. XXXVI. Nr. 5. p. 48.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei Aph. rivalis und Aph. parietinus mediane Papillen fänden, jedenfalls nicht richtig ist. Die zwei Papillen hinter dem After von Aph. rivalis (vergl. l. c. Taf. III, Fig. 16) sind, wie ich mich neuerdings überzeugte, entschieden paarig, jedoch der Mittellinie sehr nahe gerückt, so dass sie in der Seitenansicht leicht für mediane zu halten sind. Auch bei Aph. parietinus finden sich diese beiden Papillenpaare in derselben Stellung.

Rhabditis Djrd.

Rhabditis fluviatilis n. sp.

Taf. XXIV, Fig. 8.

Bursa die Schwanzspitze umschliessend, mit neun Papillen jederseits, wovon drei zu einer Gruppe am Hinterende, drei weitere in der Mittelregion der Bursa zu einer Gruppe vereinigt stehen; die drei vorderen sind mehr auseinandergerückt. Spiculi wahrscheinlich nicht verwachsen. Schwanz des Weibchens mässig lang und gleichmässig kegelförmig zugespitzt. Kopfende verhältnissmässig spitz auslaufend, ohne besonders hervortretende Papillen oder Borsten. Mundhöhle lang und eng. Darm im durchfallenden Lichte tief schwarz, die einzelnen Darmzellen sich sehr scharf markirend.

Maasse eines Männchens:

Gesammtlänge	.	1,9 Mm.
Oesophagus	. .	0,29 »
Schwanz	. . .	0,08 »

Fundort: In fauligen Massen auf der Oberfläche des Mains bei Frankfurt a. M.

Dieses, namentlich durch sein Vorkommen nicht uninteressante Thier konnte ich bis jetzt leider nur in einigen reifen männlichen und unreifen weiblichen Exemplaren studiren. Es dürfte jedoch keinem Zweifel unterworfen sein, dass wir es hier mit einer selbstständigen Art zu thun haben, obgleich sie sich jedenfalls sehr innig an die von Bastian [1]) beobachtete Rhabditis marina anschliesst. Die Bauweise der männlichen Bursa ist der der Rhabditis teres sehr ähnlich, bei letzterer Art ist bekanntlich nur noch eine zehnte Papille jederseits zwischen die vorderste und mittlere Papillengruppe eingeschoben. Auf der Fläche der Bursa bemerkt man Längsreihen feiner Knötchen oder Kreischen, die mir bis jetzt bei andern Arten noch nicht aufgefallen sind. Sehr characteristisch ist der ungemein dunkle, undurchsichtige Darm, der schon bei der Besichtigung mit der Loupe sofort auffällt.

1) Bastian, Monogr. p. 129.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rhabditis elongata Schneider (?).

Schneider, Monographie der Nematoden. p. 159. Taf. X, Fig. 3 *a. b.* Taf. XXIV, Fig. 9 *a* u. *b.*

Ich muss es zweifelhaft lassen, ob die hier zu beschreibende Rhabditisspecies mit der Schneider'schen Leptodera elongata identisch ist. Schneider beschreibt bei dem Männchen seiner Art nur sieben Papillenpaare, während ich bei den von mir gesehenen Thieren zehn fand; da ich jedoch die sieben Paare der Schneider'schen Abbildung ihrer Stellung nach genau auf entsprechende meiner Thiere zurückführen kann und die übrigen Merkmale unserer Thiere übereinstimmen, so muss ich vorerst vermuthen, dass Schneider nicht sämmtliche Papillen wahrnahm und reihe daher die von mir gefundenen Thiere unter die Schneider'sche Art ein. Das Weibchen besitzt kaum Merkmale, die es von anderen Rhabditisarten unterscheiden lassen. Die Mundhöhle ist eine mässig lange, enge Röhre; der Schwanz sehr ansehnlich und haarfein auslaufend. Vulva in der Mitte, weibliche Geschlechtsorgane symmetrisch nach vorn und hinten entwickelt.

Männchen mit sehr schwach entwickelter Bursa; Spiculi ansehnlich, mit knopfartig abgesetztem Vorderende, völlig getrennt. Accessor. Stück sehr ansehnlich, fast zwei Drittel so lang wie die Spiculi.

Obgleich die Stellung der zehn Papillenpaare von der Anordnung in drei Gruppen, wie sie bei vielen andern Rhabditiden vorkommt, sehr abzuweichen scheint, lässt sich dennoch eine solche Ordnung noch erkennen. Die vordere Gruppe (I *a—c*) von drei Papillen steht vor dem After und ist nach der Bauchseite gerichtet; die mittlere Gruppe (II *a—c*) ist weit nach hinten, dicht vor die Wurzel des Schwanzstachels gerückt und gleichfalls nach der Bauchseite gerichtet; die hintere Gruppe endlich (III *a—c*) steht dicht hinter der zweiten und ist nach der Seite gerichtet. Eine zehnte Papille (X) endlich ist wie bei Rhabditis teres Schn. zwischen die vordere und mittlere Gruppe eingeschaltet und steht hier seitlich gerichtet dicht hinter dem After.

Maasse eines Männchens:

Körperlänge . 1,14 Mm.
Oesophagus . . $^1/_{11}$
Schwanz . $^1/_8$—$^1/_7$ } der Körperlänge.

Fundort: in Mist.

Als von Interesse für die allgemeine Kenntniss der Gattung Rhabditis, will ich hier noch kurz bemerken, dass ich in Erde hiesiger Gegend auch auf eine kleine sehr lang- und feinschwänzige Art unserer Gattung gestossen bin, die sich durch die Anwesenheit recht ansehn-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

licher Börstchen um die Mundöffnung auszeichnet, eine ungemein lange röhrenförmige Mundhöhle zeigt und jederseits dicht hinter der Kopfspitze die bekannten Halspapillen (Seitenkreischen), wiewohl nur in schwacher Ausprägung, erkennen lässt.

Diplogaster M. Schultze.

Von dieser interessanten Gattung war bisher eigentlich nur eine Art näher bekannt, nämlich der im süssen Wasser sehr häufige D. rivalis Leydig. Die andern von Bastian und mir beschriebenen Arten sind, namentlich wegen der mangelhaften Kenntniss der männlichen Formen, kaum festzuhalten, wovon ich mich jetzt überzeugt habe und wie aus dem unten mitzutheilenden sich ergeben wird. In Bezug auf die von mir früherhin gegebene Gattungsdiagnose[1]) sehe ich mich genöthigt einen Missgriff zu corrigiren. Ich hatte nämlich die von Bastian beobachteten Halspapillen nicht aufzufinden vermocht, jetzt habe ich mich bei dem Männchen des D. rivalis von ihrer Anwesenheit überzeugt (s. Taf. XXIII, Fig. 5*a*).

Nachdem ich jetzt die Männchen von fünf Arten näher zu studiren Gelegenheit hatte, kann ich mit grösserer Sicherheit wie früher über die Bauweise des männlichen Schwanzendes etwas im Allgemeinen aussagen.

Die Gestaltung und die Papillenbewaffnung des männlichen Schwanzendes unserer Thiere bewahrheiten völlig die früherhin von mir schon betonte nahe Verwandtschaft unserer Gattung mit Rhabditis. Bei drei Arten findet sich eine schwach entwickelte Bursa, gebildet durch eine Abhebung der Cuticula, die in der Gegend des Darmendes beginnt, sich bis zur Wurzel des Schwanzstachels fortsetzt und sich in der Breite über einen bedeutenden Theil der Seitenflächen des Schwanzes zu erstrecken scheint. Bei den beiden Süsswasserarten fehlt die Bursa, dagegen sind hier die Papillen meist borstenförmig über die Fläche der Cuticula verlängert. In Bezug auf Zahl und Anordnung der Papillen schliessen sich unsere Thiere an die typischen, neun und zehn Papillenpaare besitzenden Rhabditisarten an: zwei Arten besitzen neun, eine zehn bis elf, und zwei acht Papillenpaare. Von einer deutlichen Sonderung der Papillen in drei Gruppen, wie dies bei Rhabditis gewöhnlich der Fall ist, lässt sich anscheinend wenig wahrnehmen. Die vorderste Papille steht immer vor dem After, meist in der Höhe des vorderen Endes der Spiculi, die hinterste hingegen findet ihren Platz in der Wurzel des Schwanzstachels. Die Papillen sind zum Theil nach der

1) II, p. 22.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bauchseite, zum Theil seitwärts gerichtet. Characteristisch ist, dass zwei oder drei der nach der Bauchseite gerichteten, sehr kleinen Papillenpaare zu einer sehr dichtstehenden Gruppe sich aneinanderschliessen. Trotz der anscheinenden Unregelmässigkeit in der Anordnung der Papillen glaube ich, dass dieselben sich auf die drei, aus je drei Papillen bestehenden Gruppen der typischen Rhabditiden zurückführen lassen; es sind hier nur die einzelnen Papillen in Bezug auf ihre Stellung etwas durcheinander verschoben, jedoch durch gleiche Richtung noch kenntlich. Eine Gruppe aus zwei oder drei dicht zusammenstehenden kleinen, nach der Bauchseite gerichteten Papillen bestehend, ist, wie erwähnt, leicht kenntlich und entspricht wahrscheinlich der mittleren Gruppe von Rhabditis. Eine zweite Gruppe von drei grossen Papillen, die scharf nach der Seite gerichtet sind, erstreckt sich von der Wurzel des Schwanzstachels bis zum After und entspricht der hintersten Gruppe von Rhabditis. Die vorderste Gruppe besteht aus drei grossen nach der Bauchseite gerichteten Papillen, von welchen die vorderste stets vor dem After steht, die hinteren vor oder hinter dem After ihren Platz finden. Bei D. striatus findet sich, ähnlich wie bei einer grösseren Anzahl von Rhabditisarten, noch eine zehnte grosse Papille, die sich nach Lage und Richtung an die Gruppe der nach seitwärts gerichteten Papillen vorn anschliesst (s. Fig. 4 *a* u. *b* III *d*). Bei der, von den übrigen am weitesten abweichenden Form D. gracilis n. sp. (Fig. 3 *a*, Taf. XXIII) ist die Gruppe der nach der Bauchseite gerichteten kleinsten Papillen sehr verändert, sie besteht nur aus zwei, jedoch grossen Papillen, die, ähnlich wie bei Diplogaster rivalis, ungefähr in die Mitte zwischen die Wurzel des Schwanzstachels und den After gerückt sind.

Die beiden von einander stets völlig getrennten Spiculi variiren in ihrer Gestaltung von geringer Grösse und plumpem Aussehen bei D. similis mh. bis zu bedeutender Länge und Schlankheit bei D. gracilis. Das accessorische Stück, das unter Umständen die Hälfte der Spiculilänge erreicht, hat im Allgemeinen etwa die Gestalt eines Hemmschuh's und umscheidet das hintere Ende der Spiculi nahezu völlig; seine Aufgabe, die Spiculi bei ihren Bewegungen zu führen, tritt hier sehr deutlich hervor.

Am Hinterende des vas deferens finden sich bei einigen Arten zwei grosse Drüsenzellen (Fig. 1 *a z*).

Bei zwei Arten (D. gracilis und similis) habe ich die Begattung beobachtet; das Männchen heftet sich hierbei in rechtwinkliger Stellung seiner Körperachse zu der des Weibchens an dessen Vulva fest, eine Stellung, die sich durch die Länge des Schwanzstachels dieser Arten leicht erklärt. Die Vereinigung beider Thiere während der Begattung ist eine sehr feste.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Diplogaster longicauda Claus.

Claus, Ueber einige im Humus lebende Anguillulinen. Diese Zeitschr. Bd. XII, p. 354. Taf. XXIII, Fig. 1 *a—c*.

Obgleich sich nicht mit Sicherheit nachweisen lässt, ob das von mir nachstehend zu besprechende Thier mit dem von Claus seiner Zeit beschriebenen D. longicauda identisch ist, so halte ich es dennoch für das geeignetste, den von Claus gegebenen Namen auf eine bestimmte Art zu fixiren, die in ihrer Lebensweise und den allgemeinen Bauverhältnissen sich innig an das von Claus beschriebene Thier anschliesst. Ich halte dies hauptsächlich deshalb auch für das einzig richtige, weil sich eben nach der von Claus allein gegebenen kurzen Beschreibung des Weibchens eine Zurückführung auf eine bestimmte Art der im Humus lebenden Diplogasterspecies überhaupt nicht mehr wird bewerkstelligen lassen, und ein weiteres Fortschleppen einer so zweifelhaften Art für die Wissenschaft ohne Werth sein kann.

Mundhöhle mässig tief und weit, die vordere Hälfte derselben schwach längsgerippt. Auf dem Boden derselben erheben sich drei mässig grosse Zähne, die nichts weiter sind, als die drei stärker chitinisirten Uebergangsstellen der Dreiecksseiten des Oesophagealrohres in den Boden der Mundhöhle. Die Zähnchen klappen häufig zusammen, ähnlich wie die Zähne des hinteren Bulbus von Rhabditis oder Oxyuris. Um die Mundöffnung sechs ziemlich deutliche Lippen, je mit einer Borstenpapille. — Ringelung und Längsstreifung der Cuticula mässig entwickelt. Vulva in der Mitte des Körpers, weibliche Geschlechtsorgane symmetrisch nach vorn und hinten entwickelt; Ovarien umgeschlagen. Seitenlinien mässig breit. Seitengefäss jederseits vorhanden.

Männliches Schwanzende mit schwacher Bursa. Neun Papillenpaare. Vorderste Gruppe (I) nach der Bauchseite gerichtet, I^a dicht vor den Vorderenden der Spiculi, I^b und I^c zusammen dicht hinter dem After. Die drei kleinen Papillen der II. Gruppe kurz vor dem Beginn des Schwanzstachels; die nach seitwärts gerichteten der III. Gruppe in gleichen Entfernungen zwischen After und Wurzel des Schwanzstachels vertheilt. Im Schwanze des Männchens findet sich eine Zellenmasse, deren Bedeutung mir nicht klar wurde.

Maasse des Weibchens:

Gesammtlänge	1,0—1,2 Mm.	
Oesophagus	$^1/_6$ — $^1/_7$	der Gesammtlänge.
Schwanz	$^1/_3$ — $^1/_4$	der Gesammtlänge.
Grösste Breite	0,05—0,07 Mm.	
Eilänge	0,054 »	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Maasse des Männchens:

Gesammtlänge . . bis 1 Mm.
Oesophagus . . $^1/_6$—$^1/_7$ } der Körperlänge.
Schwanz . . . $^1/_5$—$^1/_7$ }

Fundort: In faulenden Pilzen; die grössten Weibchen von 1,2 Mm. Länge erhielt ich durch Züchtung in Eiweiss.

Diplogaster similis n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 2 *a*—*b*.

In Bezug auf ihre allgemeinen Bauverhältnisse nähert sich diese Art der vorhergehenden sehr, mit der sie auch das Vorkommen in faulenden Substanzen theilt. Die unterscheidenden Merkmale sind hauptsächlich folgende:

Das Kopfende ist bedeutend plumper und breiter, und dies steht wohl damit in Zusammenhang, dass der Oesophagus, wenigstens beim erwachsenen Weibchen, viel kürzer und gedrungener ist als bei der vorhergehenden Art.

Die Mundhöhle ist niedrig und weit, sich nach hinten etwas erweiternd, doch kann ihre Gestalt ohne Zweifel durch die Bewegungen des Oesophagus etwas verändert werden. Sie ist deutlicher längsgerippt als bei D. longicauda. Die von ihrem Grunde sich erhebenden drei Zähnchen klappen fast beständig auf und zu; der rückenständige Zahn zeichnet sich durch beträchtlichere Grösse etwas von den beiden andern aus. Lippen um die Mundöffnung kaum sichtbar, hingegen die sechs Borstenpapillchen deutlich.

Der männliche Schwanz ist relativ viel länger als bei der vorhergehenden Art, namentlich läuft der Schwanzstachel viel länger und feiner aus. Eine schwache Bursa ist jedenfalls vorhanden, obgleich es mir nicht gelang, sie in ihrer ganzen Ausdehnung zu verfolgen, da ich die Männchen nur in der Seitenlage übersehen konnte. Spiculi klein und verhältnissmässig plump, das accessorische Stück hingegen relativ gross. Von der I. Papillengruppe stehen hier zwei vor und nur eine hinter dem After. Die II. Gruppe der drei kleinen Papillen ist etwas mehr nach vorn gerückt, und die Papillen der III. Gruppe haben fast genau dieselbe Stellung wie bei D. longicauda. Vulva in der Mitte des Körpers und die weiblichen Geschlechtsorgane symmetrisch nach vorn und hinten vertheilt.

Fundort: in Mist.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Maasse des Weibchens:

Körperlänge bis	1,2 Mm.	
Oesophagus . .	$^1/_{12}$—$^1/_{10}$	der Körperlänge.
Schwanz . .	$^1/_4$—$^1/_3$	
Eilänge . . .	0,05 Mm.	

Maasse eines Männchens:

Körperlänge . .	0,6 Mm.	
Oesophagus . .	$^1/_7$—$^1/_6$	der Körperlänge.
Schwanz . . .	$^1/_3$	
Grösste Breite .	0,02 Mm.	

Jedenfalls war dies von mir gemessene Männchen ein sehr kleines Individuum, da ein derartiger Grössenunterschied zwischen beiden Geschlechtern sich bei den übrigen Arten nicht findet.

Diplogaster rivalis Leydig.

Bütschli, Nov. Act. etc. T. XXXVI, p. 120. Diplogaster micans, M. Schultze in V. Carus, Icones zootomicae. T. VIII, Fig. 1.

Taf. XXIII, Fig. 5 *a*—*b* und Taf. XXIV, Fig. 5 *c*.

Ich gab früherhin von dem Männchen des D. rivalis nur an, dass sich hinter dem After einige ziemlich unregelmässige, borstenförmige Papillen fänden. Eine erneute Beobachtung desselben liess mich jedoch die Stellung dieser Papillen als eine regelmässige, wie bei den übrigen Arten, erkennen. Ich fand nur acht Papillen: zur Gruppe I rechne ich drei lange borstenförmige Papillen, von welchen die vorderste dicht vor dem After, die folgende etwa in der Mitte zwischen After und der Wurzel des Schwanzstachels, die hinterste dicht vor Beginn desselben steht. Die zweite Gruppe der kleinen nach der Bauchseite gerichteten Papillen ist hier bis in die Mitte zwischen After und Wurzel des Schwanzstachels nach vorn gerückt, und besteht nur aus zwei Papillen; die III. Gruppe der nach der Seite gerichteten Papillen reicht von der Schwanzwurzel bis in die Mitte zwischen diese und den After.

Schon oben habe ich erwähnt, dass die Halspapillen bei den Männchen dieser Art sehr deutlich sind, sie sind hier nicht in die Cuticula eingesenkt, sondern ragen aus derselben kegelförmig hervor (Fig. 5 *a* u. *b*). Ausser den sechs deutlichen Borstenpapillchen um die Mundöffnung findet sich auch noch in jeder Seitenlinie, dicht hinter dem Kopfende je ein zartes Börstchen (Fig. 5*a*). Erneute, an Männchen ausgeführte Messungen ergaben eine fast völlige Uebereinstimmung mit den Grössenverhältnissen, die ich früher an dem Weibchen ermittelte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Diplogaster striatus n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 4 *a—c*.

