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

Ueber Psammoryctes umbellifer (Tubifex umbellifer E. R. Lank.) und ihm verwandte Gattungen.

Von

Franz Vejdovsky,
Assistent am Museum in Prag.

Mit Tafel VIII.

Im Jahre 1868 entdeckte K. Kessler unter mehreren im Onegasee gefundenen Annulaten einen, den er als Saenuris (Naïdina) umbellifera in die Wissenschaft einführte; in seiner Publication [1]) begnügte er sich jedoch nur mit Beschreibung der äusseren Merkmale dieses Wurmes, ohne in die anatomischen Verhältnisse einzugehen. Einige Jahre später wurde diese Species auch in London, und zwar in den Victoria-Docks im Wasser der Themse gefunden, wo sie ziemlich zahlreich herumschwärmen soll. Hier wendete dem Wurme E. Ray Lankester [2]) seine Aufmerksamkeit zu und lieferte eine Beschreibung über einige anatomische Merkmale desselben; er glaubte dann in Folge seiner Beobachtungen die Vermuthung aussprechen zu können, dass dieser Annelide eine Brackwasserform ist [3]) und dass er durch die Schiffe aus den russischen Gewässern nach London verschleppt wurde [4]). Bald fand jedoch diese Ansicht ihre Widerlegung, als Edm. Perrier [5]) den genannten Limicolen in einem Bassin des Jardin des Plants in Paris entdeckte, wo dieser Wurm in einer grossen Menge vorkommen soll.

1) Beilage zu den Abhandl. der Petersburger Naturforscherversamml. p. 108.

2) E. Ray Lankester, Outline on some observations on the organisation of Oligochaetous Annel.; in: Ann. and Mag. nat. hist. Vol. VII. 1871. p. 90—101.

3) l. c. p. 94.

4) l. c. p. 93.

5) Edmond Perrier: Sur le Tubifex umbellifer (R. Lankester); in: Archives de Zool. expérim. et génér. Tom. IV. Nr. 1. Notes et Revue, p. VI. 1875.

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

Im Auftrage des Comités für die naturhistorische Landesdurchforschung von Böhmen, und vor Allem auf Anrathen meines hochgeehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. A. Fritsch habe ich mich dem Studium der einheimischen Annelidenfauna gewidmet. Zu diesem Zweck untersuchte ich zahlreiche Gewässer des mittleren Böhmens, und dadurch ist es mir gelungen manche erfreuliche Resultate aufweisen zu können. Vor Allem ist es hier das Auffinden des Tubifex umbellifer, den ich im August 1875 zum erstenmale zu Gesicht bekommen habe. Bei der anatomischen Untersuchung einer jungen Nephelis bemerkte ich in der Speiseröhre einige Borsten, die offenbar einem mir ganz unbekannten Limicolen angehörten; in kurzer Zeit darauf hatte ich schon die Gelegenheit den Wurm selbst zu sehen, als ich die Gewässer untersuchte, aus welchen früher die Nephelis geholt wurde. Unweit meiner Vaterstadt Kaurzim, östlich von Prag, entspringt im Quadersand der Kreideformation ein kleiner Bach, der nach kurzem Verlauf sein Wasser der Elbe zuführt. Der Boden des Baches ist mit einer dicken Lage Sand und Schutt bedeckt; hier lebt der Wurm theils unter Steinen, theils im Sande 3—4 Cm. tief in ziemlich bedeutender Menge. Er fehlt aber gänzlich in den schlammigen Partien oder in feinem Sande, sowie auch im Wasserstrom selbst: zahlreich dagegen kommt er im Geröll und unter Steinen vor, die in einer geringen Entfernung vom Ufer herumliegen. In seiner Gesellschaft lebt hier auch Phreoryctes filiformis[1]), von dem ich hier zwei Exemplare von 9 Cm. Länge bekam, und ferner ist hier von allen Oligochaeten nur noch Lumbricus tetraëder zum Vorschein gekommen.

Um nun den Wurm näher untersuchen zu können, sammelte ich eine grössere Anzahl Exemplare, welche in ein Aquarium gebracht wurden, dessen Boden mit Sand und mit grösseren Steinchen bedeckt war; die Würmer richteten sich hier ganz heimisch ein; sie zogen sich unter die Steinchen zurück, und zwar gewöhnlich in Gemeinschaft zu einem Knäuel ineinander gewirrt, eine Erscheinung, die auch bei vielen andern Limicolen zu beobachten ich zahlreiche Gelegenheit hatte. War der Boden des Aquariums nur spärlich mit Sand bedeckt, so wurden von allen Seiten alle möglichen Gegenstände, Sandkörner, selbst eigene Excremente von den Thieren zusammengeschleppt, um einen geräumigen Haufen für das Eingraben zu bilden. So hielten sich die Würmer, die frisch gefangen schön roth waren, ziemlich gut, doch konnte man

1) Die erste Nachricht von der Entdeckung dieses Anneliden und des Phreoryctes filiformis (Nemodrilus filiformis Clap., Phreoryctes Heydeni Noll) findet man in den Sitzungsber. d. kön. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 29. Oct. 1875: »Beitr. zur Oligochaetenfauna Böhmens«.