Sehr auffallend durch das starke Hervortreten der Längsstreifung der Cuticula (Fig. 4 *b*), die bei hinreichender Vergrösserung viel deutlicher als bei irgend einer andern Art erscheint. Die einzelnen Streifen sind ihrerseits wieder sehr zart quergestrichelt. Auch die Ringelung der Cuticula tritt sehr deutlich hervor. Mundhöhle sehr ansehnlich, tief und weit, in ihrem Bau sich zunächst an die von D. rivalis anschliessend, von der sie sich jedoch sehr leicht dadurch unterscheiden lässt, dass der grosse, bewegliche, rückenständige Zahn nicht von ihrem Boden, sondern etwa in halber Höhe von einem besonderen Untersatz entspringt. Die vordere Hälfte der Mundhöhle ist sehr stark längsgerippt.

Vulva in der Mitte, weibliche Geschlechtsorgane symmetrisch nach vorn und hinten vertheilt, Ovarien umgeschlagen und der Uterus nur zur Aufnahme weniger Eier geschickt. Ovipar.

Seitengefäss jederseits vorhanden.

Spiculi schlank, accessorisches Stück ziemlich gross.

Keine Bursa; 10 (11?) Papillenpaare. I. Gruppe: die vorderste Papille derselben in der Höhe des vorderen Endes der Spiculi, borstenförmig — die zweite neben dem After — die dritte in der Mitte zwischen After und Wurzel des Schwanzstachels, die beiden letzteren papillenförmig. II. Gruppe: 3 (4?) kleine dicht zusammenstehende Papillen, der Mittellinie der Bauchseite genähert, dicht vor der Wurzel des Schwanzstachels. III. Gruppe hier aus vier grossen borstenförmigen und seitwärts gerichteten Papillen bestehend, eine vor, eine dicht hinter dem After, die dritte in der Mitte zwischen Schwanzstachelwurzel und After, die hinterste am Beginn des Schwanzstachels.

Die sehr ansehnlichen Spermatozoen waren in dem Receptaculum seminis des Weibchens in ungemein lebhafter Bewegung begriffen und es schien, als wenn eine Flimmerbewegung in dieser Abtheilung der Geschlechtsröhre vorhanden sei, die, wenn keine Täuschung vorlag, wohl nur den Spermatozoen zugeschrieben werden kann.

Fundort: In fauligen Massen auf der Oberfläche des Mains.

Maasse:

Weibchen bis 1,5 Mm., Männchen 1 Mm. lang

Oesophagus . . $^1/_8$—$^1/_7$
Schwanz . . . $^1/_4$—$^1/_3$ } der Körperlänge.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Diplogaster gracilis n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 3 *a—c*.

Diese Art ist ausgezeichnet durch die einseitig entwickelte weibliche Geschlechtsröhre, die sich in einer dicht vor dem After liegenden Vulva nach Aussen öffnet. Die Mundhöhle ist ziemlich tief, röhrenförmig und lässt auf ihrem Grunde nur zwei Chitinverdickungen, Rudimente der Zähnchen, entdecken. Um die Mundöffnung stehen sechs schwache Lippen, je mit einem Borstenpapillchen versehen. Hinterer Bulbus des Oesophagus nur wenig ausgebildet. Ein kurzer Uterus folgt auf die kurze Vagina, hierauf ein langer Oviduct, der bis fast zum Beginn des Oesophagus nach vorn reicht; das eigentliche Ovar ist nach hinten umgeschlagen und reicht fast bis zur Vulva zurück. Letztere ist schwer sichtbar und von einer ansehnlichen radiären Musculatur umgeben. An der Uebergangsstelle des Uterus in die Vagina finden sich zwei (?) körnige Drüsenzellen. Männlicher Schwanz mit sehr schwach entwickelter Bursa. Spiculi sehr lang und dünn, accessorisches Stück sehr klein. Acht Papillenpaare. I. Gruppe: I^a vor dem After, I^b und I^c neben demselben; II. Gruppe nur aus zwei ansehnlichen Papillen bestehend, die etwa in der Mitte zwischen After und Wurzel des Schwanzstachels dicht zusammenstehen. III. Gruppe: drei nach der Seite gerichtete ansehnliche Papillen, III^a dicht vor dem After, III^b in der Mitte zwischen After und Schwanzstachelwurzel, und III^c an letzterer.

Fundort: In Mist.

Maasse des Weibchens:

Körperlänge bis	0,9 Mm.	
Oesophagus . .	$^1/_7$	} der Körperlänge.
Schwanz . . .	$^1/_5$—$^1/_4$	
Breite etwa . .	0,05 Mm.	
Eilänge . . .	0,057 »	

Maasse des Männchens:

Körperlänge . .	0,8 Mm.	
Oesophagus . .	$^1/_6$	} der Körperlänge.
Schwanz . . .	$^1/_7$—$^1/_6$	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anguillula Ehrbg.

Anguillula, Bastian, Monogr. p. 100.
» Bütschli Nov. Acta p. 68.
non Schneider, Monogr. p. 162
Cephalobus, Bastian, Monogr. p. 124.
» Bütschli, Nov. Acta p. 77.
Leptodera, Schneider, Monogr. p. 154. ex p.

Anguillula rigida Schnd.

Leptodera rigida Schneider, Monogr. p. 161.
Cephalobus oxyuris Bütschli, Nov. Act. p. 81.
Taf. XXIV, Fig. 6 *a—b*.

Bei der Beschreibung der von mir für neu gehaltenen Art Cephalobus oxyuris habe ich schon auf die grosse Verwandtschaft mit der Leptodera rigida Schneider's hingewiesen und angegeben, dass sie sich hauptsächlich dadurch von letzterer unterscheide, dass sich das Ovar viel weiter nach hinten erstrecke, während nach Schneider »sein blindes Ende über der Vulva liegen sollte«. Schneider giebt nun aber auf Taf. XXIII, Fig. 1 eine Abbildung, von der sowohl im Text (p. 248) als in der Tafelerklärung angeführt wird, dass sie die männlichen Geschlechtsorgane von Leptodera rigida darstelle. Betrachtet man sie jedoch näher, so ergiebt sich leicht, dass hier eine Verwechslung vorliegen muss, denn die Abbildung stellt sicher die weiblichen Geschlechtsorgane vor, und es ergiebt sich aus ihr unzweifelhaft, das auch bei der Schneider'schen Leptodera rigida das Ovar bis zum After zurückreicht, wie bei dem von mir beschriebenen Cephalobus oxyuris — dass daher beide Arten zusammenfallen. Die Zahl der Papillen des männlichen Schwanzendes wurde auch von mir früherhin nicht vollständig eruirt, ich fand zwei bis drei jederseits hinter dem After und glaubte noch eine Medianpapille bemerkt zu haben. Schneider sah hinter dem After jederseits zwei Papillen.

Ich sah nun eigenthümlicher Weise an verschiedenen Fundorten zweierlei etwas verschiedene Männchen, kann jedoch kaum glauben, dass hier specifische Unterschiede vorliegen. Die einen (Fig. 6 *a—b*) zeigten jederseits vier Papillenpaare: I etwas vor dem Vorderende der Spiculi, II dicht hinter dem After, III der Wurzel des Schwanzstachel genähert, und IV an derselben. Bei der zweiten Varietät hatten die Spiculi die von mir früher in Fig. 40 *c*, Taf. XXIV abgebildete schlankere Gestalt, und statt der hintersten Papille fanden sich zwei kleine, dicht zusammenstehende, also im Ganzen fünf jederseits. Die früher von mir gesehene Medianpapille ist das Product einer Täuschung gewesen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Form mit vier Papillen jederseits schliesst sich nun höchst innig an die Leptodera appendiculata Schneider an, bei deren beiden Generationen die hinteren Papillenpaare nur etwas mehr nach vorn gerückt sind, so dass die zweitvorderste vor den After zu stehen kommt [1]). Aber auch in Bezug auf sonstige Bauverhältnisse, namentlich des Oesophagus und der Mundhöhle, herrscht eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung, so dass mir die Vereinigung der Leptodera appendiculata mit der Gattung Anguillula gerechtfertigt erscheint. Jedenfalls gehören hierher nun auch noch ausser den beiden von Bastian und mir früher beschriebenen Arten der Gattung Cephalobus, auch die Anguillula aceti mit ihrem bursalosen, fünf Papillen tragenden männlichen Schwanzende, und ferner die parasitische Art Leptodera membranosa Schneider. Ob auch die Vereinigung der Bastian'schen Gattung Plectus mit den hier besprochenen Thieren gerechtfertigt ist, wie ich früher vorschlug [2]), lasse ich bis zu einem erneuerten Studium der zahlreichen Arten dieses Formenkreises auf sich beruhen. Von Interesse erscheint es nun, dass wir in der hier besprochenen Gruppe sehr nahe verwandte Formen parasitisch und freilebend antreffen, und in der Anguillula appendiculata eine Form haben, die beide Lebensarten mit einander verbindet.

Aber auch eine echt parasitische Gattung schliesst sich jedenfalls aufs innigste an die soeben besprochene an, nämlich Oxyuris. Diese Gattung hat den Bau der Mundhöhle und des Oesophagus gemeinsam mit der beschriebenen, auch Musculatur und Geschlechtsorgane sind entsprechend gebaut. Es findet sich nur ein einfaches Spiculum, das jedoch, da wir auch bei Rhabditis die beiden Spiculi nicht selten auf eine weite Strecke verwachsen sehen, wohl als ein Product der Verwachsung paariger Spiculi betrachtet werden darf, da es eine symmetrische Ausbildung zeigt. Der Schwanzstachel, welchen die Mehrzahl der bis jetzt bekannten Oxyurismännchen besitzt, findet sich bei Anguillula gleichfalls. Die Bursa, welche sich zuweilen findet, ist nur von einer schwachen Abhebung der Cuticula gebildet. Die Papillen des männlichen Schwanzendes von Oxyuris lassen sich unschwer auf die Verhältnisse von Anguillula reduciren. Bei einer Anzahl Oxyuren ist eines der vier Papillenpaare von Ang. appendiculata oder rigida ausgefallen, es finden sich sicher nur drei Paare, so bei Ox. spirotheca Györy [3]),

1) Vergl. Claus, Beobachtungen über die Organisation etc. von Leptodera appendiculata, Fig. 20 u. 29.

2) Abhandl. der Senkenberg. naturforsch. Gesellsch. Bd. IX, p. 18.

3) Vergl. Schneider, Monogr. p. 118.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ox. Diesingii, Blattae [1]), ambigua [2]) und obvelata [3]). Erhalten ist jedenfalls die vorderste Papille von Anguillula, die sich auch bei Oxyuris stets vor dem After findet, ferner die hinterste, die bei Anguillula an der Wurzel des Schwanzstachels ihren Platz findet. Diese letztere findet sich bei den genannten Oxyuriden gleichfalls an der Wurzel dieses Stachels oder ist auf denselben gerückt, bei Ox. Diesingii ist dies Paar zu einer unpaaren Papille verschmolzen. Bei Ox. longicollis Schn. [4]) ist dieses Paar mit dem kleinen Schwanzstachel bis an den Hinterrand des Afters nach vorn gerückt, denn ich kann »das spitze feste Stück«, das sich nach Schneider am Hinterrand des Afters findet, nur als den kleinen Schwanzstachel betrachten, hinter welchem sich das Körperende verlängert und verbreitert hat, wodurch er scheinbar auf die Bauchseite gerückt ist (Anlagen zu einem solchen Verhalten finden sich auch bei andern Oxyuriden). Ausgefallen ist eine der beiden mittleren Papillen von Anguillula rigida oder appendiculata, die erhaltene steht in der Nähe der Afteröffnung oder, wo das Hinterende abgestutzt ist, in den beiden Ecken desselben. Wie sich hierzu die mit mehr Papillen versehenen Oxyurismännchen verhalten — O. vermicularis (nach Leuckart [5]) mit sechs (?) Papillenpaaren, O. brevicaudata Duj. [6]) mit vier Paaren — bleibt vorerst fraglich. Uebrigens finde ich auch in der einfachen Lebensweise der Oxyuriden einen wesentlichen Stützpunct meiner Ansicht, wonach diese Gattung zu der freilebenden, jedoch vorwiegend faulende organische Stoffe aufsuchenden, Anguillula in nächster Beziehung steht. Sämmtliche bis jetzt näher bekannten Oxyuriden leben im Darm ihrer Wohnthiere, und eine grosse Anzahl derselben suchen hier gerade denjenigen Theil (das Rectum) auf, wo die Fäulniss am meisten vorherrscht.

1) Diese Zeitschr. Bd. XXI, p. 252. In Betreff der Benennung der beiden Nematoden der Blatta orientalis muss ich einen früher von mir in meiner citirten Abhandlung begangenen Irrthum corrigiren. Hammerschmidt, oder vielmehr F. S. Leuckart, beschrieb 1838 in der Isis nach Mittheilungen von Hammerschmidt den häufigsten der beiden Nematoden von Blatta orientalis unter dem Namen Oxyuris Diesingi. Späterhin, 1846, beschrieb H. selbst dieses Thier in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen von Haidinger unter dem Namen Ox. Blattae orientalis. Leider konnte ich diese Abhandlung mir früher nicht verschaffen und nahm irrthümlicher Weise an, dass H. beide Oxyuriden gesehen habe, während doch nur der eine unter zwei Namen beschrieben worden war. Für das von mir als Ox. Blattae orientalis beschriebene Thier müsste demnach wohl der ihm von Leidy gegebene Name appendiculata gewählt werden.

2) Schneider, Monographie, p. 119.

3) Leuckart, Parasiten. Bd. II, p. 308 Anmerkung.

4) Monogr. p. 120.

5) Leuckart, Parasiten. Bd. II, p. 306.

6) Willemoes-Suhm, diese Zeitschr. Bd. XXI, p. 188.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Trilobus Bast.

Trilobus pellucidus Bast.

Bastian, Monogr. p. 100.
Bütschli, Nova Acta, p. 53. Trilobus gracilis ex p.

Taf. XXIV, Fig. 10 *a—d*.

Die früher von mir ausgesprochenen Zweifel über die specifische Verschiedenheit der beiden von Bastian beschriebenen Arten des Genus Trilobus, haben sich bei erneuter Untersuchung als irrig erwiesen. Es stellte sich heraus, dass ich früherhin die beiden hier im Main zusammenlebenden Arten mit einander vermengt und unter der gemeinsamen Bezeichnung Trilobus gracilis beschrieben hatte. Die geschlechtsreifen Thiere lassen sich jedoch unschwer unterscheiden, wie ich sogleich näher berichten werde.

Die Weibchen des Trilobus pellucidus erreichen eine viel bedeutendere Länge als die von gracilis, ich sah eine ziemliche Anzahl von etwa 4 Mm. Länge, während Tr. gracilis durchschnittlich nur 2 Mm. erreicht. Bastian giebt für Tr. pellucidus nur 2,8 Mm. Länge an, jedoch ist er auch bei ihm die längere Art. Ein weiterer, sehr auffallender Unterschied ist der viel schlankere und feinere Schwanz von pellucidus, obgleich derselbe bei den von mir gesehenen 4 Mm. erreichenden Weibchen nur $^1/_{11}$ der Körperlänge maass und bei den englischen Thieren $^1/_8$ betrug. Bei dem von mir gesehenen 2,4 Mm. langen Männchen unserer Art, maass der Schwanz gleichfalls $^1/_8$ der Leibeslänge. Der Oesophagus erreichte beim Weibchen $^1/_6$ — $^1/_5$, beim Männchen $^1/_7$ — $^1/_6$ der Gesammtlänge.

Am auffallendsten ist der Unterschied beider Arten in der Borstenbewaffnung des Kopfendes. Bei Tr. gracilis bleiben die zehn Börstchen kurz, bei Tr. pellucidus hingegen werden sechs davon zu langen stachelähnlichen Borsten, je eine der beiden Submedianborsten jedoch bleibt kurz und schmächtig (Fig. 10*a* u. 10*b*). Die früherhin von mir gegebene Abbildung des Mundendes von Tr. gracilis (l. c. Taf. XX, Fig. 21*a*) war von einem zu pellucidus gehörigen Thier entnommen und ist darin fehlerhaft, dass beide Submedianborsten von gleicher Grösse und Beschaffenheit angegeben sind.

Um die Mundöffnung finden sich bei beiden Arten sechs schwache, aber deutliche Lippen, von welchen die lateralen je ein, die submedianen je zwei kurze Borstenpapillchen tragen. Kurze Börstchen stehen auch bei Tr. pellucidus jederseits der Medianlinien in einer Längsreihe auf dem gesammten Leibe.

In geringer Entfernung hinter dem Kopfende finden sich in den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seitenlinien sehr schwach entwickelte Halspapillen, die man jedoch nur in der Profilansicht zu sehen bekommt (Fig. 10*b*) und deren Vorkommen (bei beiden Arten) deshalb von Interesse ist, weil diese Organe bekanntlich in der so nahe verwandten Gattung Monhystera zu den regelmässigen Erscheinungen gehören.

Im Bau des Oesophagus, des Darmes und der Geschlechtsorgane stimmen beide Arten überein.

Der Bau des männlichen Schwanzendes von Tr. pellucidus (Fig. 10 *c* u. *d*) bietet eine Anzahl bemerkenswerther Unterschiede von Tr. gracilis. Die beiden Spiculi sind schlanker und gekrümmter; das kleine accessorische Stück ist durch einen kurzen, jedoch breiten hinteren Fortsatz zur Anheftung von Rückziehmuskeln gekennzeichnet. Vor dem After stehen in der Medianlinie sechs der eigenthümlichen, papillenartigen Organe, wie bei gracilis, doch in anderer aus der Fig. 10 *c* ersichtlicher Anordnung. Die Organe machen hier den Eindruck heller Bläschen, durch welche man einen zarten Achsenfaden laufen sieht, der zu einem minutiösen Spitzchen auf der Cuticula sich begiebt. Es scheint mir deshalb nicht zweifelhaft, dass diese Bauchorgane nervöser Natur sind und nicht Drüsenöffnungen, wie ich früher vermuthete. Im Bereich dieser Bauchorgane tritt eine feine Ringelung der Cuticula sehr deutlich hervor.

Um den After des Männchens finden sich, ähnlich wie um die Vulva vieler Nematoden, eine bedeutende Anzahl radiär angeordneter Muskeln. An die Spiculischeide heftet sich jederseits ein besonderer breiter Rückziehmuskel (x) und auch wohl der querverlaufende Muskel y. Die sonst bei den Männchen der Nematoden so deutlichen Bursalmuskeln habe ich hier nicht beobachtet.

Die Zellen n (Fig. 10 *c*) sind wohl nervöser Natur, da ich von ihnen zarte Fasern nach hinten und vorn verlaufen sehe. Die Schwanzdrüse scheint dreizellig zu sein.

Dorylaimus Dujard.

In Bezug auf die allgemeinen Bauverhältnisse dieser Gattung muss ich einen von mir früherhin begangenen Irrthum corrigiren, ich habe nämlich, im Gegensatz zu Bastian und Schneider, die Längsstreifung der Cuticula geläugnet, indem ich es versäumte, die isolirte Cuticula genauer zu betrachten. Ich habe mich nun aber, bei D. stagnalis wenigstens, von der Existenz der ziemlich breiten Längsstreifen der Cuticula völlig überzeugt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Männchen von Dorylaimus papillatus Bast.

Bastian, Monogr. p. 106.
Bütschli, Nov. Acta p. 27.
Taf. XXV, Fig. 14*a—b*.

Ich hatte früher das Männchen der von mir zu D. papillatus Bast. gezogenen Thiere nicht gesehen, jetzt habe ich einmal ein Männchen derselben angetroffen.

Dasselbe liess in der Medianlinie des Bauches vor dem After dreizehn Papillen erkennen, die in nicht ganz regelmässigen Abständen von einander standen. Die Spiculi zeigen an ihrem hinteren Ende ein vorstehendes zartes Spitzchen, von dessen Bedeutung bei der Besprechung des Männchens von D. stagnalis sogleich die Rede sein wird.

Im Bereich der Medianpapillen ist die Cuticula der Bauchseite fein geringelt.

Das Männchen von Dorylaimus stagnalis Duj.

Bastian, Monogr. p. 106.
Bütschli, Nova Acta p. 27.
Taf. XXV, Fig. 13 *a—c*.

Das früher von mir nicht gesehene Männchen dieser Art habe ich jetzt bei eifrigem Suchen nicht selten im Schlamm des Mains an den Wurzeln von Wasserpflanzen gefunden. — An Grösse bleiben die Männchen nicht viel hinter dem Weibchen zurück, ich maass Weibchen von 6—7 Mm., Männchen von 4—5 Mm. Die allgemeinen Gestaltsverhältnisse des männlichen Hinterendes sind von Bastian richtig geschildert worden. Der ganz kurze und stumpf abgerundete Schwanz ist, im Gegensatz zu dem verhältnissmässig langen und schmalen des Weibchens, recht auffallend. Die characteristische Gestalt der beiden Spiculi giebt die Fig. 13 *c* wieder. Dicht neben und aussen von der hinteren Endspitze jedes Spiculums liegt ein eigenthümlich geformtes kleines, accessorisches Stück α, von dessen völliger Unabhängigkeit von dem anliegenden Spiculum man sich erst durch genaues Studium überzeugt. Ich betrachte deshalb auch das Spitzchen an den Spiculi des D. papillatus, das ich ursprünglich im Zusammenhang mit diesen selbst glaubte, jetzt als ein Homologon dieses accessorischen Stückes von D. stagnalis. Den Dienst der Führung des Spiculums bei seinen Bewegungen vermögen die accessorischen Stücke von D. stagnalis in Anbetracht ihrer Kleinheit und Lage nicht mehr zu erfüllen.

In einer gewissen Entfernung vor dem After ist die Cuticula der Bauchseite des Männchens auf eine ziemlich ansehnliche Strecke hin fein quergeringelt, jedoch ist die Breitenausdehnung dieser geringelten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zone nur sehr beschränkt. Dieses Auftreten der Cuticularringelung auf der Bauchseite der Männchen sonst mit glatter Haut versehener Nematoden, ist bekanntlich eine verbreitete Erscheinung, die schon von Bastian erkannt wurde; was jedoch B. speciell bei der hier zu besprechenden Art als schiefe Streifung der Haut vor dem After beschreibt, ist ohne Zweifel einer durch die Bursalmuskeln hervorgerufenen Zeichnung zuzuschreiben, die Bastian verkannt hat, während er die eigentliche Querstreifung der Cuticula nicht beobachtete.

Das Schwanzende unserer Männchen ist fernerhin, wie schon Bastian erkannte, dadurch vor den übrigen bislang bekannten Arten ausgezeichnet, dass die sonst vor dem After in einer einfachen Längsreihe sich findenden, ansehnlichen Papillen hier gänzlich fehlen. Es findet sich dagegen zu jeder Seite der Mittellinie des Bauches, vor und hinter dem After, eine Längsreihe von dicht stehenden, mässig entwickelten Papillen, die sich kaum über die Fläche der Cuticula erheben, und die weiter nichts als etwas mehr hervortretende und gehäufter zusammenstehende Hautpapillen sind, wie sie sich in den Submedianlinien über die gesammte Körperoberfläche verbreitet finden.

Die Bursalmusculatur ist, wie gesagt, sehr ausgebildet, und dicht hinter ihrem Beginn bemerkt man auf der Bauchseite, jederseits der Medianlinie und innerhalb von der Längsmusculatur, sehr ansehnliche Zellenmassen, die sich jederseits bis dicht vor den After verfolgen lassen. Ich muss diese Zellen als zum Nervensystem gehörig betrachten. Hierfür spricht ihr Aussehen und die Thatsache, dass sie wenigstens zum Theil in nach der Medianlinie gerichtete Fortsätze auslaufen. Es findet sich ja bekanntlich auch bei den Ascariden in einiger Entfernung vor dem After ein, wenngleich nur schwach entwickeltes Ganglion in den Verlauf der Bauchnerven eingeschaltet und fernerhin in derselben Leibesgegend eine sehr ansehnliche Menge von Ganglienzellen in Verbindung mit dem sogen. N. recurrens Schneider's [1]). Mit diesen beiden Ganglienzellenanhäufungen von Ascaris dürften wohl die beschriebenen Zellenmassen von Dorylaimus und anderer Nematoden zu vergleichen sein. Leider gelang es mir nicht, den Bauchnerv in dieser Gegend zur Ansicht zu bringen. Ebenso wie die Ganglienzellenanhäufungen um den Schlundring bei den freilebenden Nematoden eine ungleich reichlichere Entwicklung erfahren haben, als bei den parasitirenden, so zeigte sich demnach auch das gleiche für die entsprechenden Theile des Schwanzendes.

1) Vergl. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 10. Bütschli, Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Nematoden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Hoden ist hier, wie bei den Dorylaimen überhaupt, zweitheilig; die ausgebildeten Spermatozoen besitzen den eigenthümlichen in Fig. 13 *b* wiedergegebenen Bau. Jederseits des hellen Endtheiles des Darmes[1]) und des vas deferens liegen eine Anzahl (wahrscheinlich jederseits vier) sehr ansehnlicher, einzelliger Drüsen mit kolbig angeschwollenem vorderem, einen Kern einschliessendem Ende und langem, schmalem Ausführungsgang, der sich, wie es schien, zur Hinterseite der Spiculitasche begab. Nach vorn reichen diese eigenthümlichen Drüsen bis zum Hinterende des braunen Darmabschnitts. Ueber ihre Function und Bedeutung lässt sich bis jetzt kaum eine Vermuthung aufstellen.

Die Eier unserer Art bedurften im September etwa 4—5 Tage zu ihrer Entwicklung. Das aus dem Ei hervorgehende, junge Thier besitzt, abgesehen von den nur in der Anlage vorhandenen Geschlechtsorganen, schon völlig den Bau der Erwachsenen. Der Oesophagus beherbergt schon einen Reservestachel und es tritt an ihm eine vordere Anschwellung deutlicher hervor als bei den erwachsenen Thieren, ein Umstand, der mir nicht unwichtig erscheint in Betracht der von mir betonten Verwandtschaft von Dorylaimus mit der den rhabditisförmigen Bau des Oesophagus zeigenden Gattung Tylenchus.

Die Gesammtlänge eines dem Ei entschlüpften Thieres betrug 0,65 Mm., wovon auf den Oesophagus 0,23 und auf den Schwanz 0,09 Mm. kommen.

Tripyla Bast.

Tr. papillata Bütschli.

Bütschli, Nova Acta p. 52.
Taf. XXIV, Fig. 11.

Geschlechtsreife Thiere dieser im süssen Wasser lebenden Art hatte ich früher nicht gesehen. In Gesellschaft des Dorylaimus stagnalis fand ich letzthin jedoch ein reifes Weibchen, welches meine früher ausgesprochene Vermuthung, dass diese Art die beiden andern von mir beschriebenen an Grösse übertreffe, bestätigte. Die Körpermaasse des Thieres waren wie folgt:

Gesammtlänge	2,8 Mm.	
Oesophagus	$^1/_7$	der Gesammtlänge.
Schwanz	$^1/_8$	
Grösste Breite	0,11 Mm.	
Eilänge . . .	0,09—0,11 »	

1) Bastian (On the Anatomy and Physiology of the Nematoids, parasitic and free. Philos. Trans. of the roy. soc. 1866. p. 604) ist geneigt, diesen hellen Endabschnitt des Darmes, der bei den Arten der Gattung Dorylaimus sehr verbreitet ist, eine respiratorische Function zuzuschreiben, eine Ansicht, welche mir nicht durch ausreichende Gründe unterstützt zu sein scheint.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ausgezeichnet deutlich war an diesem Thier die scharfe Ausprägung der Ringelung, die Ringel sind verhältnissmässig recht breit. Die Zusammensetzung der Cuticula aus drei Schichten ist sehr deutlich wahrnehmbar (Fig. 11). Die innerste Schicht zeigt ihrerseits noch einmal eine engere Ringelung und gekreuzte Faserung.

Die weiblichen Geschlechtsorgane zeigten denselben Bau wie bei Tr. setifera, der Uterus enthielt nur vier Eier.

Mononchus Bast.

Das Männchen des Mononchus truncatus Bast.

Bastian, Monogr. p. 100.
Bütschli, Nova Acta p. 75.

Taf. XXV, Fig. 12 *a—b*.

Zu der Bastian'schen Gattung Mononchus gehören einige der bei uns am häufigsten und verbreitetsten Nematoden; dennoch war bisher noch kein Männchen einer hierher gehörigen Art aufgefunden worden. Ein gründlicheres Suchen liess mich jedoch einige männliche Exemplare des im Main sehr häufigen Mononchus truncatus auffinden, so dass ich in diesem Punct unsere Kenntniss dieser interessanten Gattung zu vervollständigen im Stande bin.

Die von mir gesehenen Männchen erreichten eine Länge von 2 Mm., hatten einen Oesophagus von $^1/_4$ und einen Schwanz von nur $^1/_{12}$ der Gesammtlänge, während der Schwanz der früher gesehenen Weibchen etwa $^1/_8$ maass.

Die beiden völlig getrennten Spiculi sind sehr lang, dünn und schön bogenförmig gekrümmt; hinter jedem von ihnen liegt ein ähnlich gebautes, accessorisches Stück von $^1/_3$—$^1/_2$ der Spiculilänge. Jederseits der Mittellinie des Hinterleibes findet sich eine Reihe von Papillen der gewöhnlichen Art; hinter dem After finden sich sechs jederseits, wovon die hinterste in die äusserste Schwanzspitze, dicht neben die Schwanzdrüsenöffnung gerückt ist; vor dem After hingegen zählte ich drei in der Ausdehnung des ductus ejaculatorius. Ausserdem jedoch wird die Mittellinie der Bauchseite vor dem After in der Ausdehnung des ductus ejaculatorius von einer beträchtlichen Anzahl eigenthümlicher, papillenartiger Organe eingenommen, die jedenfalls denen entsprechen, die früherhin schon bei den Männchen von Trilobus beobachtet wurden. Ich glaubte diese eigenthümlichen Bauchorgane früher, namentlich nach der Beobachtung eines Männchens von Plectus, für die Oeffnungen eigenthümlicher Drüsen erklären zu dürfen; nach dem Studium jedoch, welches ich denselben bei unserer Art und dem Trilobus pellucidus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bast. gewidmet habe, muss ich sie nun für eigenthümlich modificirte Papillen, also als Organe, welche die Endigung sensibler Nerven enthalten, betrachten.

Ich zählte einmal neunzehn, ein anderes Mal achtzehn solcher Organe vor dem After; je nach dem Zustande der Krümmung oder Streckung des Hinterleibes treten dieselben bald etwas mehr knopfförmig hervor, bald verstreichen sie fast gänzlich in der Fläche der Cuticula. Nach innen verfolgt man von jedem Knöpfchen ein Röhrchen auf eine kürzere oder längere Strecke, durch welches man hie und da recht deutlich ein axiales, dunkles Fädchen laufen sieht. Letzterer Umstand und dann die Unmöglichkeit, eine nach aussen führende Oeffnung ausfindig zu machen, bestimmen mich hauptsächlich, meine früher geäusserte Ansicht in Bezug auf derartige Organe für verfehlt zu halten.

Jederseits neben der einfachen Reihe der soeben beschriebenen Organe findet man unterhalb der Musculatur eine Längsreihe sehr blasser, zellenartiger Körper, über deren Bedeutung ich nicht recht klar bin; vielleicht sind es nervöse Elemente, die ja auch bei dem Männchen von Dorylaimus stagnalis in dieser Leibesgegend sich in sehr reichlicher Entwicklung finden; jedenfalls gehören aber zum Nervensystem die zahlreichen, ziemlich dunkel und glänzend erscheinenden Zellen, die sich in der Bauchgegend, dicht vor dem Beginn des ductus ejaculatorius finden (Fig. 12 *b*), hier und da sah ich einige dieser Zellen in nach der Bauchseite gerichtete Fortsätze ausgezogen, die sich bis zur Subcuticula verfolgen liessen, auch sah ich in dieser Gegend von den Seitenlinien eine ziemliche Anzahl zarter Fortsätze in der Richtung nach der Bauchlinie abgehen. Am Hinterende des Darmes bemerkte ich bei dem einen der Thiere eine Anzahl dicht hintereinander liegender sehr ansehnlicher Zellen; kleine Zellen bemerkt man an der Kloake, der Spiculischeide sowie in der Schwanzhöhle und es ist mir nicht zweifelhaft, dass hierunter auch Ganglienzellen sich finden, doch dürfte die Unterscheidung derselben von einzelligen Drüsen nur einem sehr eingehenden Studium gelingen. Auch einige unzweifelhafte Nervenfasern glaube ich in der Gegend der Spiculischeide gesehen zu haben.

Der Bau der Schwanzdrüse blieb mir unklar.

Der ductus ejaculatorius besitzt ansehnlich dicke Wände. Den Bursalmuskeln entsprechende Muskelfasern finden sich auch hinter dem After, wahrscheinlich auch Rückzieher der accessorischen Stücke und der Spiculischeide.

Leider habe ich vergessen mir einen sehr wichtigen Punct zu notiren, ob nämlich der Hoden einfach oder doppelt vorhanden ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ironus Bast.

Bastian, Monogr. p. 103.

Ironus ignavus Bast.

Taf. XXV, Fig. 15 *a—e*.

Das unter diesem Namen zu beschreibende Thier scheint in der Gegend von Frankfurt a. M. recht selten zu sein, ich hatte es bei meinen früheren Nachforschungen nicht angetroffen, in letzterer Zeit hingegen einmal ein weibliches Exemplar in Gesellschaft des Dorylaimus stagnalis Djrd. und des Trilobus pellucidus Bst. in Schlamm von den Wurzeln des Pfeilkrautes aus dem Main. Diese Art gehört zu den grösseren der hiesigen freilebenden Nematoden, auch erreichte das von mir gesehene Exemplar eine viel bedeutendere Länge, als die von Bastian gesehenen Thiere, nämlich 3,3 Mm. (die englischen nur 1,8 Mm.), auf welchen Grössenunterschied wahrscheinlich auch die mangelnde Uebereinstimmung in den Maassen des Oesophagus und Schwanzes zurückzuführen sein dürfte. Der Oesophagus maass bei meinem Thier $^1/_5$ (bei dem englischen $^1/_4$) und der Schwanz $^1/_{12}$ (bei dem englischen $^1/_7$) der Gesammtlänge. Dagegen stimmen die Bauverhältnisse unserer Thiere soweit überein, dass ich bei der mangelhaften Kenntniss, die wir von denselben bis jetzt besitzen, eine specifische Trennung nicht für angezeigt halte.

Das Kopfende spitzt sich allmählich und mässig, das Schwanzende plötzlicher zu und läuft in einen sehr feinen Schwanz aus.

Die Cuticula besitzt eine mässige Stärke und keine Zeichnung, weder Ringelung noch Längsstreifung. Bastian giebt an, dass dieselbe »delicate longitudinal markings« besitze, ich habe an der isolirten Cuticula davon nichts wahrgenommen. Das äusserste Mundende ist deutlich vom Halstheil abgesetzt, ähnlich wie zuweilen bei Dorylaimus und Tylenchus. Um die Mundöffnung bemerkt man vier Papillen in den Submedianlinien und in einiger Entfernung dahinter je ein kurzes Börstchen. Sonst konnte ich keine Borsten am Thier auffinden. Die Mundhöhle ist sehr eng und klein und in ihr finden sich drei kleine zahnartige Chitinverdickungen (Fig. 15 *d*). Der Oesophagus nimmt nach hinten gleichmässig an Dicke zu ohne Anschwellung, die Chitinintima desselben ist auf eine gewisse Strecke hinter der Mundhöhle sehr dick und glänzend.

Darm aus vielen Zellreihen aufgebaut, tief braun und stark körnig. Der Enddarm zeigt vorn drei zellenartige Anschwellungen. Die Musculatur ist polymyarisch. Die Vulva liegt ungefähr in der Mitte des Leibes und tritt nur wenig hervor. Weibliche Geschlechtsorgane paarig, gleichmässig nach vorn und hinten entwickelt. Ovarien umgeschlagen, Uterus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und Eileiter mit kräftiger Ringmusculatur und scharf voneinander abgegrenzt. Spermatozoen fadenförmig (Fig. 15 *a*), mit deutlichem dunklem, glänzendem Vordertheil (Kern) und Schwanzfaden. Eine Schwanzdrüse scheint vorhanden zu sein, ihr Ausführungsgang findet sich in einem dunklen Endspitzchen des Schwanzes. Nach Bastian soll die Schwanzdrüse hingegen fehlen. Von Porus, Ventraldrüse oder Seitengefässen liess sich nichts bemerken, ebensowenig etwas von Halspapillen.

II. Ueber die Gattung Chaetonotus Ehrbg.

Taf. XXVI.

a. Anatomisches.

Obgleich eine 1865 erschienene Arbeit Metschnikoff's »Ueber einige wenig bekannte niedere Thierformen« (Diese Zeitschr. Bd. XV, p. 450) die Aufmerksamkeit wieder auf die eigenthümliche, fast vergessene Gruppe wurmartiger Thiere lenkte, zu welchen die oben genannte Gattung gehört, und Claparède [1]) unsere Kenntniss derselben durch die Beschreibung einer neuen Art »Hemydasys agaso« vermehrte, so ist dennoch die Abtheilung der Gastrotrichen, zu der Metschnikoff dieselben vereinigte, nicht weiter viel beachtet worden. Trotzdem liegt uns hier, wie dies sich ja in ähnlichen Fällen schon mehrfach gezeigt hat, eine der kleinen und eigenthümlichen Gruppen vor, die, wegen ihrer schlecht ausgesprochenen Verwandtschaft zu einer der grösseren Abtheilungen, eine Art Wanderleben in den zoologischen Systemen geführt haben, die jedoch, eben durch ihre nach verschiedenen Seiten hin gerichteten Beziehungen, um so mehr Interesse verdienen, weil sie das Verständniss für den Zusammenhang grösserer, scharf geschiedener Gruppen eröffnen — im Geiste der Descendenztheorie als gewissermassen neutrale Formen angesehen werden müssen, die im Wechsel der Zeiten die Eigenthümlichkeiten alter Ausgangsformen mehr oder weniger rein bewahrt haben.

Ehrenberg [2]) unterschied drei Arten seiner den Räderthieren zugesellten Gattung Chaetonotus, als Ch. larus, maximus und brevis. Heutzutage bleiben uns von seinen Unterscheidungsmerkmalen hauptsächlich nur die Grössenunterschiede übrig, und ich muss trotz der Einwendungen Metschnikoff's in dem von M. Schultze [3]) eingehender

1) Claparède, Miscellanées zoologiques in Ann. d. sc. nat. Zool. V. sér. T. VIII, p. 16.

2) Ehrenberg, Die Infusionsthiere als vollkommene Organismen. p. 389.

3) M. Schultze, »Ueber Ichthyonema und Chaetonotus« im Arch. f. Anatom. u. Phys. 1853. p. 241.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als Ch. maximus beschriebenen Thier auch die gleichnamige Ehrenberg'sche Art erkennen, und sehe darin, dass Ehrenberg die Gestalt der Borsten seines Ch. maximus nicht richtig erkannte, keinen Grund, um anzunehmen, dass er die bei uns vorkommende, grosse Chaetonotusart, trotz seiner so überaus reichen Erfahrung, überhaupt nicht gesehen habe. Ich bezeichne daher die grösste der beiden von mir untersuchten Arten, die sich durch den Besitz dreizackiger Borsten auszeichnet, mit M. Schultze als Ch. maximus Ehrbg.; sie ist, wenigstens in der Gegend von Frankfurt a. M., selten; ich traf sie bis jetzt nur einmal in einer flachen Wasseransammlung auf einer Wiese, in Gesellschaft von Bursaria truncatella, Cyrtostomum leucas und anderer Infusorien. Die kleine Art mit einfachen Borsten hingegen, der Ch. larus Ehrbg., ist wohl überhaupt eines der verbreitetsten Süsswasserthiere, das ich fast in allen Sümpfen, Bächen und Flüssen, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, antraf.