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

bemerken, dass ihnen ein längeres Leben in der Gefangenschaft nicht besonders zusagte, indem sie nach einiger Zeit allmälig erblassten, was wohl dem eingetretenen Nahrungsmangel zugeschrieben werden kann; ferner stellte sich auch die sonderbare Erscheinung ein, dass die geschlechtsreifen Individuen ihre Geschlechtsproducte verloren und endlich zu Grunde gingen. Hierin ist also das Verhalten dieses Wurmes ein anderes als bei den andern Limicolen; die Gattungen Limnodrilus und Tubifex liessen sich ein ganzes Jahr hindurch im Aquarium halten; dabei vermehrten sie sich so rapid, dass von Zeit zu Zeit immer eine Partie von ihnen aus dem Aquarium, welches nicht allzu geräumig war entfernt werden musste.

Aeussere Merkmale. E. Ray Lankester hat, wie bereits erwähnt worden ist, von »Tubifex umbellifer« eine genauere Beschreibung geliefert; doch konnte ich mich bei meiner Untersuchung leicht überzeugen, dass diese Art in ihren anatomischen Verhältnissen von der Gattung Tubifex wesentlich abweicht und sich mehr dem Limnodrilus nähert, so dass die Nothwendigkeit, für diesen Wurm ein neues Genus aufzustellen, unvermeidlich ist; demzufolge nenne ich den Wurm Psammoryctes umbellifer.

Der Körper des Psammoryctes ist walzenförmig, etwa 0,8 Mm. dick und 3—4 Cm. lang; die Zahl der Segmente schwankt zwischen 70—90. Das vorderste Segment, das Kopfsegment, spitzt sich zu einem fast dreieckigen Kopflappen zu (Fig. 2 *lp*), der so lang ist, als der hinter ihm sich befindende Mundlappen. Das vorderste Körperende ist gelblich roth, der mittlere Theil des Körpers lässt zahlreiche rothe Blutgefässe hindurchschimmern; mit der Loupe sieht man das Rückengefäss entweder als eine rothe Zickzacklinie oder in Blutpuncte aufgelöst, je nachdem sich der Wurm streckt oder zusammenzieht.

Die auf den Kopflappen folgenden fünf Segmente zeigen eine deutliche Zusammensetzung aus je zwei ungleichen Ringeln, von denen die unteren, welche breiter sind, Borsten tragen. Am ganzen Körper findet man in der Haut Drüsen in Form glänzender, zackiger Gebilde, wie sie schon d'Udekem bei Tubifex[1]), Buchholz bei Enchytraeus[2]), Ratzel bei

1) S. d'Udekem, Histoire naturelle du Tubifex des Ruisseaux; in: Mém. cour. et Mém. des Sav. etc. d. l'Acad. Belg. XXVI. 1854—55.

2) Buchholz, Beiträge zur Anat. d. Gatt. Enchytraeus etc.; in: Schriften der königl. Phys.-Oekonom. Gesellsch. zu Königsberg. III. 1862.

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

Lumbriculus [1]) und Leydig bei mehreren Annulaten [2]) gesehen und beschrieben haben.

Die Borsten (Fig. 3, 4, 5) selbst hat Lankester sehr genau beschrieben und abgebildet [3]); nur muss ich bemerken, dass die Form, wie sie bei ihm sub Fig. 1*c* abgebildet ist und welche man in Gruppen zu je 3—2 beisammen vom 11. Segmente angefangen bis zum Körperende an der Rücken- und Bauchseite des Körpers findet, nicht dieselbe ist wie bei Lumbriculus (wie R. Lankester angiebt), vielmehr ist sie übereinstimmend mit der Gestalt der Borsten von Tubifex Bonneti Clap. Die Form der Borsten bei Lumbriculus ist auf der Fig. 6 gegeben. Die Borsten, die sich an den vorderen zehn Segmenten längs der Bauchseite hinziehen, sind der Gestalt nach ähnlich denen bei Limnodrilus Udekemianus. An den ersten zehn Segmenten der Rückenseite findet man endlich eine dritte Form der Borsten, nämlich die kammförmigen, welche mit den Haarborsten hier die Gruppen zu je 3—6 bilden. Die Veränderlichkeit der Anzahl von kammförmigen Borsten und Haarborsten haben ausführlich R. Lankester [4]) und E. Perrier [5]) behandelt.