Ich habe keine ausreichenden Messungen unserer Thiere angestellt, daher will ich nur bemerken, dass Ch. larus nur wenig über ein fünftel Millimeter lang wird und der ausgewachsene Ch. maximus mindestens die doppelte Länge erreicht. Ueber die allgemeine Körpergestalt, die bei beiden nahezu dieselbe ist und durch die früheren Beschreibungen hinreichend bekannt ist, brauche ich hier nicht viel zu bemerken, ich mache nur auf den Unterschied aufmerksam, der in der Gestaltung des Kopfendes mehr oder weniger deutlich hervortritt und der sich am besten durch die Vergleichung der Fig. 1 (Ch. maximus) und Fig. 8 (Ch. larus) ergiebt.

Bekanntlich ist der bemerkenswertheste Character unserer Thiere und der ganzen Gruppe der Verwandten, dass sich auf ihrer Bauchfläche eine Wimperbekleidung findet, die das wesentlichste Bewegungsorgan dieser Organismen bildet. So lange diese Einrichtung aber auch in ihren wesentlichsten Zügen schon bekannt ist, so ist dieselbe doch ihrer wirklichen Beschaffenheit und Ausdehnung nach nicht richtig erkannt worden. Die Beschreibung, welche Ehrenberg von dieser Bewimperung gab, kommt den thatsächlichen Verhältnissen vielleicht noch am nächsten, er sagt: »Die Bewegung wird durch eine doppelte Wimperreihe der Bauchfläche vermittelt, welche ein bandartiges Räderorgan bildet«. Nach M. Schultze ist die Bewimperung über die vordere Hälfte der Bauchfläche gleichmässig verbreitet und bildet nur in der hintern Hälfte zwei Bänder; ähnliche Angaben macht Metschnikoff. Bei der von Claparède beschriebenen Gattung Hemydasys soll die Bewimperung sich nur bis zum Ende des Oesophagus nach hinten erstrecken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich finde nun bei dem seiner Grösse wegen besser zu studirenden Ch. maximus, dass sich die Cilien jederseits der Mittellinie der Bauchfläche in einem nahezu gleich breiten Band von dem Kopf- bis zum Schwanzende verfolgen lassen, zwischen welchen mit Cilien besetzten Bändern sich ein mittleres, cilienfreies Feld von etwa derselben Breite wie die ersteren findet. Dieses Mittelfeld ist ebenso wie die gesammte übrige Körperoberfläche mit Borsten bedeckt, die jedoch hier ungemein klein bleiben, von vorn nach hinten allmählich an Grösse zunehmend. Die die Cilien tragenden beiden Bänder der Bauchfläche zeigen eine sehr feine Querstreifung, die ich, da sie auch nach Zusatz concentrirter Essigsäure sichtbar bleibt, der Cuticula zuschreiben möchte.

Bei Ch. larus sind die Verhältnisse jedenfalls dieselben, auch hier habe ich die Querstreifung der die Cilien tragenden Bänder gesehen.

Am Kopf findet sich bei beiden Arten eine ziemliche Zahl langer, sehr zarter Haare, die zum Theil nach vorn, zum Theil nach den Seiten gerichtet sind. Besonders fällt ein Büschel sehr langer derartiger Haare jederseits am Beginn der Halsgegend auf, andere finden sich ziemlich zahlreich jederseits dicht neben der Mundöffnung und sind vielleicht nur als eine Fortsetzung der Cilienbänder der Bauchseite zu betrachten. Ich wurde nicht ganz klar darüber, ob diese langen Haare eine selbstständige Beweglichkeit besitzen, man sieht sie zwar hier und da Bewegungen ausführen, die jedoch möglicher Weise nur dem durch die Cilien der Bauchseite erregten Strome zuzuschreiben sind.

Der gesammte Rücken und ein Theil der Bauchseite unserer Thiere sind bekanntlich mit ansehnlichen Borsten bedeckt, die denselben namentlich zu ihrem wunderlichen Aussehen verhelfen. Die Borsten beginnen hinter dem etwas aufgeblähten Mundende klein und nehmen nach hinten stetig an Länge zu. Sie sind in Längsreihen geordnet und die der benachbarten Reihen alternirend gestellt. Bei Ch. larus zähle ich etwa elf, bei Ch. maximus fünfzehn Längsreihen auf dem Rücken. Bei Ch. larus sind die Borsten sämmtlich einfach, bei Ch. maximus besitzt jede in etwa ein Drittel ihrer Höhe zwei mässig lange Seitenzacken (Fig. 2 u. 3). Jede Borste erhebt sich, wovon man sich beim Zerdrücken des Thieres überzeugt, auf einem Basalplättchen. Bei Ch. maximus ist dessen Hinterrand tief ausgeschnitten, bei Ch. larus hat es etwa die Gestalt eines Wappenschildes (Fig. 9), von der Basis der Borste laufen drei Chitinleistchen nach den Ecken des Schildes. Bei letzterer Art konnte ich mich überzeugen, dass die Basalplättchen einer Längsreihe sich dachziegelartig decken (Fig. 9)[1].

1) Wahrscheinlich hat Dujardin schon die Basalplättchen der Borsten bei seinem Ch. squammatus gesehen, denn er schreibt von diesem: »revêtu en dessus de

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Mundöffnung führt in eine geräumige, schüssel- bis röhrenförmige Mundhöhle, deren Wände längsgerippt sind, wie dies sich auch bei einer Anzahl Nematoden findet. Innerhalb derselben befindet sich ein einfacher Kranz hakenförmig gekrümmter Borsten, die für gewöhnlich in der Mundhöhle verborgen sind, die jedoch, sobald man das Thier einigem Druck unterwirft, hervortreten, indem sich gleichzeitig die Mundhöhle erweitert und verflacht (Fig. 4 u. 7). Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese durch Druck hervorgerufene Ausstülpung der Mundhöhle mit dem Hervortreten der Borsten von dem Thier willkürlich ausgeführt werden kann, ähnlich wie dies auch von den Echinoderen geschieht, auf die ich später noch zu sprechen kommen werde.

Der sich an die Mundhöhle anschliessende Oesophagus ist, wie bekannt, vollständig wie das entsprechende Organ vieler Nematoden gebaut, der hintere Theil ist gewöhnlich etwas angeschwollen und seine Intima setzt sich bis in den vordersten Abschnitt des Darmes fort, wo sie eine Art Querstück bildet.

Der Darm ist aus wenigen Reihen grosser Zellen aufgebaut (Fig. 5). Der After ist wahrscheinlich etwas rückenständig.

Von Musculatur und Nervensystem hat keiner der früheren Beobachter etwas berichtet. Ein Centralnervensystem ist nun bei beiden Arten nicht schwer nachweisbar, es liegt als eine längliche Zellenmasse jederseits neben dem Oesophagus. Dicht hinter der Mundöffnung beginnend, erstreckt es sich bis zur Anschwellung des Oesophagus (Fig. 5 u. 6)[1]. Seiner Lagerung und Gestaltung nach scheint das Nervensystem nahezu völlig mit dem von Greeff[2] bei Echinoderes beschriebenen gleichnamigen Organ übereinzustimmen, ein Umstand, der meine Deutung dieses Organs wesentlich befestigt. Von specifischen Sinnesorganen habe ich nichts gesehen.

Ein Hautmuskelschlauch findet sich entschieden nicht; dagegen bemerkt man bei Ch. maximus an günstigen Objecten namentlich in der Gegend des Oesophagus und des Schwanzes ziemlich ansehnliche, mehrfach verästelte Zellen, die sich an die Leibeswände und innern Organe anheften und die ohne Zweifel contractiler Natur sind. Nament-

poils courts élargis en manière d'ecailles pointues régulièrement imbriquées«. Hist. nat. des zoophytes (infusoires) p. 569. Taf. 18, Fig. 8. Metschnikoff nennt diese von Duj. beschriebene Art, die er wieder auffand, fälschlicherweise immer Ch. tesselatus.

1) Auf den Abbildungen M. Schultze's von Turbanella und Chaetonotus ist diese Zellenmasse am Oesophagus angegeben, in der Beschreibung geschieht derselben hingegen keine Erwähnung.

2) Greeff, Untersuch. über einige merkw. Thiergruppen des Arthropoden- und Wurm-Typus. Arch. f. Naturgesch. XXXV. 1869. Taf. IV, Fig. 2. Taf. V, Fig. 6.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lich deutlich sah ich eine ganze Anzahl derartiger Zellen um den Oesophagus und den Beginn des Darmes und dann je zwei jederseits am Hinterende des Darmes, die je einen Fortsatz in den entsprechenden Furcalanhang senden, und durch deren Contraction die Bewegungen dieser Anhänge, die man häufig zu bemerken Gelegenheit hat, vermittelt werden. Uebrigens glaube ich auch Anzeichen von der Hypodermis anliegenden Längsmuskelfasern gesehen zu haben (Fig. 6 *x*) und ferner bemerkte ich nicht selten jederseits vom Hinterrande des Centralnervensystems einen Strang nach hinten und den Seiten verlaufen, der bis in die Mitte des Rumpfes zu verfolgen war (Fig. 5).

Von sogenannten Wassergefässen wurde bis jetzt bei unseren Thieren nichts gefunden, dieselben sind jedoch bei Ch. maximus nicht allzuschwer wahrzunehmen. Jederseits neben dem Anfangstheil des Darmes liegt ein zu einem länglichen Knäuel verschlungenes Gefäss von ähnlicher Beschaffenheit wie bei vielen Räderthieren. Von Flimmerung und inneren Mündungen habe ich an denselben nichts gesehen, auch über die äusseren Mündungen bin ich nicht ganz im Klaren, jedoch sah ich mehrfach von jedem der Knäuel ein Gefäss gerade nach vorn laufen und in der Gegend des vorderen Darmendes plötzlich endigen, wahrscheinlich mündet es hier auf der Bauchseite.

Bekanntlich hat schon Metschnikoff die Angabe von M. Schultze, dass unsere Thiere Zwitter seien, zurückgewiesen, ich kann mich dieser Ansicht nur anschliessen. Die weiblichen Geschlechtsorgane, d. h. die von hinten nach vorn aufeinander folgenden unreifen bis reifen Eizellen sehe ich immer zu je einer Reihe auf den Seiten des Darmes geordnet, es sind also paarige Eierstöcke vorhanden, nicht ein unpaarer, auf dem Darm liegender, wie die früheren Beobachter angaben. Von Ausführungsgängen und Geschlechtsöffnungen liess sich mit Sicherheit nichts wahrnehmen, wenn man nicht etwa die in Fig. 6 angedeuteten, nach der Mittellinie des Thieres ziehenden Querstränge, die von dem hinteren Ende der hier schon sehr reducirten Eierstöcke entspringen, als Ausführwege in Anspruch nehmen will.

Auf männliche Thiere oder deutliche Spermatozoen bin ich nicht gestossen, doch muss ich bemerken, dass ich jederseits dem Darm anliegend oder auch in der Umgebung der Ovarien vielfach eine ziemliche Anzahl unregelmässig gestalteter, körniger, zellenartiger Körper gefunden habe, die man unter Umständen für Spermatozoen in Anspruch nehmen könnte. Das reife Ei verliert schon bevor es abgelegt wird sein Keimbläschen. Metschnikoff will, ähnlich wie bei den Räderthieren, zweierlei Eier beobachtet haben; ich sah nur die grossen Eier, von welchen nur immer eines auf einmal zur Reifung kommt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

b. Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung Chaetonotus im besondern und der Ichthydinen überhaupt.

Im Vorhergehenden hatte ich schon mehrfach Gelegenheit auf die Beziehungen zwischen Chaetonotus und der von Dujardin zuerst aufgefundenen Gattung Echinoderes hinzuweisen. Ich finde mich dabei im Gegensatz zu Greeff, der sich zwar auf einen eingehenderen Vergleich der schon von Dujardin ausgesprochenen Vermuthung, dass Echinoderes zu den Ichthydinen gehöre, nicht einlässt, dennoch Leuckart Recht giebt, der diese Ansicht deshalb zurückweist, weil die Echinoderen ganz ohne Wimpern seien[1]).

Ich gehe daher zuerst für einen Augenblick auf diese Frage nach der Bewimperung ein und muss gestehen, dass ich darin keinen zwingenden Grund sehen kann, die Echinoderen von den Gastrotrichen auszuschliessen, wenn ich überlege, dass in der Classe der Räderthiere, wo die Wimpern im Allgemeinen eine so wichtige Rolle spielen, dennoch eine Anzahl unzweifelhafter Arten vorkommen, bei denen die äussere Bewimperung sehr reducirt ist oder gänzlich fehlt[2]).

Es fragt sich nun, ob ausserdem noch ausreichende Uebereinstimmung vorhanden ist, um die Zusammenstellung der Echinoderen und Gastrotrichen zu begründen.

Ueber die allgemeine Körpergestalt ist wenig zu bemerken, dieselbe ist von auffallender Uebereinstimmung, namentlich hebe ich die bei den meisten Echinoderen und Gastrotrichen vorhandene Gabelung des Schwanzendes in zwei Furcalanhänge hervor, obgleich in beiden Gruppen einzelne Formen vorkommen, welchen dieselbe abgeht. Beweglich, wie bei Chaetonotus, scheinen diese Anhänge bei Echinoderes nicht zu sein, sondern die Gestalt grosser Borsten angenommen zu haben; dennoch ist ihre Homologie mit den Furcalanhängen der Gastrotrichen nicht zu bezweifeln, da sich die Gablung bei Echinoderes sichtlich noch auf das eigentliche Schwanzende erstreckt.

Das bezeichnendste Organ von Echinoderes ist der weit vorstreckbare, mit einer Anzahl Hakenkränzen besetzte Rüssel. Ein solches Organ glaube ich nun mit Sicherheit, wiewohl in sehr rudimentärer Form, bei Chaetonotus nachgewiesen zu haben in der vorstülpbaren Mundhöhle mit ihrem einfachen Kranz gekrümmter Borsten. Dass das bei

1) Greeff l. c. p. 3.

2) Vergl. Lindia torulosa Dujard. (Hist. nat. d. Zooph.) p. 653); Taphrocampa, Gosse (Ann. a. magaz. 1851); Apsilus lentiformis Metschnikoff (diese Zeitschr. Bd. 16), Balatro calvus Claparède (l. c. p. 12); vielleicht auch Dictyophora vorax Leidy (Proc. of the Academ. Philadelphia 1857, p. 104).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Echinoderes so hoch entwickelte Organ eine Weiterbildung des einfachen Organs von Chaetonotus darstellt, scheint mir nicht fraglich, namentlich wenn man berücksichtigt, dass nach Greeff dieser Echinoderenrüssel das wesentlichste Bewegungsorgan ist, während dasselbe bei den eigentlichen Gastrotrichen zur Bewegung gar nichts beiträgt, indem diese völlig durch die Wimpern ausgeführt wird.

Die Homologisirung der besprochenen Organe von Chaetonotus und Echinoderes macht es aber nothwendig, den gesammten Rüssel der letzteren als eine mächtig entwickelte, ausstülpbare Mundhöhle zu betrachten, deren eigentliche Wände das mit chitinigen Längsleisten ausgerüstete, sogenannte zweite Segment Greeff's bildet, das gänzlich der von mir geschilderten, gerippten Wand der Mundhöhle von Chaetonotus entspricht. Ich halte demnach die Ansicht Greeff's, der den Rüssel von Echinoderes als den eigentlichen, aus zwei Segmenten bestehenden Kopf betrachtet, für irrig.

Auf die eigenthümliche Beschaffenheit des Chitinskelets der Echinoderen kann ich keinen grossen Werth legen, da diese Organisation nicht einmal constant ist, sondern den Echinod. monocercus und lanuginosa völlig fehlt. Borsten bedecken den Körper der Echinoderen meist in vielfacher Zahl und entsprechen durch Bau und Richtung (stets nach hinten) denen der Gastrotrichen vollständig. Ueber die sogenannten Segmente der Echinoderen werde ich mich weiter unten noch näher auszusprechen haben, ich bemerke hier nur, dass ich in der Zusammensetzung der Cuticula aus hintereinander liegenden, auf einander beweglichen Ringen eben so wenig etwas von echten Segmenten erkennen kann, als in ähnlichen Einrichtungen bei den Räderthieren. Diese Ringe, welche die Fähigkeit ausgiebiger Bewegungen mit den Vorzügen einer schützenden, festen Körperdecke vereinigen, können eben so wenig als echte Metameren betrachtet werden, als etwa die einzelnen Glieder eines Arthropodenfusses.

Die höhere Entwicklung der Musculatur bei den Echinoderen und ihre den einzelnen Ringen zum Theil angepasste Ordnung, musste nothwendig aus einer Abtheilung der Cuticula in solche Pseudosegmente resultiren oder es bedingen sich vielmehr beide Einrichtungen gleichzeitig, es lässt sich nicht eine als die Ursache der andern betrachten.

Ueber die innern Organe in beiden Gruppen ist in Bezug auf Darm und Nervensystem wenig zu sagen, dieselben sind in völliger Uebereinstimmung. Im Bau der Geschlechtsorgane jedoch liessen sich, wenn wir uns der Schilderung Greeff's anschliessen würden, bedeutsame Unterschiede auffinden, die jedoch durch die werthvollen Mittei-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lungen Metschnikoff's [1]) berichtigt worden sind und uns auch hier die völlige Uebereinstimmung der zu vergleichenden Gruppen klar vor Augen legen. Nach Metschnikoff hat nämlich Greeff die Hoden unserer Thiere verkannt und für Ovarien gehalten, die Spermatozoen wurden für Embryonen ausgegeben. Auch bei Echinoderes werden die in den paarigen Eierstöcken sich entwickelnden Eier sehr gross, wie bei den Gastrotrichen, so dass in jedem Eierstock nur ein reifendes Ei vorhanden ist; auch die Eigenthümlichkeit, die wir bei Chaetonotus fanden, dass die beiden Eierstöcke ihre Eier abwechselnd reifen, findet sich bei Echinoderes wieder, denn so erkläre ich mir die Angabe Metschnikoff's, dass das Ei der einen Seite dem der andern stets an Grösse voraus sei. Ob auch bei Echinoderes die Eizellen von hinten nach vorn an Reife zunehmen, lässt sich leider aus der Mittheilung Metschnikoff's nicht entnehmen. Die Geschlechtsorgane jeder Seite sollen bei den Echinoderen durch eine besondere Oeffnung im Schwanzring nach aussen münden; wie sich diese Verhältnisse bei Chaetonotus gestalten, liess sich leider noch nicht ermitteln.

Wassergefässe sind bis jetzt noch nicht bei den Echinoderen gefunden worden, doch könnte ich, selbst wenn dieselben wirklich fehlten, hierin keinen Grund zur Trennung finden, da die entsprechenden Seitengefässe bei nahe verwandten Nematoden bald vorhanden sind, bald fehlen.