Die Haarborsten waren ohne Zweifel die Ursache, dass man unsern Wurm für einen Tubifex hielt; die kammförmigen Borsten wurden nicht berücksichtigt. Wenn aber die Borsten thatsächlich ein constantes Gattungsmerkmal sind, wie es ja bisher alle Autoren zugeben und deswegen auch Claparède die Gattung Limnodrilus vom Lamark'schen Tubifex ausgeschieden hatte: dann muss auch Lankester's Tubifex umbellifer nicht nur wegen der schon oben erwähnten Formen der Borsten, durch welche er gleichsam ein Verbindungsglied zwischen Tubifex und Limnodrilus erscheint, sondern auch wegen dieser kammförmigen Borsten von der Gattung Tubifex getrennt werden. Ich halte aber die Borsten nur für äussere Gattungs- oder besser Artenmerkmale: denn eine jede Limicolenspecies, die ich untersuchen konnte, zeichnet sich auch durch eine Eigenthümlichkeit in der Bildung der Borsten aus. Ein wichtigeres Merkmal zur Characteristik der Gattungen bildet aber die innere Organisation, und darunter wieder hauptsächlich die Geschlechtsorgane.

Der Darmcanal hat, wie es bei allen Oligochaeten der Fall ist,

1) Fritz Ratzel, Beiträge zur anatom. u. system. Kenntniss d. Oligoch. Diese Zeitschr. Bd. XVIII. p. 563—591. Taf. 42.

2) Leydig, Ueber die Anat. des Phreoryctes Menkeanus. Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. I. 1860.

3) l. c. p. 92.

4) l. c. p. 93.

5) l. c. p. VIII. Notes et Revue.

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

einen einfachen, geraden Verlauf ohne Windungen zu bilden. Der Darm selbst entsteht im sechsten Segment, die Darmabschnitte sind im sechsten, siebenten und achten Segment viel enger als die in den nachfolgenden Segmenten; diese Erscheinung kommt bei den von mir beobachteten Tubifex- und Limnodrilusarten nicht vor. Die äussere Umkleidung des Darmes wird hier wie bei allen Oligochaeten durch eine braune, zellige Schicht gebildet, die man schon lange kennt und als eine rings um den Darm ausgebreitete Leber deutet. Bei den Limicolen Tubifex Bonneti, Limnodrilus Udekemianus und anderen, welche auf das Leben im lehmigen Sumpfboden angewiesen sind, entwickelt sich an dem Darmrohr, eigentlich auf der Lebermasse, eine dicke Schicht von schwarzem Pigment, das in Form kugliger Körperchen die ganze Speiseröhre vom sechsten Segmente an bis zum Körperende bedeckt. Die Arten dagegen, welche ich nur im sandigen Boden aufgefunden habe, wie Tubifex coccineus[1]) und Psammoryctes umbellifer entbehren dieses schwarze Pigment und dadurch ist auch die äussere Färbung derselben lebhaft roth. Dasselbe Verhältniss kann man auch bei Lumbriculus variegatus beobachten: die im schlammigen Boden lebenden Thiere sind immer dunkel wegen des erwähnten Pigments am Darmrohr, wo hingegen die Würmer, welche im Sande unter Steinen ihr Leben zubringen, kein schwarzes Pigment besitzen und dadurch schön roth sind.

Das Gefässsystem besteht ebenso wie bei den verwandten Gattungen Tubifex und Limnodrilus aus einem Rücken- und Bauchgefäss, die durch Seitengefässschlingen verbunden sind. Die völlige Kenntniss dieses Systems erfordert aber eine genauere Beachtung.

Das Rückengefäss spaltet sich im zweiten Segment in zwei Aeste, die nach vorn gerichtet in das erste Segment reichen, wo sie sich unter das Gehirn biegen und jederseits eine Schlinge bilden, und indem sie sich nach unten begeben, verbinden sie sich zu einem Bauchgefäss. Dieses steht im ganzen Körper im continuirlichen Zusammenhange mit dem Rückengefäss. In jedem der ersten sieben Segmente findet man paarweise vielfach verschlungene, schwer zu verfolgende Gefässwindungen; im achten Segment ist ein contractiles, stark pulsirendes Herz (desgleichen bei Tubifex und Limnodrilus); das Pulsiren zeigt sich auch an den Gefässschlingen des neunten bis zwölften Segments, wo auch die andern von D'Udekem[2]) bei Tub. rivulorum angegebenen Eigenthümlichkeiten vorhanden sind. In der hinteren Körperhälfte sieht

1) Fr. Vejdovsky, Beiträge zur Oligochaeten-Fauna Böhmens. Sitzungsberichte d. kön. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1875.

2) l. c. p. 20—21.

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

man, dass das Bauchgefäss in einem jeden Leibessegment zwei Gefässpaare entsendet, das eine Paar, die Intestinalschlinge (Fig. 7 *c*), windet sich dicht um den Darmcanal, ist in manchen Segmenten schwer wahrzunehmen, nachdem es grösstentheils mit Pigmentkörperchen bedeckt ist, so dass es manchmal scheint, es fehle gänzlich. Will man diese Schlinge leicht sehen, so muss man es bei auffallendem Licht thun; dann tritt sie deutlich hervor. Man bemerkt dabei auch ein dichtes Gefässnetz an der Darmwand (Fig. 7 *e*); dieses Gefässnetz hat seinen Ursprung aus zahlreichen dünnen Gefässzweigen, die, vom Rückengefäss ausgegangen, nach allen Richtungen ausserordentlich feine, zahlreiche Capillaren entsenden. Dieses Darmgefässnetz kann man auch bei Limnodrilus und Tubifex, aber nur bei auffallendem Lichte sehen; am besten eignet sich dazu T. coccineus deshalb, weil hier nur spärliche Pigmentzellen sich hinderlich der Beobachtung entgegenstellen.

Das andere Paar der Seitenschlingen (Fig. 7 *d*) hat im unteren Drittel des Rückengefässes eines jeden Segments seinen Anfang. Es ist deutlicher zu sehen, obwohl das Blut, welches es führt, ziemlich blass ist, so dass auch hier der ganze Verlauf dennoch schwierig zu verfolgen ist. Der Verlauf lässt sich ungefähr so beschreiben: Die Gefässschlinge geht vom Rückengefäss in die Leibeshöhle, wendet sich nach vorn, bildet längs der Körperwand zahlreiche Windungen, kehrt zurück und verbindet sich mit dem Bauchgefäss. Die Dissepimente können sehr leicht zerreissen, und dann dringt oft eine solche Schlinge in das folgende hintere Segment ein, wo es dann den Anschein hat, dass das Rückengefäss des vorderen Segments eine Perivisceralschlinge in das sich folgende Segment entsende.

Dieselben Gefässschlingen, welche auch Tubifex und Limnodrilus besitzen, sind also auch bei Psammoryctes vorhanden. Bei der Feststellung der Gattung Limnodrilus hat Claparède als ein wichtiges Merkmal auch das angeführt, dass hier ein cutanes Gefässnetz vorkommt, welches dadurch entsteht, dass die Perivisceralschlingen sich in feine Capillaren in der Haut verzweigen. Dieses cutane Gefässnetz habe ich jedoch auch bei Tubifex coccineus beobachtet, wo es noch deutlicher hervortritt als bei den einheimischen Limnodrilus Udekemianus und Hoffmeisteri; es geht dadurch hervor, dass das Gefässsystem bei den Tubificiden mehr als Arten- als Gattungscharacter anzusehen ist.

Die Segmentalorgane des Psammoryctes, welche äusserst schwer zu beobachten sind, stimmen im Allgemeinen mit denen der andern Limicolen überein; die Blasen, welche an den Segmentalorganen bei Tubifex und Limnodrilus vorkommen, findet man nicht bei Psammo-

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

ryctes: die Wände dieser Organe sind nur einfach drüsig (Fig. 8), etwa wie bei Lumbriculus.

Die Fortpflanzungsorgane. Zur Zeit der Geschlechtsreife erstrecken sich die Genitalien vom neunten bis zum fünfzehnten und oft bis zum zwanzigsten Segment; ihre Anlage ist im Allgemeinen eine solche: Hoden findet man im neunten und dann vom zwölften bis oft zum zwanzigsten Segment, Receptacula seminis liegen im zehnten Segment. Das elfte und zwölfte Segment sind bei geschlechtsreifen Individuen durch einen drüsigen Gürtel deutlich, dagegen unterscheiden sich bei jungen Exemplaren diese Segmente von den übrigen dadurch, dass sie etwas schwächer entwickelte Borstchen tragen, die bei der völligen Entwicklung der Genitalien ganz verschwinden.

Der ganze männliche Geschlechtsapparat besteht aus folgenden Theilen: Hoden, zwei Samenleiter, zwei Samenblasen mit zwei Kittdrüsen, und zwei chitinösen Penes. Die weiblichen Genitalien werden gebildet aus zwei Ovarien, zwei Eileitern und zwei Receptacula seminis.