Ich glaube nun im Vorstehenden gezeigt zu haben, dass die Verwandtschaft von Chaetonotus und den sich um diese Gattung gruppirenden Gastrotrichen mit Echinoderes eine sehr innige ist, die wohl berechtigt, beide Abtheilungen als nach verschiedenen Richtungen hin entwickelte Glieder eines Formenkreises zu betrachten, für welchen ich mir den Namen Nematorhyncha vorzuschlagen erlaube, welche Abtheilung ihrerseits wieder zerfiele in die Unterabtheilungen der Gastrotricha, die vorwiegend im süssen Wasser leben, mit den Gattungen: Chaetonotus Ehrbg., Chaetura Metschnik., Cephalidium Metschnik., Ichthydium Ehrbg., Turbanella M. Sch., Hemydasys Clap. und Dasydites Gosse [2]); die zweite Unterabtheilung bildeten dann die Atricha mit der bis jetzt allein bekannten Gattung Echinoderes Djrd.

1) Bemerkungen über Echinoderes in Bullet. de l'Acad. dé St. Pétersb. T. XIV, p. 351.

2) Gosse, A Catalogue of Rotifera found in Britain; Annals and magaz. of nat. hist. 2. ser. Vol. VIII. 1851. p. 197. Eine spätere Arbeit von Gosse, »the n. history of the hairy-backed animalculs« in »the intellectual observer«, July 1864, blieb mir unzugänglich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

c. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Abtheilung der Nematorhyncha zu den übrigen Würmern und den Arthropoden.

Ich gehe jetzt über zu einer Betrachtung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Nematorhyncha überhaupt.

Zu diesem Zweck muss ich etwas weiter zurückgreifen. Bekanntlich hat Schneider [1]) den Versuch gemacht, die Anordnung und Be-

1) Monographie der Nematoden, p. 325. Aus der 1873 erschienenen Abhandlung Schneider's, »Untersuchungen über Plathelminthen« (in d. 14. Jahresbericht d. oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde) geht übrigens hervor, dass Schneider an seinem auf die Muskelstructur und Anordnung gegründeten System der Würmer noch völlig festhält. Es findet sich auch in der ganzen Abhandlung kein Wort darüber, dass jemals von irgend welcher Seite Einwendungen gegen dasselbe erhoben worden sind, was doch von Claparède in ausreichendem Maasse geschehen ist. Wozu übrigens eine derartige einseitige Berücksichtigung von subtilen Unterschieden in der Anordnung der Leibesmusculatur schliesslich führt, ergiebt sich wohl am besten aus einigen Beispielen aus der neuen Gruppirung, welcher Schneider die Plathelminthen und Nemathelminthen unterwirft. Zuvor muss ich jedoch bemerken, dass mir die Unterscheidung von Stamm- und Generationsformen, die Schneider in beiden Würmerabtheilungen consequent durchführt, in ihren Einzelheiten wenigstens völlig unverständlich bleibt. Ich kann mir zwar ungefähr erklären, was er unter Stamm- und Generationsformen im Allgemeinen versteht, jedoch verstehe ich keineswegs, wie er dazu gelangt, die einzelnen Ordnungen der einen oder der andern Form zuzutheilen. Dies kann jedoch meine Schuld sein. Unmöglich kann man es jedoch gut heissen, wenn man sieht, dass er z. B. die Abtheilung der Nemertinen völlig zerreisst, Polia und Borlasia von Nemertes völlig und weit trennt, in gleicher Weise die Turbellarien zerreisst und die Planarien und Rhabdocoelen weit von einander stellt, von letzteren wieder Stenostomum scheidet und in die Nähe von Nemertes zieht.

Die Hirudineen verbleiben natürlich wie früher bei den Plathelminthen, und dennoch soll absolut kein Verbindungsglied zwischen diesen und den Nemathelminthen existiren, während doch fast alle übrigen Forscher, und demnach völlig grundlos, in den Hirudineen echte Anneliden sehen. Die Onychophoren bleiben als die nächsten Verwandten der Hirudineen stehen, während dies doch durch die Untersuchungen von Sänger schon sehr unwahrscheinlich geworden war. In Betreff der Nemathelminthen werde ich später noch auf die Vereinigung der Nematoden und Anneliden zu sprechen kommen. Dass die Chaetognathen mit den Nematoden nichts zu thun haben, glaube ich schon hinreichend gezeigt zu haben (Diese Zeitschrift Bd. XXVI. p. 119); jetzt, nachdem wir durch Kowalewsky die interessantesten Mittheilungen über die Entwicklung der Brachiopoden erhalten haben (welche ich leider nur aus dem Referat von Hoyer kenne), aus welchen hervorgeht, dass die Brachiopoden nicht nur die gleiche Entwicklung des mittleren Blattes aus dem Entoderm, sondern bemerkenswerther Weise auch die drei Segmente, die ich bei Sagitta nachzuweisen mich bemühte, besitzen, — jetzt stehe ich nicht mehr an, in den Sagitten, so weit dies heute überhaupt möglich ist, die nächsten Verwandten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schaffenheit der Musculatur der Würmer zur Aufklärung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen zu verwerthen. Er ist jedoch dabei keineswegs glücklich gewesen, wie dies auch schon von einer Reihe von Forschern ausgesprochen wurde. Dennoch glaube ich hier die Beschaffenheit der Musculatur zu einer vorläufigen Orientirung verwerthen zu dürfen. Wenn wir die heutzutage gewöhnlich unter den Würmern vereinigten Abtheilungen überschauen, so fällt uns sofort eine auf, die sich in Bezug auf ihre Musculatur von allen übrigen scharf scheidet, nämlich die der Räderthiere. Während den übrigen Würmern, mit Ausschluss der Bryozoen und Tunicaten, ein mehr oder weniger geschlossener Muskelschlauch zukommt, treffen wir in der Abtheilung der Räderthiere nur auf vereinzelte, isolirt durch die Leibeshöhle oder an den Leibeswänden hinlaufende Muskeln (wohl einfache Muskelzellen)[1]. Die Räderthiere halten also in dieser Beziehung einen Vergleich mit den eigentlichen Würmern nicht aus, wohl aber lassen sie sich in dieser Beziehung ohne Schwierigkeit mit vielen freischwimmenden Larven der Anneliden, Gephyreen und Nemertinen vergleichen, deren Leibeshöhle wohl immer von verästelten contractilen Zellen durchzogen wird, wie denn auch an den Leibeswänden isolirte Muskelfasern verlaufen. Manchmal treten einige dieser Faserzüge besonders hervor, so die beiden Muskelbänder, die zur Einziehung des Wimperbusches bei Pilidium dienen etc.

der Brachiopodenlarven zu erkennen und glaube, dass dieselben hiermit endlich einmal eine etwas sicherere Stellung im zoologischen System erlangt haben.

Schneider beschwert sich mehrfach darüber, dass man in der Systematik die histologischen Verhältnisse nicht hinreichend berücksichtige. Gewiss ist es aber, dass die auf die Spitze getriebene einseitige Berücksichtigung eines einzelnen histologischen Merkmals ebenso auf falsche Wege führt, als die Verwerthung irgend eines Merkmals in ähnlicher Weise.

Es kommt mir nicht zu, hier die Grundlagen der Systematik zu entwickeln, doch möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass sich jede Systematik heutzutage mit der Descendenzlehre abfinden und in der Aufklärung dieser das zu erstrebende Ziel erblicken muss. Dies wird aber auf dem von Schneider eingeschlagenen Wege gewiss nicht erreicht werden.

1) Hinsichtlich ihrer Muskeleinrichtungen würden die Bryozoen gleichfalls sich hier anschliessen, wie denn überhaupt meiner Ansicht nach die schon früherhin öfters ausgesprochene Ansicht, dass Räderthiere und Bryozoen sich verwandtschaftlich nahe stünden, nicht ohne Begründung ist. (So schlug Leuckart vor, die Rotatoria und Bryozoa in einer Gruppe der Ciliata zu vereinigen; vergl. Ueber die Morphologie u. d. Verwandtsch. etc. 1848. p. 50 u. 74). Die neuerliche Auffassung der Bryozoen von Allmann, Claparède und namentlich Nitsche scheint mir, wie auch schon von anderer Seite gezeigt wurde, nicht recht durchführbar. Eine Consequenz dieser Auffassung, die ihre Begründer nicht gezogen haben, würde aber sein, die Bryozoen von den Würmern zu entfernen und ihnen etwa eine Stelle in der Nähe der Hydroidpolypen anzuweisen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schon vor langer Zeit hat Huxley[1]) versucht, die Räderthiere mit den Larven der Würmer zu vergleichen. Es scheint, als wenn dieser Vergleich keine besondere Beachtung gefunden hätte, nur Gegenbaur hält denselben in seiner vergleichenden Anatomie fest. Ich muss demselben völlig zustimmen, namentlich seit wir durch Semper[2]) ein Räderthier kennen gelernt haben, das die allgemeinen topographisch-anatomischen Verhältnisse vieler Wurmlarven völlig wiedergiebt. Denkt man sich an diesem höchst merkwürdigen Räderthier die Geschlechtsorgane und Wassergefässe[3]) weg, so bleibt ein Organismus, der einer mesotrochen Annelidenlarve ganz auffallend entspricht. Die allgemeine Gestalt und die Lage des Wimperreifs (Räderorgans) sind ganz dieselbe; Mund- und Afteröffnung nehmen genau dieselbe Lage ein; der Verlauf des Darmcanals ist ganz der nämliche. Das bei der Larve die Augenflecke tragende Centralnervensystem findet sich im aboralen Pol, bei Trochosphaera gleichfalls in der aboralen Hemisphäre, es ist hier nur nahe an den Schlund gerückt. Die Augenflecke liegen bei beiden Thieren in demselben Meridian, sie sind nur bei Trochosphaera bis hart an den Wimperreif gerückt und liegen vom Ganglion ab, bei den meisten übrigen Räderthieren demselben jedoch auf, wie bei der Wurmlarve.

Ist es demnach, frage ich, ungerechtfertigt, die Räderthiere zunächst den Annelidenlarven zu vergleichen und sie daher mit zu den ältesten Wurmformen zu rechnen, die uns gewissermassen die ursprünglichen Formen, mit welcher dieser Typus in das Dasein trat, noch mit am reinsten erhalten haben.

Was wir von der Entwicklungsgeschichte der Räderthiere kennen, ist mit der von mir ausgesprochenen Ansicht unschwer in Einklang zu bringen; ich kann übrigens die Salensky'sche Schilderung[4]) der Entwicklungsgeschichte von Brachionus durch eigene Untersuchungen im Ganzen bestätigen und werde später einmal, namentlich die Entwicklungsgeschichte des Räderorgans, die von Salensky nur im Allgemeinen angedeutet wurde, schildern. Wenn Salensky in der Entwicklungsgeschichte der Räderthiere verwandtschaftliche Beziehungen zu den

1) Huxley, »Lacinularia socialis. A contribution to the Anatomy and Physiol. of the Rotatoria in Transactions of the microsc. society of London. 1852. p. 1.

2) Semper, Trochosphaera aequatorialis, das Kugelräderthier der Philippinen. Diese Zeitschr. Bd. XXII, p. 311.

3) Dass die Annelidenlarven einmal mit Segmentalorganen versehen gewesen seien, dürfte man vielleicht mit Recht vermuthen, da sich solche Organe nach Leuckart's Untersuchungen als sogenannte Urnieren noch bei der Larve von Hirudo medicinalis finden. Vergl. Leuckart, die menschl. Parasiten. Bd. I, p. 697.

4) Zur Entwicklungsgeschichte des Brachionus urceolaris. Diese Zeitschrift, Bd. XXII, p. 455.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gastropoden zu finden glaubt, so halte ich dies für wohl vereinbar mit meiner Ansicht, denn je älter und ursprünglicher die Bildung der Räderthiere uns erscheint, desto eher ist es auch zu erwarten, dass sie ihre verwandtschaftlichen Beziehungen nach verschiedenen Seiten hin erstrecken. Dass eine gewisse Verwandtschaft zwischen Würmern und Mollusken besteht, ist noch niemals geläugnet worden, dass jedoch dieser Zusammenhang gerade in den einfachsten Formen gesucht werden muss, ist auch klar.

Nach dieser Orientirung über die Stellung der Räderthiere, kehre ich nun zu dem Ausgangspuncte unserer Betrachtung zurück, nämlich den verwandtschaftlichen Beziehungen der Nematorhynchen. Die meisten Beobachter der Gastrotrichen, so Ehrenberg, Dujardin, Metschnikoff und Claparède haben in irgend einer Weise die Verwandtschaft derselben mit den Rotatorien anerkannt. M. Schultze und Leydig hingegen glaubten sie diesen nicht anreihen zu dürfen, sondern suchten sie den Turbellarien anzuschliessen. Hinsichtlich der Echinoderen giebt Greeff eine gewisse Verwandtschaft mit den Räderthieren zu und Pagenstecher [1]) spricht sich neuerdings noch bestimmter in dieser Beziehung aus. Ich zweifle nun auch nicht daran, dass eine nähere Verwandtschaft zwischen den Nematorhynchen und den Räderthieren besteht, wiewohl ich Greeff und Pagenstecher nicht folgen kann, wenn sie das Räderorgan der Rotatorien mit dem Rüssel der Echinoderen homologisiren wollen; man könnte zu einem Vergleich mit letzterem viel eher den Kauapparat der Räderthiere heranziehen, da derselbe bekanntlich nicht selten auch hervorgeschoben werden kann und entwicklungsgeschichtlich in einer Einstülpung des Ectoderms seine Entstehung nimmt, wie ohne Zweifel auch der Rüssel der Echinoderen, während der Oesophagus derselben, wegen seiner Beziehungen zu dem gleichnamigen Organ der Nematoden, höchst wahrscheinlich seine Entstehung aus dem Entoderm nimmt [2]).

Dagegen muss ich es für ein Zeichen von Verwandtschaft zwischen den besprochenen Gruppen halten, dass die eigenthümlichen Furcalanhänge der Nematorhynchen auch unter den Räderthieren so allgemein verbreitet sind, dass wir darin nicht etwas zufällig erworbenes, sondern eine von Alters herstammende Eigenthümlichkeit erkennen müssen. Durch den Nachweis von Wassergefässen bei Chaetonotus ist eine neue verwandtschaftliche Beziehung beider Gruppen gegeben worden.

1) Pagenstecher, Echinoderes Sieboldii. Diese Zeitschr. Bd. XXV, 1. Suppl. p. 122.

2) Vergl. über die Entwicklung des Oesophagus der Nematoden meinen Beitrag zur Entwicklung des Cucullanus elegans. Diese Zeitschr. Bd. XXVI, p. 103.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die nächsten Beziehungen haben die Nematorhynchen jedenfalls zu jenen abweichenden Formen der Räderthiere, denen das Räderorgan fast oder ganz fehlt und die sich eine langgestreckte, wurmförmige Gestalt angeeignet haben. Immerhin bestehen in dem Bau der Geschlechtsorgane, der Ausmündung der Wassergefässe in die Kloake, der Abgliederung des Hinterendes zu einem sehr beweglichen Fuss — mit welcher Einrichtung wohl die constante Lage des Afters auf dem Rücken in Zusammenhang gebracht werden kann — so viele wichtige Verschiedenheiten zwischen Räderthieren und Nematorhynchen, dass ich kaum mit Metschnikoff die Gastrotrichen und Rotatorien zu einer besondern Abtheilung der Ciliata vereinigen möchte.

Ich komme nun zu einer Erwägung der Beziehungen zwischen unseren Nematorhynchen und den Nematoden, die durch die Stellung, welche Greeff den Echinoderen als Mittelglieder zwischen den Nematoden und Arthropoden anweist, zunächst herausgefordert wird. Ich kann Greeff nur zustimmen in der Betonung der Verwandtschaft zwischen diesen Gruppen. Von der allgemeinen Körperform brauche ich hier nicht weiter zu reden, ich mache nur darauf aufmerksam, dass wir bei dem Männchen des abweichendsten Nematodengeschlechts — Gordius — regelmässig eine Gabelung des Schwanzendes finden[1]), die doch noch daran zu denken erlaubt, dass die Nematoden mit Formen, wo eine solche Gabelung herrschend ist, in näherer Verbindung gestanden haben. Schon die Embryonen[2]) von Gordius zeigen eine deutliche, wiewohl schwache Gabelung ihres breitabgestutzten Schwanzendes, in der wir daher jedenfalls eine alte Einrichtung zu erkennen haben, die, wie die Embryonen zeigen, ursprünglich beiden Geschlechtern gleichmässig zukam und späterhin nur bei den Männchen erhalten blieb. Die schwache Absetzung des Schwanzes der Gordiusembryonen und Larven erinnert sehr an die ähnlichen Beziehungen zwischen Rumpf und Schwanz (Fuss) mancher Räderthiere. Die Verdauungsorgane sind in völliger Uebereinstimmung, ich hebe nur noch hervor, dass die Bewaffnung des Rüssels sich, wenn man will, mit der mannigfachen Ausrüstung der Mundhöhle mancher Nematoden mit Zähnen oder Stacheln vergleichen lässt. Eine ganz auffallende Uebereinstimmung tritt uns jedoch zwischen der Rüsselbildung der Nematorhynchen und dem Rüssel der Gordiuslarven entgegen. Die Larven dieser interessanten Gattung, die wir soeben auch in anderer Hinsicht als Verwandte un-

1) Eine ähnliche, wenngleich nicht so ausgeprägte Gabelung des Schwanzendes findet sich auch bei Pseudalius.

2) Vergl. Meissner, Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Gordiaceen. Diese Zeitschr. Bd. VII, p. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

serer Nematorhynchen in Anspruch nahmen, besitzen nach der Beschreibung Meissner's eine Rüsselbildung, die sich derjenigen der Nematorhynchen vollkommen an die Seite stellt. Ursprünglich innerhalb des Leibes sich entwickelnd (Homologon einer Mundhöhle), wird dies Organ später ausgestülpt und stellt nun, wie bei Echinoderes, eine Art Kopf dar, der mit zwei Kränzen grosser, rückwärts gekrümmter Haken ausgerüstet ist und auf seinem vorderen Ende ein dreikantiges Stilet trägt, eine von den Echinoderen abweichende Einrichtung, die uns dagegen wieder an die Stiletbildungen freilebender Nematoden erinnert (Vergl. Meissner l. c. T. VII).

Eine wesentliche Aenderung tritt uns hingegen in der Ausbildung der Musculatur der Nematoden entgegen, die zwar aus fast immer von einander getrennten, so doch in sich geschlossenen Feldern besteht. Es kann jedoch die Möglichkeit des Hervorgehens der einfachen Musculatur eines Meromyarier's aus den Muskeleinrichtungen, wie sie sich bei den Gastrotrichen finden, kaum bezweifelt werden.

Das Centralnervensystem behauptet bei beiden Gruppen die gleiche Stelle. Die Wassergefässe von Chaetonotus münden höchst wahrscheinlich in der vorderen Körperhälfte, wie dies bei den Nematoden constant der Fall ist. Ich muss hier gleich bemerken, dass ich Semper nicht zustimmen kann, wenn er die Seitenlinien nebst Seitengefässen der Nematoden mit den Seitenlinien der Fische zu vergleichen sucht [1]). Wie ich schon früher bemerkte, stehen die Seitengefässe der Nematoden nur in einem äusserlichen Zusammenhang mit den Seitenlinien, eigentlich liegen sie in der Leibeshöhle und sind unzweifelhaft die Homologa der Segmentalorgane der übrigen Würmer [2]).

Die Geschlechtsorgane der Nematoden sind im Allgemeinen paarig angelegt, bei den Ovarien zeigt sich dies gewöhnlich, bei den Hoden nur in Ausnahmefällen. Dass die paarigen Organe häufig hintereinander gelagert sind, ist wohl einfache Folge der ungemein gestreckten Gestalt unserer Thiere. Stets münden jedoch die paarigen Organe durch einen gemeinsamen Ausführungsgang nach aussen. Der Nachweis zweier dicht bei einander liegender weiblicher Geschlechtsöffnungen, den ich vor einiger Zeit lieferte [3]), lässt jedoch der Vermuthung Raum, dass ehemals auch bei diesen Thieren getrennte Ausführöffnungen für

1) Semper, die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut in Würzburg. Bd. II, p. 48.

2) Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Nematoden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X, p. 91.

3) Zur Kenntniss der freileb. Nematoden (Abhandl. der senkenb. naturforsch. Gesellsch. Bd. IX, p. 33. Taf. IV, Fig. 17 *c—d*).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die paarigen Organe bestanden, wodurch die Uebereinstimmung mit den Echinoderen bedeutsam vermehrt würde. Die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane der Nematoden zeigen durchgehend eine wesentliche Verschiedenheit, die ersteren treten stets mit den Ausführwegen der Verdauungsorgane in Verbindung, die letzteren besitzen eine besondere Ausführöffnung[1]). Ersteres ist nun auch durchgängig der Fall bei den Räderthieren (die männlichen Räderthiere können hier nicht in Betracht kommen, da ihnen die Verdauungsorgane fehlen). Besondere Oeffnungen besitzen die Echinoderen, so dass wir bei den Nematoden also gewissermassen einen Mittelzustand zwischen Räderthieren und Nematorhynchen realisirt sehen.

Es ist nicht ohne Interesse, dass ein der Schwanzdrüse der freilebenden Nematoden entsprechendes Organ sich auch bei vielen Räderthieren findet; die Function desselben ist die gleiche wie bei den Nematoden, nämlich durch Ausscheidung eines Klebstoffs die Anheftung des Thieres zu ermöglichen.

Ich ergreife die Gelegenheit, um auf die schon vielfach ventilirten Beziehungen zwischen Nematoden und Anneliden etwas näher einzugehen. Es ist mehrfach von Schneider und Greeff auf die nahen Beziehungen zwischen beiden Abtheilungen hingewiesen worden, ein Gedankengang, dem ich jedoch unmöglich folgen kann.

Durch das vollständige Fehlen einer Ringmusculatur setzen sich die Nematoden in einen scharfen Gegensatz zu Anneliden, Gephyreen und Plathelminthen. Sollte dem Schneider'schen Polygordius jedoch wirklich jede Spur einer Ringmusculatur fehlen, so würde dieses Thier dennoch bei seinem sonstigen frappanten Annelidenbau nur als ein sehr abweichender Annelide betrachtet werden können, unmöglich aber als ein gegliederter Gordius. Denn ausser den Eigenthümlichkeiten der Musculatur sind noch eine Summe von Characteren vorhanden, die die Nematoden von den Anneliden scharf trennen.

Einmal ist es eine auffallende Erscheinung, dass bei keinem Nematoden jemals eine Spur von Wimperung gefunden wurde, weder am ausgebildeten Thier, noch auf irgend einer Stufe der Entwicklung, so dass wir es demnach hier ohne Zweifel mit einer durchaus typischen, alten Eigenthümlichkeit zu thun haben. Flimmerung ist aber bei den Anneliden ungemein verbreitet, auch der Polygordius hat Wimpergruben.

Ferner besitzt kein Nematode auch nur Rudimente eines Gefäss-

1) Nur die abweichende Gattung Gordius macht auch hier wieder eine Ausnahme, indem bei ihr auch die weiblichen Geschlechtsorgane in den Darm münden. (Vergl. Grenacher, »Ueber die Anatomie der Gattung Gordius«. Diese Zeitschr. Bd. XVIII, p. 322.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

systems, während wir bei den Anneliden das so hoch entwickelte Gefässsystem als eine durchaus typische Einrichtung betrachten müssen, das selbst bei den Nemertinen schon einen hohen Grad der Ausbildung erreicht hat [1]). Die Seitengefässe der Nematoden zeigen nie innere Mündungen. Die Geschlechtsorgane zeigen durchgreifende Verschiedenheiten; fast nie findet sich bei einem Anneliden eine Verbindung der Ausführgänge mit dem Darm [2]), aber es tritt auch bei den Nematoden eine Beziehung zwischen Segmentalorganen und Geschlechtsorganen nie auf, wie sie bei den Anneliden nahezu typisch geworden ist.

Man beruft sich bei dem Vergleich der Nematoden und Anneliden gewöhnlich auf die Uebereinstimmung in der Musculatur und den Seitenlinien [3]). Doch scheint mir diese vermeintliche Uebereinstimmung bei näherer Betrachtung nicht begründet zu sein. Die Ringmusculatur der Anneliden ist in den meisten Fällen eine völlig ununterbrochene, ein Umstand, der bei dem Vergleich der sogenannten Seitenlinien der Nematoden mit den ebenso benannten Unterbrechungen in der Längsmus-

1) Durch die von Semper vorgeschlagene Vereinigung der Nemertinen mit den Anneliden würde zwar dem unleugbaren Verwandtschaftsverhältniss der beiden Abtheilungen Ausdruck verliehen, aber, wie ich glaube, ein eben so einseitiger Zustand geschaffen werden wie früher. Denn sind auch die Beziehungen zu den eigentlichen Anneliden sehr auffallend, so sind doch die zu den eigentlichen Plathelminthen ebenso unleugenbar. Ueberhaupt muss ich die Zusammenfassung der Plathelminthen und Anneliden zu einer grösseren Abtheilung im Gegensatz zu den Nematoden etc. entschieden befürworten, doch kann ich hier auf diese Verhältnisse nicht näher eingehen und bemerke nur, dass ich hierzu namentlich durch die eigenthümlichen Entwicklungsvorgänge, die sich durch die beiden Abtheilungen verfolgen lassen, zu welchen ich auch die in diesen beiden Gruppen sich findende Fortpflanzung durch Theilung rechnen zu dürfen glaube, bestimmt werde. In Betreff der Borstenbewaffnung der Anneliden erlaube ich mir auf die sehr merkwürdigen Cerearienformen der See aufmerksam zu machen, die ich selbst beobachtet habe, und die in Bündeln angeordnete lange Borsten an ihrem Schwanze tragen, Borsten, die nach Gestalt und Einpflanzung mittelst eines besonderen Basalendes in die Haut, auffallend an Annelidenborsten erinnern (s. Fig. 16, Taf. XXV). Als ich Gelegenheit hatte solche Thiere zu untersuchen, kannte ich die Claparède'sche Ansicht nicht, der diese Borsten für stützende Strahlen flossenartiger Membranen halten zu dürfen glaubte; ich glaube mich sicher von ihrer einfachen Borstennatur überzeugt zu haben.

2) Nur die so interessante Gattung Myzostoma, deren Annelidennatur sich nicht bezweifeln lässt, würde nach der Beobachtung Semper's, dass die weiblichen Geschlechtsorgane sehr wahrscheinlich in die Kloake einmünden, eine Ausnahme von dieser Regel bilden, ohne dass jedoch durch diese vereinzelte Ausnahme nach meinem Dafürhalten die Bedeutung der sonst so typischen Regelmässigkeit gestört würde. Es würde sich jedoch hiernach Myzostoma wahrscheinlich als eine rechte alte Form der Anneliden betrachten lassen.

3) Semper l. c. p. 39.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

culatur der Anneliden schwer ins Gewicht fällt. Die gewöhnliche Auffassung der Seitenlinien der Nematoden ist die von Wucherungen der Hypodermis ins Innere, ein Verhalten, welches sich bei den Anneliden nie findet, auch nicht finden kann, da sich der Ausbildung derartiger Seitenlinien die Ringmusculatur entgegenstellt. Leider liegen bis jetzt noch keine entwicklungsgeschichtlichen Ergebnisse über die Bedeutung der Seitenlinien der Nematoden vor; nach meiner Kenntniss der ausgebildeten Organe muss ich es jedoch sehr bezweifeln, ob dieselben nur als Wucherungen der Hypodermis betrachtet werden dürfen, indem die grossen, deutlichen Zellen, aus welchen sich die Seitenlinien bei den meisten freilebenden Nematoden aufbauen, kaum aus der Hypodermis herzuleiten sein dürften, deren im Embryonalzustand sehr deutliche Zellen sich im Laufe der Entwicklung sehr verflachen und vergrössern, und schliesslich unter Einbusse ihrer Grenzen in das eigenthümliche Gewebe der Hypodermis übergehen [1]). Ich vermuthe daher auch, dass die die Seitenlinien aufbauenden Zellen nicht von dem Ectoderm, sondern wahrscheinlich vom Mesoderm abstammen dürften, dass sie diejenigen Zellen dieses Blattes darstellen, die nicht in Muskelzellen umgewandelt worden sind.

Was man jedoch bei den Anneliden als Seitenlinien bezeichnet, sind nichts weiter als Unterbrechungen in der Längsmuskelschicht, aber keine besondern Organe, auf welche Bezeichnung die Seitenlinien der Nematoden Anspruch erheben dürfen. Diese Unterbrechungen in der Längsmuskelschicht finden sich bei den Anneliden in verschiedenster Zahl, Ausdehnung und örtlicher Lage; meist finden sie ihre Bedeutung darin, dass sie die Zwischenlagerung innerer Organe gestatten. So ist die gewöhnliche Bedeutung der Seitenlinien in der räumlichen Einlagerung und dem Durchtritt der Borsten mit ihren Taschen zu suchen, die Rückenlinie dient zur Befestigung des Ligamentes und die Bauchlinie gestattet die Einlagerung des Bauchstranges [2]). Ohne Zweifel ist jedoch die Abtheilung der Längsmusculatur in Längsfelder auch eine besondere Bewegungseinrichtung, indem wohl eine gleichmässige Innervation jeder Abtheilung angenommen werden darf.

Ich muss also den Vergleich der Seitenlinie der Nematoden und

1) Es ist ganz unrichtig, wenn Leydig neuerdings wieder (Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 12. p. 232) das Gewebe der ausgebildeten Hypodermis der Nematoden (und Arthropoden) als einen ursprünglichen Zustand in der Entwicklung des Ectoderms auffasst. Der ursprüngliche Zustand ist umgekehrt der deutlich zellige, sowohl bei Nematoden als Arthropoden.

2) Vergl. hinsichtlich dieser Verhältnisse die Arbeiten von Claparède, namentlich seine Recherch. anat. sur les Annélides sédent. Mémoires de la société de phys. de Genève. T. 22. 1873.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anneliden entschieden zurückweisen, indem diese Einrichtungen nur bei oberflächlicher Betrachtung eine scheinbare Aehnlichkeit verrathen. Was nun ferner die Uebereinstimmung in der Musculatur zwischen Anneliden und Nematoden betrifft, so ist dieselbe ebensowenig begründet wie die vorhergehende. Das wesentlichste Moment in den Muskeleinrichtungen der Nematoden ist neben dem völligen Fehlen der Ringmusculatur die durchgängige Einschichtigkeit des Längsmuskelschlauchs, die selbst bei den grössten Arten kaum im geringsten alterirt wird. Nie lagern sich Muskelzellen mehrfach übereinander, wie dies bei den Anneliden wohl fast durchgehend der Fall ist, wodurch so eigenthümliche Einrichtungen, wie die gefiederten Muskelbündel und ähnliches mehr, erzeugt wird. Fernerhin aber findet sich nirgends unter den Anneliden die Spur einer Einrichtung, die sich den Muskelfortsätzen der Nematoden vergleichen liesse. Ich glaube daher nicht im Unrecht zu sein, wenn ich die sogenannte Uebereinstimmung im Bau der Musculatur bei Nematoden und Anneliden als nicht vorhanden erachte.

Auf diese Gründe gestützt, sehe ich mich berechtigt, Nematoden und Anneliden als zwei völlig selbstständig entwickelte Stämme zu betrachten und den nachfolgenden Ausspruch Schneider's für unzutreffend erklären zu dürfen. Derselbe sagt[1]): »Will man die systematische Stellung des Polygordius bezeichnen, so kann man ihn einen gegliederten Gordius nennen. In einem ähnlichen Sinne würden z. B. Nereis, Glycera, Lumbricus gegliederte Ascariden sein«.

Gleicher Weise muss ich jedoch auch die von Greeff[2]) ausgesprochene Ansicht, dass in dem Desmoscolex minutus Clap. eine Uebergangsform der Nematoden zu den Anneliden vorliege, zurückweisen[3]). Der einzige Grund, auf welchen sich diese Ansicht bei dem sonst typischen Nematodenbau des Thieres stützt, ist die Anwesenheit zusammengesetzter, angeblich echter Annelidenborsten. Dabei ist jedoch nicht nachgewiesen, dass dieselben wirklich die Cuticula durchbrechen, sondern dies wird daraus geschlossen, dass die Borsten der Seite, auf

1) Ueber Bau und Entwicklung von Polygordius. Arch. f. Anat. u. Physiologie. 1868. p. 59. Ich kann noch nachträglich beifügen, dass sich neuerdings auch E. Perrier bei Gelegenheit der Beschreibung einer neuen Polygordiusart gegen die Verwandtschaft dieser Gattung mit den Nematoden ausgesprochen hat. Er fühlte sich hierzu um so mehr veranlasst, als er bei seinen Polygordius Villotii eine deutliche Ringmusculatur fand. (Vergl. Cmpt. rend. 1875, p. 1101, oder Ann. a. magaz. 4. ser. Vol. 16, p. 295).

2) Greeff l. c. p. 29.

3) Metschnikoff spricht sich schon Bullet. de l'Acad. de St. Pétersb. T. XIV. p. 352 gegen die vermeintliche nahe Verwandtschaft von Desmoscolex mit den Anneliden aus und versprach, diesen Punct in einem ausführlichen Aufsatz näher auszuführen, derselbe ist jedoch meines Wissens bis jetzt nicht erschienen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welcher das Thier kriecht, während des Kriechens selbstständig bewegt werden. Ich kann dies jedoch unmöglich für einen Beweis halten, dass wir es hier mit Homologa der so überaus eigenthümlichen Anneliden-borsten zu thun haben; einmal könnte doch leicht nur eine passive Bewegung derselben vorliegen, und dann lässt sich auch vorstellen, dass durch ein feines, in eine hohle Nematodenborste eintretendes Muskelfädchen eine Bewegung derselben hervorgerufen werden könnte. Ich muss den Vergleich der Borsten von Desmoscolex minutus mit Anneliden-borsten um so mehr zurückweisen, als sich bei dem von Greeff gleichfalls beschriebenen D. nematoideus nur einfache Nematodenborsten finden, die doch sicher die Homologa der zusammengesetzten Borsten von D. minutus sind. Aus der Entwicklungsgeschichte der Anneliden-borsten folgt aber mit Sicherheit, dass dieselben niemals aus einer echten Nematodenborste hervorgehen können, sondern Organe sui generis sind [1]).

Ich sehe also die Gattung Desmoscolex als zu den echten Nematoden gehörig an, sie hat sich nur in einseitiger Richtung etwas modificirt und bringt dadurch den sonst so einförmigen Formenkreis der Nematoden in ähnlicher Weise wie die Gattungen Chaetosoma und Rhabdogaster zu verschiedenartiger Entfaltung.

Schliesslich bleibt mir noch die Aufgabe, das Verhältniss meiner Abtheilung der Nematorhynchen zu den Arthropoden einer näheren Betrachtung zu unterwerfen, wozu schon die Beziehungen, die Greeff (l. c. p. 22) zwischen den Echinoderen und Arthropoden entdeckt zu haben glaubt, herausfordern.

So sehr ich aber auch, wie später erörtert werden wird, zwischen den genannten Gruppen gewisse Beziehungen vermuthe, so wenig kann ich doch den von Greeff für die Arthropodenähnlichkeit der Echinoderen beigebrachten Argumenten zustimmen. Seine wesentlichste Stütze ist die angebliche Segmentirung, nämlich eine Gliederung der äusseren Cuticula in »hintereinander liegende Segmente oder Ringel«. Auch die Musculatur zeigt eine diesen Segmenten wenigstens einigermassen angepasste Anordnung, doch damit ist auch alles erschöpft, was auf eine Segmentirung hinweisen könnte.

Wie man aber bei den Räderthieren den Vergleich der entsprechenden Einrichtung der Cuticula mit Segmenten zurückgewiesen hat, so sehe auch ich mich genöthigt das Gleiche für die Echinoderen zu

1) Da ich die Arten des Genus Desmoscolex für völlig echte Nematoden erachte, so kann ich mich natürlich auch nicht der Meinung Greeff's anschliessen, der den After unserer Thiere auf die Rückenseite verlegt. Rücken und Bauch sind bekanntlich wenigstens ursprünglich keine morphologischen Begriffe, dass jedoch die den After tragende Seite von D. der gleichartigen Seite der übrigen Nematoden entspricht, die man gewöhnlich als Bauchseite bezeichnet, unterliegt keiner Frage.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

thun, denn die angeführten Einrichtungen sind gerade solche, die für das Wesen wirklicher Segmentation oder Metamerenbildung als die unwesentlichsten angesehen werden müssen, während wirkliche Wiederholungen innerer Organe gänzlich fehlen. Den Hirudineen, die äusserlich keine Spur einer Körpergliederung zeigen, wird Niemand die echte Metamerenbildung absprechen, während den Echinoderen und Räderthieren selbst von den Verfechtern der Lehre ihrer Gliederung doch nur die Anfänge einer Segmentbildung zugeschrieben werden.

Nachdem die Entwicklungsgeschichte das Wesen der Segmentbildung bei Anneliden und Arthropoden in übereinstimmender Weise aufgehellt hat, müssen uns die Pseudosegmente der Echinoderen und Räderthiere als mit den echten Metameren der Gliederthiere ganz unvereinbare Gebilde erscheinen. Die wahre Metamerenbildung ist in der That, wie dies Haeckel [1]) näher erörtert hat, einem Theilungsprocess vergleichbar, denn die Vorgänge im Mesoderm, die zur Bildung der Metameren führen, schliessen sich einem Theilungsvorgang entschieden an.

Bei dieser Sachlage kann natürlich die etwaige Heteronomie der Ringel von Echinoderes nichts zur Entscheidung beitragen; wäre die äusserliche Ausbildung der einzelnen Ringel noch so verschieden, so würden sie dadurch doch nimmermehr auf die Stufe von Segmenten erhoben.

Die Verwandtschaft der Echinoderen mit den Arthropoden verlangt jedoch auch den Nachweis von Gliedmassen. Diese findet nun Greeff in einer Anzahl Chitinhaken, die in einen Kranz um die im Grunde des Rüssels liegende Eingangsöffnung zum Oesophagus stehen. Diese Haken sind jedoch jedenfalls nichts anderes, als zum Zwecke des Greifens etwas modificirte Rüsselborsten. Abgesehen von ihrer Beschaffenheit, die nicht die geringste Aehnlichkeit mit einem Arthropodenfuss hat, ist ihre Stellung im tiefsten Grunde des Rüssels, der, wie oben gezeigt wurde, sicherlich ein innerliches Organ ist, und dann die Eigenthümlichkeit, dass sie in grösserer Zahl die Oesophagealöffnung in einem Kranze umstehen, gewiss in dieser Beziehung von entscheidender Bedeutung.

Ich glaube nun im Vorhergehenden die seitherigen Betrachtungen über die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Nematorhynchen und Arthropoden hinreichend widerlegt zu haben und will nun die Angelegenheit von etwas anderer Seite anzugreifen versuchen. Vorerst muss ich jedoch einige den Arthropoden gemeinsame Züge von anscheinend sehr grosser Bedeutung hervorheben und für einen Augenblick

1) Haeckel, Generelle Morphologie p. 436 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auf die schon vielfach betonten, vermeintlich sehr nahen Beziehungen zwischen Anneliden und Arthropoden eingehen.