Der Theil der Hoden, welcher nach hinten liegt (Fig. 2 *t'*), zeichnet sich durch eine feste Membran aus, ist aber ziemlich übereinstimmend in der Form mit denen bei Tubifex und Limnodrilus. Wie im vorderen als auch im hinteren Theil der Hoden findet man alle Stadien der Spermatozoen, wie es schon manche Forscher bei manchen Anneliden beschrieben und abgebildet haben. Die Spermatozoenkügelchen haben eine graue Farbe; ihre Membran ist mit feinen Gefässchen durchsetzt, so dass der ganze Hoden dann ein gelbliches Aussehen bekommt. Bei vielen Individuen fand ich die Spermatozoen auch im elften Segment: ob sich hier der dritte Hoden befindet, welchen Claparède bei Tubifex Bonneti[1]) beschreibt, kann ich nicht bestätigen, da es meiner Ansicht nach nur durch die Beobachtung des Entwicklungsganges bewiesen werden kann. Die Spermatozoen, die ich hier gesehen habe, konnten auch möglicher Weise aus dem geplatzten Hoden in diese Segmente gelangt sein.

Fast in allen Individuen fand ich in dem Hoden eine grosse Menge Cysten mit Pseudonavicellen und dann alle Entwicklungsstadien derselben. Die Pseudonavicellenbehälter massen 0,014—0,02 Mm., die Pseudonavicellen selbst 0,004—0,006 Mm. Länge und 0,001—0,002 Mm. Breite. Die aus denselben entwickelten und der Gattung Monocystis Stein angehörenden Gregarinen hatten 0,25—0,4 Mm. Länge. In zwei andern Würmern kamen in dem hintern Theile des Hodens Scolexstadien des Caryophylleus mutabilis zum Vorschein.

1) Claparède, Recherches sur l'Anat. des Oligoch.; in: Mèm. d. l. Phys. et d'H. nat. de Genève. Tom. XVI. 1862 (p. 234).

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

Die reifen Spermatozoen zerreissen die Membran des Hodens und flottiren dann frei in der Leibeshöhle; die meisten von ihnen häufen sich im elften Segment an die bewimperten Samentrichter (Fig. 2 u. 9 *st*), um mittelst der Wimpern in den Samenleiter (Fig. 2 u. 9 *vd*) hingetrieben zu werden. Sie müssen dann den Weg aus dem Samentrichter in den Samenleiter antreten, von da aus gehen sie in die Vesicula seminalis (Fig. 2 u. 9 *vs*), an welcher die Kittdrüse (*kd*) eingepfropft ist, ferner ist da ein Kittgang (*kc*), ein Atrium (*at*) und eine Scheide (*w*) mit einem ausstülpbaren Penis (*p*).

Die Samentrichter (Fig. 9 *st*), welche, wie bei Lumbriculus, eine tellerförmige Gestalt haben, messen im Durchmesser 0,166 Mm. Der Samenleiter (Fig. 9 *vd*) ist eng, vielfach gewunden, reicht aus dem elften und zwölften Segment manchmal auch bis in das vierzehnte Segment hinein (Fig. 2 *vd*); seine Breite beträgt 0,05—0,055, sein Lumen 0,0022 Mm. Was die Zusammensetzung dieses Samenleiters anbelangt, so ist sie dieselbe, wie Claparède bei Limnodrilus angiebt. Die Bewegung des Samens befördert ein Flimmerepithel, mit welchem die inneren Wandungen des Samenleiters ausgestattet sind.

Der Samen gelangt dann in eine grosse Blase (Fig. 9 *vs*), deren Wandung aussen drüsig, inwendig aber ebenfalls mit Flimmerepithel ausgekleidet ist; diese Blase, welche ich als Vesicula seminalis deute (jedoch nicht im Sinne Claparède's, welcher als Vesicula seminalis die Kittdrüse beschrieben), ist kugelförmig, meist 0,195—0,277 Mm. im Durchmesser und enthält immer sich bewegende Spermatozoen.

In die Wand dieser Vesicula ist das Organ eingepfropft, welchem Claparède irrthümlich die Function der Vesicula zuschreibt. Es ist dies ein beträchtlich grosser Complex von Drüsenzellen (Fig. 9 *kd*), die mit deutlichem Nucleus und Nucleolus und einem äusserst feinkörnigen Inhalt, der Kittmasse, gefüllt, dieselbe mittelst feiner Canälchen in die Vesicula ausleeren. Hier mengt sich die Kittmasse mit den anlangenden Spermatozoen und schreitet dann weiter fort.

Die Vesicula seminalis, welche im zwölften Segment liegt, entsendet einen andern Canal in das elfte Segment zurück. Dieser Canal weicht in seiner ganzen Zusammensetzung von dem beschriebenen Samenleiter wesentlich ab und kommt weder bei Tubifex noch bei Limnodrilus vor. E. Ray Lankester bespricht diesen Apparat folgendermassen:

»This species of Tubifex differs further from Tubifex rivulorum in the narrowness and elongations of that part of the male efferent duct which lies between the enlargement upon which the gland called »seminal vesicle« by Claparède is grafted and the proper penis. This portion, unlike what occurs in T. rivulorum or the two species

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

figured by Claparède, is non glandular, and resembles the corresponding part in Limnodrilus. This is a very important distinction«.

Diesen »Kittgang« (Fig. 9 *kc*) halte ich als das beste Gattungsmerkmal für das Genus Psammoryctes, da er nur hier und sonst nirgends beobachtet wurde. Ich will daher dieses Organ etwas genau beschreiben. Der Canal erreicht ungefähr den vierten Theil der Länge des eigentlichen Samenleiters, seine Breite beträgt bei den entwickeltsten Individuen 0,075—0,09 Mm.; doch ist dieses Ausmaass nicht constant, nachdem, freilich nicht bei allen Exemplaren (wahrscheinlich bei den, welche sich schon begattet haben), einige kleinere oder grössere, elliptische oder rundliche Anschwellungen, die der Grösse nach den Zellen in der Kittdrüse gleichkommen, den gleichförmigen Verlauf des Canals stellenweise unterbrechen. Ich vermuthe, dass diese Anschwellungen von den Kittballen herrühren, welche, mit Spermatozoen gemengt, auf dem Wege zum Penis sich hier anstauten und so das Dickwerden des Kittganges verursachten. Auch im inneren Bau unterscheidet sich dieser Gang bedeutend von dem Vas deferens; denn während dieses in seinen Wänden einzellige, ringelförmige Fibrillen zeigt, findet man hier nur längliche Fasern, welche gerade das Anschwellen ermöglichen, wenn die Kittballen in das Innere eingelaufen sind und sich hier angehäuft haben. Auch die Auskleidung mit Flimmerepithel findet hier nicht statt; wahrscheinlich wird die Bewegung durch die feinkörnige Masse der Kittdrüse ermöglicht.

Der Kittgang heftet sich an ein drüsiges, flaschenförmiges Organ, welches schon von manchen Forschern beschrieben ist[1]) und welches auch bei den übrigen Tubificiden in verschiedenen Gestalten vorkommt. Es führt den Namen Atrium und steht mit der Scheide, in welcher der Penis liegt, in einer directen Verbindung. Bei der Mündung des Atriums auf der Basis der Scheide entdeckte ich bei einem jeden Individuum eine Anzahl von langen, nadelförmigen Körperchen (Fig. 9 *gb*), welche ich auch bei Enchytraeus vermicularis in dem Samentrichter zu beobachten Gelegenheit hatte. Ich konnte bisher noch nicht dieselben Gebilde einer näheren Untersuchung unterziehen, was den zukünftigen Forschungen vorbehalten ist.

Die breite, becherförmige Scheide, in welcher der Penis steckt, zeigt in ihrer Bildung wesentliche Unterschiede von der des Tubifex; dagegen stimmt sie mit der des Limnodrilus ganz überein. Der durch chitinöse Theile gebildete Penis (Fig. 9 *p*) ist härter als die übrigen Ge-

1) d'Udekem a. a. O., Claparède a. a. O., Dorner, Ueber d. Gattung Branchiobdella. Diese Zeitschr. Bd. XV.

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

schlechtsorgane und fester als die Körperbedeckung, erreicht aber nie eine solche Festigkeit, wie sie bei Limnodrilus Hoffmeisterii und Udekemianus vorkommt; andererseits ist er jedoch viel härter als die kaum wahrnehmbare Röhre des Tubifex. Die Chitinröhre des Psammoryctes biegt sich unter dem Druck des Pressoriums in zahlreiche Falten, im Glycerin verschwindet ihre braune Färbung fast völlig, was nicht der Fall bei Limnodrilus ist. Die Länge des Penis ist bei Psammoryctes 0,37 Mm.

Die weiblichen Geschlechtsorgane nehmen ihren Anfang in zwei birnförmigen Ovarien, die von einer besonderen Hülle umschlossen im elften Segment auf dem Dissepimente zwischen dem neunten und zehnten Segment befestigt sind. In diesen Eierstöcken sieht man eine grosse Menge kleiner Eier, die nacheinander zur Reife gelangen: sie sind hier ihrem Grade der Entwicklung nach so aufgehäuft, dass die reiferen mehr nach hinten, die minder reifen gegen die Spitze hin gelagert sind. Höchst eigenthümlich ist das Verhalten der Eier auf ihrem weiteren Wege. Während einige Forscher dafür halten, dass die Membran des Ovariums zerreisst und die reifen Eier in der Leibeshöhle flottiren, stellte Claparède das fest, dass die Eier durch die »gaîne dissepimental« zwischen dem elften und zwölften Segment von dem hinteren Hoden getrennt sind, also nicht im Körper flottiren. Und dasselbe ist bei jedem geschlechtsreifen Tubifex, Limnodrilus und Psammoryctes wahrzunehmen, dass die reifen Eier in einem besondern Sack sich befinden und dann durch einen wirklichen Eileiter, in den der Samenleiter eingefügt ist, nach aussen kommen. Claparède liefert auch eine Zeichnung von Membranen, welche durch die Penisscheide durchgehen und den Eileiter bilden sollen. Diese Membranen war ich nicht im Stande bei Limnodrilus Udekemianus und auch bei Tubifex Bonneti zu finden; dagegen glückte es mir bei Psammoryctes die Eier in dem Momente beobachten zu können, wo sie gerade zur Aussenwelt gelangten (Fig. 9 *v*) und dabei sich ausser der Scheide befanden. Dadurch lässt sich auch die von d'Udekem [1]) beschriebene und abgebildete »Matrice« nachweisen, welche mit der Membran des Ovariums zusammenhängt und wodurch es auch deutlich wird, dass der Samenleiter (wenigstens das Atrium) in den Eileiter eingefügt ist.