Es ist eine sehr auffallende Erscheinung, dass bis jetzt bei den Arthropoden keine Spur von Flimmerepithel gefunden wurde; es kann deshalb keinem Zweifel unterliegen, dass darin ein sehr alter Vererbungszustand vorliegt. Beachtenswerth erscheint ferner der Umstand, dass die Häutung bei den Anneliden kein allgemeines Vorkommen zu haben scheint[1]), während sie den Arthropoden ganz allgemein zukommt. Ein geschlossener Muskelschlauch geht den Arthropoden ab, namentlich die niederen Formen sind in dieser Beziehung characteristisch. Die Geschlechtsorgane zeigen fast nie eine unzweifelhafte, an Gliederung erinnernde Wiederholung; wo sie sich mehrfach finden, lässt sich diese Einrichtung leichter und besser unter den Begriff der sehr verbreiteten Follikelbildung subsummiren[2]).

Es sind ferner, mit der einzigen Ausnahme der Tardigraden, wo die Geschlechtsorgane in die Kloake münden, besondere Ausführwege und Oeffnungen für dieselben in einfacher oder doppelter Zahl vorhanden; von einer Beziehung von Segmentalorganen zu den Geschlechtsorganen ist in der ganzen Abtheilung nichts bekannt.

1) Bei den Hirudineen soll sich Häutung finden; vergl. Leuckart, Parasiten, Bd. I. p. 638, auch Leydig, diese Zeitschr. Bd. I. p. 104.

2) So sagt z. B. Gegenbaur in seiner vergl. Anatomie, 2. Aufl. p. 447, in Bezug auf diesen Punct: »Als Bildungsstätte der Geschlechtsproducte, sowie zur Ausbildung derselben bestehen stets gesonderte Organe, die entweder einfach oder doch nur in einem Paar vorhanden und in der Regel symmetrisch angeordnet sind«. Darin kann ich ihm jedoch nicht beistimmen, dass er in diesem Verhalten eine Vervollständigung in der »Centralisation des Organismus« sehen will. Eine Erklärung dieses bemerkenswerthen Verhaltens der Geschlechtsorgane der Arthropoden, im Gegensatz zu den in ähnlicher Weise segmentirten Thieren, lässt sich jedoch vielleicht nicht so schwer, als dies anfänglich erscheint, auffinden. Es dürfte nämlich die Vermuthung nicht von der Hand zu weisen sein, dass die so ungemein frühzeitige Entwicklung der Geschlechtsorgane gewisser Insecten und Crustaceen, die uns durch .die Arbeiten von Metschnikoff (Embryol. Untersuch. Diese Zeitschrift, Bd. XVI und P. E. Müller, Shioedte's Naturhist. Tidskrift 1868) bekannt geworden ist, sich bei den Arthropoden als ein allgemeines Gesetz erweisen dürfte. Daraus würde sich dann ohne Schwierigkeit die Thatsache, dass die Geschlechtsorgane den Regeln der Segmentirung nicht unterworfen sind, dadurch erklären, dass dieselben schon vor der Anlage der Segmente sich in ihren Anfängen hervorgebildet hatten, und, wie dies für unsere Abtheilung gleichfalls Regel zu sein scheint, sich von dem Leibe des Embryo so völlig gelöst hatten, dass formative Vorgänge in diesem letzteren auf sie ohne directen Einfluss bleiben mussten. Ich erinnere auch an die völlige Absonderung der Geschlechtsorgane von den Leibesschichten, die sich nach meinen Untersuchungen bei Sagitta findet. Eine wirkliche, den Segmenten entsprechende Wiederholung der Geschlechtsorgane findet sich nur bei den Pycnogoniden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Gefässsystem bleibt durchschnittlich auf einer tieferen Stufe der Ausbildung, als dies selbst bei niederen Anneliden der Fall ist, dies gilt namentlich für diejenigen Abtheilungen der Arthropoden, die wir als die ursprünglichsten betrachten müssen.

Uebersieht man das vorstehend Bemerkte, so wird man darin lauter Differenzpuncte mit den Anneliden erkennen, und zwar Differenzen mit solchen Einrichtungen der Anneliden, die wir zum grossen Theil als typisch für dieselben erachten müssen, so dass ich mit Sicherheit den Satz glaube aussprechen zu dürfen: Arthropoden und Anneliden sind zwei selbstständig entwickelte Stämme, deren directer Zusammenhang in der Descendenzreihe sehr weit zurückliegt [1]).

Vergleichen wir aber andererseits die Arthropoden mit den von uns in ihren nahen verwandtschaftlichen Beziehungen oben besprochenen Rotatorien, Nematorhynchen und Nematoden, so fallen uns mit diesen Gruppen mehrfache Uebereinstimmungen auf.

Vorerst muss ich mich aber einen Augenblick mit der Frage beschäftigen, welche Abtheilung der Arthropoden denn eigentlich als die niederste, die ursprünglichste zu betrachten sei. Ich kann mich in dieser Hinsicht der heutzutage geläufigen Ansicht nicht anschliessen; die niedersten Arthropoden sind meiner Ansicht nach die Tardigraden, deren Zureihung zu den Arachnoideen ich für ganz verfehlt halte. Diese Ansicht hat als einzige Stütze die Deutung der den Schlund unserer Thiere durchbohrenden Stilete oder Zähne als umgewandelte Arthropodengliedmassen. Bau, örtliche Lagerung und die Entwicklungsgeschichte scheinen mir jedoch in gleicher Weise dafür zu sprechen, dass dieselben keineswegs zum Dienst der Nahrungsaufnahme modificirte Gliedmassen sind, sondern Organe eigener Art, und dass daher die Tardigraden eine besondere Stelle unter den Arthropoden deshalb beanspruchen, weil bei ihnen gar keine Gliedmassen mit der Nahrungsaufnahme in directe Beziehung treten [2]).

1) Bezüglich der so hoch interessanten Gattung Peripatus hatte ich mir durch das Studium der Arbeiten von Grube und Sänger die Ansicht ausgebildet, dass dieselbe doch den eigentlichen Arthropoden näher stünde als den Würmern. Durch die Arbeit von Moseley (Ann. a. magaz. of nat. hist. 4. ser. Vol. XIV. p. 225) wurde diese Vermuthung zur Gewissheit erhoben. Immerhin scheint es mir nach dem bis jetzt in Hinsicht dieser Thiere Ermittelten nicht möglich, die Frage zu entscheiden, ob uns in ihnen nur sehr abweichende Arthropodenformen, oder wirklich Zwischenstufen zwischen echten Würmern und Arthropoden vorliegen. Die getrennten Bauchstränge sind in dieser Beziehung natürlich ohne Bedeutung, da dieselbe Abweichung auch bei echten Anneliden häufig neben den vereinigten Bauchsträngen vorkommt.

2) Leider macht sich bei einer Erörterung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Tardigraden der Mangel einer den neueren Anforderungen entsprechenden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich muss also in den Tardigraden Arthropodenformen erkennen, die dem einfachsten, uns durch die Entwicklungsgeschichte bekannt gewordenen Arthropodenzustand, der Naupliusform, am nächsten stehen. Ein Nauplius mit entwickelten Furcalanhängen hat übrigens auch eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit manchen Tardigradenformen.

Ich kehre nun wieder zurück zu einem Vergleich der oben hervorgehobenen Puncte der Arthropodenorganisation mit den Eigenthümlichkeiten der früher besprochenen Gruppen der Rotatorien, Nematorhynchen und Nematoden. Das völlige Fehlen der Flimmerbewegung haben die Arthropoden gemein mit den Nematoden, mit welchen sie jedoch auch noch ferner in einem so auffallenden Punct wie der wiederholten Häutung übereinstimmen. Leydig [1]) hält auch bei den Rotatorien das Vorkommen der Häutung für wahrscheinlich, obgleich die Sache bis jetzt nicht völlig festgestellt scheint. Die hervorgehobenen Momente in der Musculatur der Arthropoden gestatten noch am ehesten einen Vergleich mit den Einrichtungen dieses Organsystems bei den Räderthieren und Echinoderen, wobei ich zugleich noch darauf aufmerksam machen möchte, dass echte quergestreifte Muskeln bei Räderthieren aufgefunden worden sind.

Die Ableitung der Geschlechtsorgane der Arthropoden von den in den erwähnten drei Gruppen sich findenden Einrichtungen unterliegt keinen Schwierigkeiten. Besondere einfache oder paarige Geschlechtsöffnungen finden wir bei den Nematorhyncha und Nematoda; die bei den Räderthieren und Nematoden bestehende Verbindung der Geschlechtsorgane mit den Endtheilen der Verdauungsorgane finden wir unter den Arthropoden allein bei den Tardigraden und die Möglichkeit der Ausbildung eines derartigen Verhältnisses scheint mir gleichfalls noch ein Fingerzeig in Hinsicht der verwandtschaftlichen Verhältnisse der Arthropoden zu sein.

Leider ist neuerdings die Frage nach den etwaigen Segmentalorga-

Untersuchung der Entwicklungsgeschichte sehr empfindlich geltend. Die Untersuchungen Kaufmann's aus dem Jahre 1851 lassen jedoch wenigstens so viel erkennen, dass ich dadurch meine oben ausgesprochene Ansicht für nahezu begründet erachte. K. spricht darin von einer Keimscheibe, die ihm ein wesentliches Moment abgiebt, die Tardigraden von den Rotatorien, mit welchen sie Dujardin in seiner Abtheilung der Systolides in nähere Verbindung gebracht hatte, zu trennen. Diese Keimscheibe ist jedoch nichts weiter als das Ectoderm. Nach den Angaben von K. entwickelt sich der Zahnapparat innerlich im Kopfende, und nirgends wird auch nur die Möglichkeit angedeutet, dass derselbe irgendwie mit modificirten Extremitäten in Beziehung stände. Auch der neueste Beobachter der Bärthierchen, Greeff, scheint von der Zugehörigkeit derselben zu den Acarinen nicht überzeugt zu sein (s. Greeff, »Ueber Bau u. Naturgesch. der Bärthierchen«. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. II, p. 102).

1) Diese Zeitschr. Bd. VI, p. 71.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nen der Arthropoden wieder in ein Stadium der Unklarheit getreten, da diejenigen Organe (Tracheen), die man früher als Homologa der Segmentalorgane der Anneliden vermuthungsweise in Anspruch zu nehmen sich für berechtigt hielt, sich entwicklungsgeschichtlich anders verhalten wie die echten Segmentalorgane. Immerhin steht soviel fest, dass sich bei den Arthropoden keine innern Oeffnungen an den etwaigen Segmentalorganen finden, man könnte daher eher an einen Vergleich mit den Seitengefässen der Nematoden denken, insofern, als nämlich noch in anderer Hinsicht verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den zu vergleichenden Gruppen festgestellt worden sind.

Schliesslich komme ich noch zu der Erörterung eines Hauptpunctes in der Arthropodenorganisation, nämlich der den ganzen Stamm kennzeichnenden Ausrüstung mit den characteristischen Gliedmassen. Vorausschicken muss ich, dass die Gliederung des Arthropodenfusses für unsere Betrachtung nicht von Bedeutung sein kann, da ja die Füsse ursprünglich ungegliedert entstehen und man einem sonst typisch gebauten Arthropoden die Aufnahme gewiss nicht versagen würde, wenn er auch keine Spur von Gliederung an seinen Extremitäten zeigen würde.

Die Frage würde also wesentlich folgende sein: findet sich in den von uns als nächste Verwandten der Arthropoden betrachteten Gruppen etwas den Füssen derselben Entsprechendes. Diese Frage muss ich mit Ja beantworten: den Füssen der Arthropoden entsprechen jene Furcalanhänge der Nematorhynchen, die ja auch durch ihre weite Verbreitung unter den Räderthieren sich als eine sehr wichtige Einrichtung kennzeichnen [1]).

Diese Anhänge sind, wie die Füsse der Arthropoden, durch eigne Muskeleinrichtungen bewegliche Ausstülpungen der Leibeswände. Denken wir uns aus einem unsegmentirten Nematorhynchen einen segmentirten hervorgehen, an dessen einzelnen Segmenten sich die Furcalanhänge wiederholen würden, so fänden diese Anhänge naturgemäss an den Seiten oder dem Bauche ihre Lage, wären ursprünglich nach

1) Gleichzeitig möchte ich jedoch auch auf die merkwürdigen Arme der Männchen von Notommata Sieboldii Leydig aufmerksam machen, die ebenfalls den Anforderungen an einen rudimentären Arthropodenfuss entsprechen dürften. (Vergl. Leydig, diese Zeitschr. Bd. VI. Taf. II. Fig. 12 u. 13). Auch die beweglichen Flossen von Triarthra dürften hiermit verglichen werden. Erst nachträglich bin ich auf das in dieser Beziehung merkwürdigste Räderthier, das neuerdings von Hudson unter dem Namen Pedalion mira beschrieben wurde, aufmerksam geworden. Dies Thier besitzt sechs fussähnliche Anhänge, je zwei an den Seiten, einen am Bauch und einen auf dem Rücken; der bauchständige entspricht jedenfalls dem sogen. Fuss der übrigen Räderthiere. (Vgl. C. F. Hudson, On Pedalion mira Quarterl. j. micr. sc. XII. 1872, p. 333; auch Monthl. Micr. journ. T. VI. p. 121 u. 215, und T. VIII. p. 209).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hinten gerichtet und würden von den hinteren Grenzen der Segmente entspringen.

Letztere beiden Momente lassen sich nun in der Entwicklungsgeschichte der Arthropodenfüsse noch erkennen. Das ursprünglich nach hinten gerichtete Wachsthum der Arthropodenfüsse ist bei ihrer ersten Anlage stets unverkennbar, erhält sich auch meist während des gesammten Embryonallebens deutlich, nur wo die Extremitäten bedeutende Umformungen erfahren, wird es sehr bald verändert. Ferner ist der Ursprung der Extremitäten von dem Hinterrande der Segmente häufig ganz unverkennbar, und schliesslich ist die ursprüngliche Wachsthumsrichtung der Extremitäten stets eine gabelförmig divergirende, wie sie meine Ansicht gleichfalls erforderte [1]).

Ferner muss ich als weitere Stütze meiner Ansicht noch vorführen, die eigenthümliche Stellung, welche die Hinterextremitäten der Tardigraden zum Theil einnehmen, in welcher sie in ganz exquisiter Weise die Stelle der Furcalanhänge der Nematorhynchen zu vertreten scheinen. Es liegt nahe, auch die Furca der Copepoden in ähnlicher Weise zu deuten, doch stellt sich hier die Schwierigkeit ein, dass dieselbe dem aus dem Ei schlüpfenden Nauplius ursprünglich fehlt, während man, die Richtigkeit meiner oben entwickelten Anschauung zugegeben, wenigstens ihre gleichzeitige Entstehung mit den übrigen Beinpaaren erwarten müsste.

Am meisten Widerstand dürfte meine Anschauung von den Verwandtschaftsverhältnissen der Arthropoden und ihre schärfere Trennung von den Anneliden namentlich deshalb erfahren, weil man von jeher der Auffassung gehuldigt hat, dass die Aehnlichkeiten, die durch die Ausbildung der Segmentation sich zwischen beiden Abtheilungen hergestellt haben, sich nur durch innige verwandtschaftliche Beziehungen deuten lassen dürften. Derselbe Grund ist es, der neuerdings die Veranlassung gegeben hat, die Wirbelthiere von den Anneliden abzuleiten.

Die segmentirten Anneliden nahmen ihren Ausgangspunct von unsegmentirten Stammformen; einmal musste zuerst die Segmentation auftreten, und die Art und Weise, wie dieselbe sich im Embryo frühzeitig anlegt, macht es mir höchst wahrscheinlich, dass dieselbe nicht als ein von den reifen Thieren allmählich erworbener Zustand betrachtet werden kann, sondern ihre ursprüngliche Entstehung auf eine Variation während der Dauer der Embryonalzeit, eine Art von Doppelbildung zurückzuführen sein wird.

1) Vergl. p. e. Kowalewsky, Embryolog. Studien. T. VIII, Fig. 9 u. 10 von Hydrophilus; Bütschli, diese Zeitschr. Bd. XX. Taf. XXV, Fig. 17.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

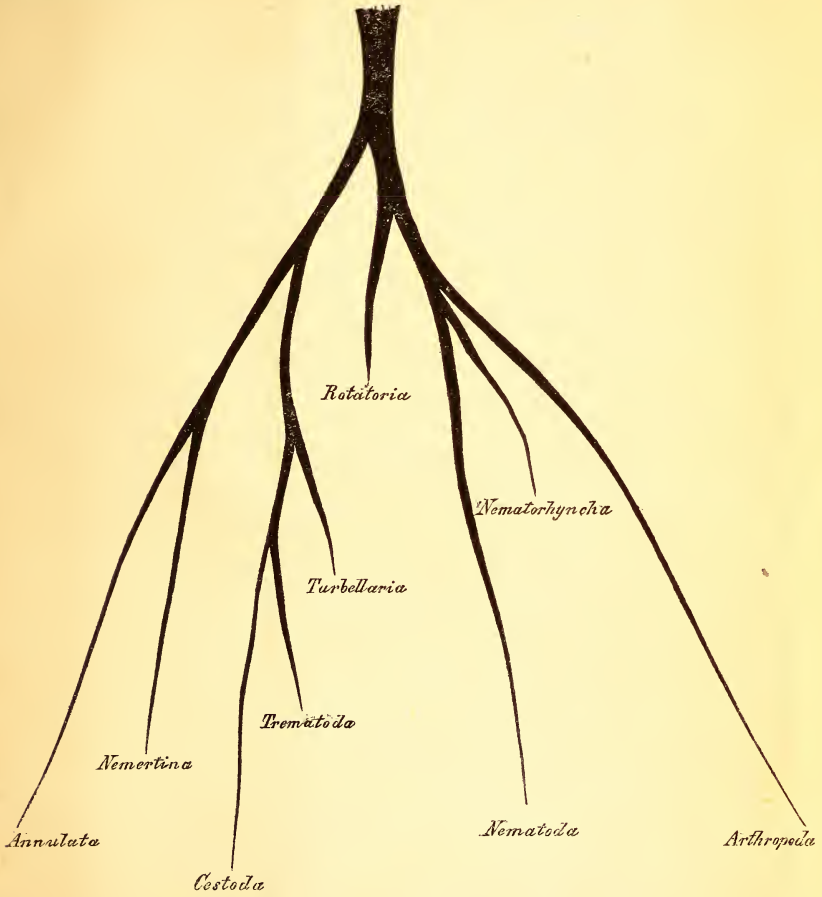
Waren aber in dem einen Fall die Bedingungen zur Segmentbildung gegeben, warum sollten sie in dem andern Fall vollständig ausgeschlossen sein? Warum sollte jener Theilungsprocess des Mesoderms, der die Einleitung der Segmentbildung ist, nur einmal als Variation aufgetreten sein und dann nie wieder? An und für sich lässt sich kein Grund einsehen, der eine solche Annahme rechtfertigte, und wenn wir die Unterschiede zwischen zwei zu vergleichenden Gruppen segmentirter Thiere grösser finden, als ihre Beziehungen zu verschiedenen Abtheilungen nicht segmentirter, so glaube ich nicht anstehen zu dürfen, ihre gesonderte Ableitung aus diesen verschiedenen Abtheilungen unsegmentirter Thiere anzunehmen.