Die genannte Membran bildet einen langen, manchmal bis zum achtzehnten Segment sich erstreckenden Sack, der auf der unteren Seite der Speiseröhre liegt und nur dann sichtbar ist, wenn er reife Eier enthält. In die Membran münden die beiden Ovarien und die Eier fallen hinein, wenn

1) a. a. O. p. 24—25. Taf. III, Fig. 3. 5.

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

sie entwickelt sind, um von da aus den Weg in die Cloake anzutreten, was ich, wie erwähnt worden ist, bei einem Individuum zu sehen Gelegenheit hatte; doch konnte ich die Eileiter nicht weiter zurückverfolgen, als nur so, wie es bei Fig. 9 abgebildet ist. Ob die Ineinandersackung des Kittganges und der Vesicula seminalis in den Eileiter stattfindet, ist mir also nicht möglich zu entscheiden. Jedenfalls muss aber angenommen werden, dass die Eier thatsächlich durch dieselbe Oeffnung nach aussen gelangen, wie der Penis mit den Spermatozoen, und dass der Gang, in welchen ich das Atrium eingefügt gesehen habe, der eigentliche Eileiter ist. Dann kann nicht das richtig sein, was E. Ray Lankester[1]) sagt: »The view advanced by d'Udekem[2]), that the penis in Tubifex is invagined in the oviduct, is supported by Claparède. That is really no evidence to support this view; and, as stated by both these authors, it is purely hypothetical, favoured chiefly by the fact that no true oviduct has been found. The ripe ova descend through the septa of several segments in a Tubifex rich in ova, and they thus recede to a very considerable distance from the male genital opening. Hence it is difficult to comprehend how this can act as the orifice for the escape of the ova. The manner of the deposition of ova can only by decided by observation, which is very difficult in this matter«.

Eine nicht minder wichtige Function ist auch den Organen zugetheilt, welche unter dem Namen Receptacula seminis bekannt sind (Fig. 2 *rs*) und bereits hinsichtlich des Baues von d'Udekem bei Tubifex rivulorum (glandes capsulogènes) beschrieben wurden. Sie öffnen sich auch bei Psammoryctes an der Bauchseite des zehnten Segments; ihr Volum nimmt zu, wenn sie mit Spermatozoen angefüllt sind, und noch mehr, wenn aus den letzteren die Spermatophoren gebildet werden, wodurch dann die langen Canäle der Receptacula eine mehr oder minder ungleichförmige Gestalt einer Perlschnur bekommen. Es wird von besonderem Interesse sein, einen kurzen Rückblick darauf zu machen, wie diese Spermatophoren nach und nach zur richtigen Kenntniss gelangt sind; denn alle Naturforscher, die sich mit der Anatomie der Tubificiden und anderer verwandten Limicolen beschäftigt haben, erklärten sich verschiedener Weise über die Natur dieser Gebilde.

Schon Dugès[3]), der seine Nais filiformis (Tubifex) anatomisch bearbeitet hatte, kannte die Spermatophore, wie er sie auch beschrieben

1) a. a. O. p. 98.

2) v. Siebold war der erste, der die Ineinandersackung des Samenleiters in den Oviduct bei Tubifex erkannte. S. Vergl. Anat. p. 228.

3) Ant. Dugès, Recherches sur la Circul., la Respir. et la Reproduct. des Annélides abranches; Ann. de Scienc. nat. XV. 1828. Pl. 7. Fig. 2. 4, p. 320—321.

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

und abgebildet hat. Er hatte jedoch die Receptacula als Hoden angesehen und konnte sich über die Natur der Spermatophore nicht richtig entscheiden, indem er die Frage legt: »Sont-ce des Entozoaires parenchymateaux? sont-ce des animalcules spermatiques?

v. Siebold [1]) war schon überzeugt über die wahre Bedeutung dieser Gebilde und sagt: »Bei Saenuris, Euaxes und Nais ist mir immer aufgefallen, dass zur Zeit der Brunst von den vorderen beiden Geschlechtsöffnungen zwei Blindsäcke in die Leibeshöhle hinabragen, welche Samenfeuchtigkeit und längliche Spermatozoidenbündel enthalten, zwischen welchen aber niemals in der Entwicklung begriffene Spermatozoidenzellen bemerkt werden können«.