Schliesslich bleibt mir noch übrig einige Worte über dasjenige Organ zuzufügen, welches die meiste Uebereinstimmung in beiden Abtheilungen zeigt, nämlich das Nervensystem. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Formen, von welchen die Anneliden abzuleiten sind, als auch diejenigen, von welchen ich die Arthropoden ableiten möchte, ursprünglich ein Nervensystem von homologer Beschaffenheit besassen, bestehend aus einem oberhalb des Schlundes gelegenen Ganglion und zwei zu den Seiten des Körpers herablaufenden Nervensträngen. Betrachtet man es nun als im Wesen der Segmentation begründet, dass sich in jedem Segment ein besonderes Ganglion bildet (oder wenigstens bilden kann), so wird man zugeben müssen, dass durch die Segmentirung in beiden Fällen sehr ähnliche Verhältnisse haben hervorgerufen werden müssen. Es bliebe nun noch die Erörterung der Frage übrig, weshalb sich bei beiden Abtheilungen die seitlichen Nervenstämme zu einem Bauchstrang geschlossen haben, auf die ich keine recht zutreffende Antwort besitze. Die Erklärung der grossen Uebereinstimmung des Nervensystems der Anneliden und Arthropoden bleibt daher der schwächste Punct meiner Betrachtungsweise, wie ich gern anerkenne.

Nachdem ich so ursprünglich von den Gastrotrichen ausgehend meine Anschauungen über die Verwandtschaftsverhältnisse derselben mit den zunächst vergleichbaren Gruppen der Echinoderen, Rotatorien, Nematoden und Anneliden, und weiterhin auch den Arthropoden und dieser Abtheilungen unter sich dargelegt habe, glaube ich kaum besonders darauf aufmerksam machen zu müssen, dass ich weit davon entfernt bin, mir zu schmeicheln, damit auch eine Lösung der so mannigfachen Probleme, die hier in Frage treten, gegeben zu haben. Auch ich suche den Werth derartiger Betrachtungen wesentlich in der Formulirung neuer oder bestimmterer Fragen. Ob ich diesem Anspruch einigermassen zu genügen vermochte, muss ich einer nachsichtigen Beurtheilung zur Entscheidung überlassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zum Schluss erlaube ich mir noch eine Darstellung der von mir angedeuteten verwandtschaftlichen Beziehungen der besprochenen Gruppen in Gestalt eines Stammbaumes zu geben, wodurch die von mir ausgesprochenen Ideen ihren kürzesten und deutlichsten Ausdruck erhalten dürften [1]).



1) Leider war ich nicht mehr im Stande zwei ganz kürzlich erschienene Abhandlungen, welche von in meiner vorstehenden Arbeit besprochenen Thieren handeln, zu berücksichtigen. Es ist dies einmal die in dieser Zeitschr. Bd. XXVI, p. 194 erschienene Arbeit H. Ludwig's, »Ueber die Ordnung der Gastrotrichen«. Obgleich unsere Arbeiten nicht in sämmtlichen Puncten zu ganz denselben Resultaten geführt haben, glaube ich doch, dass dieselben sich in mancher Hinsicht gegenseitig ergänzen; die Differenzpuncte aber werden sich bei erneuter Untersuchung wohl unschwer aufklären lassen. — Die zweite Arbeit, die ich erst vor wenigen Tagen durch die Güte des Verfassers erhielt, ist eine holländisch geschriebene grössere Abhandlung über freilebende Nematoden »Onderzoekingen over vriy in de Aarde levende Nematoden« von J. G. de Man; ich bedaure es diese eingehenden Untersuchungen nicht mehr berücksichtigen zu können.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Bedeutung der Buchstabenbezeichnung.

o, Mund.
a, After.
pha, Mundhöhle.
oeph, Oesophagus.
cc, Nervenring.
cl, Seitenorgan (Halspapille).
P, Porus der Seitengefässe.
Pc, Mündung der Schwanzdrüse.
i, Darm.
m, Muskel.
mb, Bursalmuskeln des Männchens.
v, Vulva.
vd, vas deferens.
d. ej, ductus ejaculatorius.
sp, Spiculum.
α, Accessorisches Stück.
p, Papille.
Bs, Bursa.

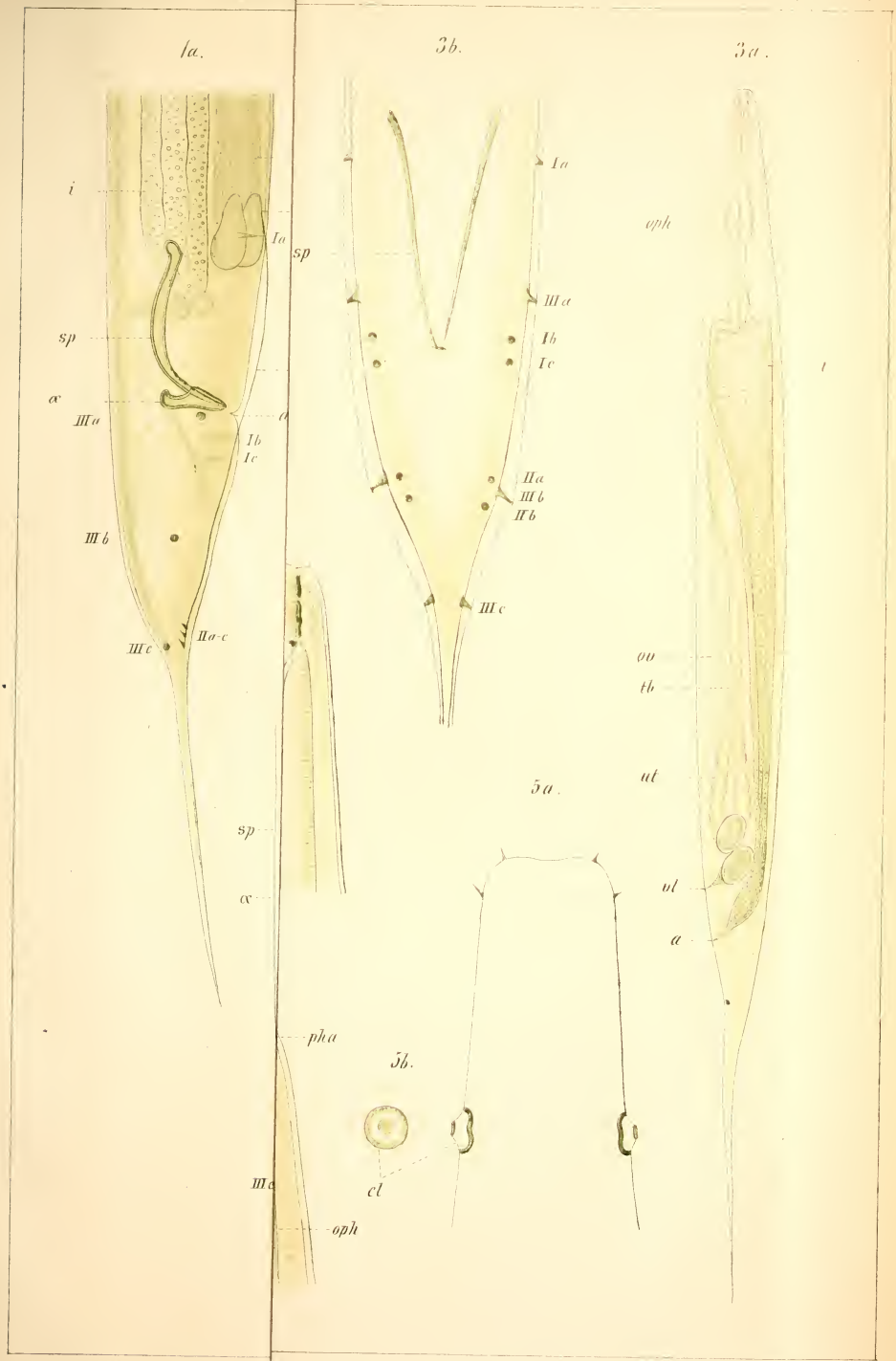
Tafel XXIII.

Fig. 1. Diplogaster longicauda Claus.
a, Hinterende des Männchens in Seitenlage,
b, dasselbe in Rückenlage,
c, Kopfende in Rückenlage.
Fig. 2. Diplogaster similis Bütschli.
a, Hinterende des Männchens in Seitenlage,
b, Kopfende in Seitenlage.
Fig. 3. Diplogaster gracilis Bütschli.
a, Weibchen in Seitenlage,
b, Hinterende des Männchens in Rückenlage,
c, Kopfende des Weibchens in Seitenlage.
Fig. 4. Diplogaster striatus Bütschli.
a, Hinterende des Männchens in Seitenlage,
b, dasselbe in Rückenlage,
c, Kopfende in Seitenlage.
Fig. 5. Diplogaster rivalis Leydig.
a, Kopfende des Männchens in Rückenlage,
b, Seitenorgan (Halspapille) in der Flächenansicht.

Tafel XXIV.

Fig. 5. *c*, Hinterende des Männchens von Diplogaster rivalis in Seitenlage.
Fig. 6. Anguillula rigida Schnd.
a, Hinterende des Männchens in Seitenlage,
b, dasselbe in Rückenlage.
Fig. 7. Tylenchus imperfectus Bütschli.
a, Hinterende des Männchens in Rückenlage,
b, ein Spiculum von der Seite gesehen,

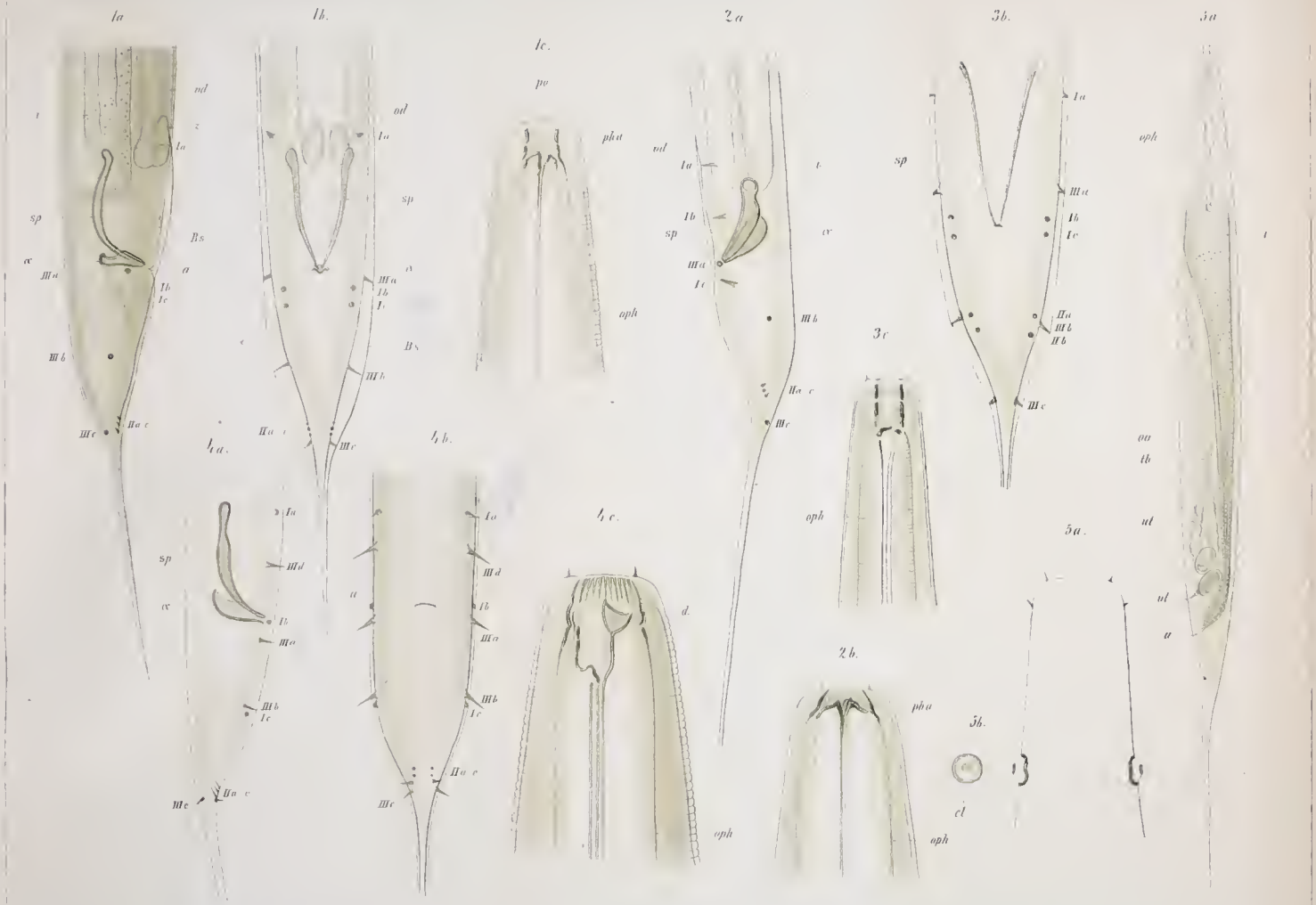
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



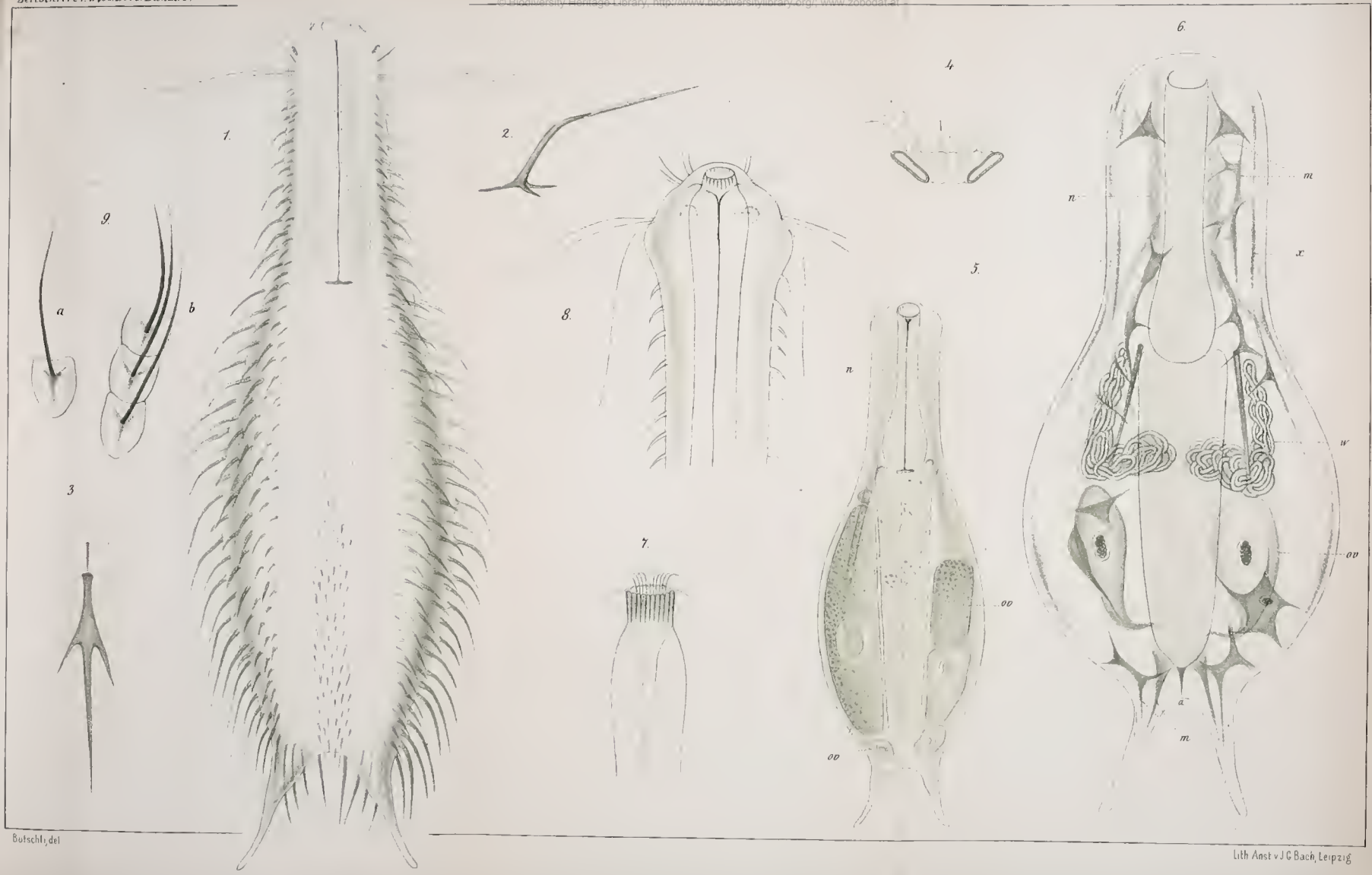
Bütschli del.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



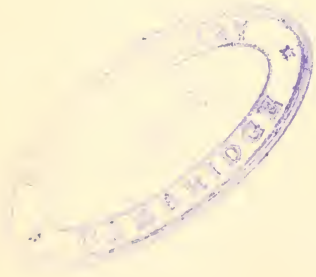
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Butschli, del

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

c, Kopfende des Weibchens in seitlicher Ansicht,
d, Hinterende desselben in seitlicher Lage.

Fig. 8. Rhabditis fluviatilis Bütschli. Hinterende des Männchens in Rückenlage.

Fig. 9. Rhabditis elongata Schneider (?).
a, Hinterende des Männchens in seitlicher Lage.
b, dasselbe in Rückenlage.

Fig. 10. Trilobus pellucidus Bast.
a, Kopfende in seitlicher Lage,
b, dasselbe in Rückenlage,
c, Hinterende des Männchens in seitlicher Lage,
d, ein Theil desselben in Rückenlage.

Fig. 11. Optischer Durchschnitt der Cuticula von Tripyla papillata Bütschli.

Tafel XXV.

Fig. 12 *a*, Mononchus truncatus Bast. Hinterende des Männchens in seitlicher Ansicht.
b, ein Stück des Thieres in der Gegend der Vereinigung des vas deferens mit dem ductus ejaculatorius.

Fig. 13. Dorylaimus stagnalis Dujard.
a, Hinterende des Männchens in seitlicher Lage,
b, ein Spermatozoon aus dem vas deferens,
c, Spiculum und accessorisches Stück.

Fig. 14. Dorylaimus papillatus Bast.
a, Spiculum,
b, Hinterende des Männchens in seitlicher Lage.

Fig. 15. Ironus ignavus Bast.
a, Spermatozoën aus den weiblichen Geschlechtsorganen,
b, ein Weibchen in seitlicher Lage,
c, Kopfende desselben in seitlicher Lage,
d, die drei Zähnchen der Mundhöhle,
e, Hinterende des Weibchens in seitlicher Lage.

Fig. 16*a*. Schwanz einer in Arendal im Auftrieb freischwimmend gefundenen Cercarie; 16*b*. Borste eines Bündels; 16*c*. das innere Ende derselben, mit welchem sie eingepflanzt ist.

Tafel XXVI.

Fig. 1. Chaetonotus maximus Ehrbg. von der Bauchseite gesehen.

Fig. 2. Eine grosse Borste von Ch. maximus in seitlicher Ansicht.

Fig. 3. Eine solche von oben betrachtet.

Fig. 4. Mundhöhle von Chaet. maximus mit vorgestrecktem Borstenkranz.

Fig. 5. Ein Chaet. maximus mit den beiden Eierstöcken.

Fig. 6. Ein Chaet. maximus mit fast aufgebrauchten Eierstöcken, die inneren Organe sehr deutlich. Das Thier hatte eine von der gewöhnlichen etwas abweichende gedrungene Gestalt. *w*, Wassergefässe, *n*, Nervensystem, *m*, verästelte, contractile Zellen, *ov*, Ovarien, *x*, wahrscheinlich Längsmuskelfasern.

Fig. 7. Mundhöhle mit halb hervorgetretenem Borstenkranz von Chaetonotus larus Ehrbg.

Fig. 8. Kopfende von Chaetonotus larus Ehrb.

Fig. 9*a*. Eine einzelne Borste von Ch. larus.

Fig. 9*b*. Borsten mit den Fussplatten in ihrer natürlichen gegenseitigen Lagerung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Büschli O.

Artikel/Article: Untersnchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus. 363-413