Auch Budge [2]) bespricht und bildet sie ab von Tubifex rivulorum; aus seiner Beschreibung dieser »sonderbaren Körper«, deren Zweck er nicht kannte [3]), geht hervor, dass er nicht allein die Spermatophore von Tubifex, sondern auch von Limnodrilus beobachtet hatte, was auch seine Abbildungen, die ziemlich sorgfältig ausgeführt sind, beweisen.

d'Udekem [4]) spricht sich in seinem vortrefflichen Werke über die betreffenden Körper folgendermassen aus: »De plus on trouve dans les glandes capsulogènes des corps particuliers dans les quels se développent de fibres très-allongées. Ces corps, en form de tubes, transparents, plus ou moins longs, font quelquefois plusiers circonvolutions. L'une de leurs extrémités est atténuées, l'autre est renflée.

Ils sont formés d'une parois transparente dont l'intérieur est garni de longues fibres plus ou moins tournées en spirale«.

In den »Etudes anatomiques etc.« hat Claparède [5]) aus den Samentaschen des Clitellio arenarius einen Parasiten unter dem Namen Pachydermon acuminatum abgebildet und beschrieben wie folgt: »Opalinoides à substance corticale épaisse très-refringente et bien distinct de la substance centrale«. Ohne eine Beschreibung zu geben, bildet Claparède ab in seinem vortrefflichen Werke über die Oligochaeten [6]) ein anderes Pachydermon elongatum als »opalinoide parasite du receptacle de la semence du Clitellio ater«.

Man muss sich wundern, dass Claparède, der diese Spermatophore

1) a. a. O. p. 228.

2) Budge, Ueber die Geschlechtsorg. von Tubifex rivulorum. Arch. f. Nat. Jahrg. 16. 1850. Bd. 1.

3) Prof. Leuckart erwähnt im »Berichte« 1848—53, dass man nicht selten in den Samentaschen des Tubifex Spermatophore auffindet.

4) a. a. O. p. 26.

5) Études anatomiques sur les Annel., Turbell. etc.; in Mém. de la Soc. de Physique et d'hist. nat. de Genève. Tom. XVI. 1862. p. 156. Pl. IV. F. 1.

6) Recherches sur l'anat. des Oligoch. etc.

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

der Oligochaeten als parasitische Opalinen erklärte, erst mit Metschnikoff [1]) ihre wahre Natur bei Spio, wo sie in den Segmentalorganen angetroffen worden sind, erkannte und sie als Spermatophore beschrieb. (Dieselben Spermatophore von Spio hat aber schon 1848 Kölliker [2]) an der Körperoberfläche dieses Wurms gefunden und sie für Gregarinen gehalten. Er spricht sich darüber folgenderweise aus: »Vielleicht war dieses Körperchen eine durch den Einfluss des Seewassers unbeweglich gewordene Gregarina Spionis von längerer Gestalt als die vorhin beschriebenen.«)

Prof. R. Lankester [3]) erkannte die eigentliche Bedeutung der Spermatophore, indem er sie mit Opalinen verglichen hat: er fand sie nur bei den Individuen, die sich schon begattet haben; kein contractiler Behälter oder ein dem Nucleus vergleichbarer Körper ist bei ihnen vorhanden. Dabei liefert Lankester eine Beschreibung der Spermatophore von Nais proboscidea. Ein Jahr später publicirte er seine weiteren Forschungen über die Spermatophore bei andern Limicolen, wobei er verschiedene Formen dieser Gebilde unterschieden hatte und wo er auch die Spermatophore des Psammoryctes beschreibt und abbildet [4]).

Nun würde es nothwendig erscheinen, zu dieser Beschreibung einige Bemerkungen anzuschliessen. Vor Allem, was die Spermatophore des Psammoryctes betrifft, haben dieselben bei einer bedeutenden Grösse eine verschiedene Gestalt, je nachdem die Spermatozoen sich zu verschiedenen Gruppen zusammengestellt und die Kittmasse darauf angesetzt hat. Am gewöhnlichsten stellt ein jedes Spermatophor einen spindelförmigen, sich nach hinten allmälig verjüngenden Körper dar, welcher nach vorn halsförmig ausgezogen (Fig. 11) und hier mit einer Oeffnung versehen ist. Manchmal findet man auch Spermatophore, die zwei- bis viermal perlschnurförmig eingeschnürt sind (Fig. 12), so dass es das Aussehen hat, als theile sich das Ganze in zwei, drei, vier neue Individuen. Das vordere halsförmige Ende ist mit dicht liegende Widerhaken besetzt und ist dem Rüssel eines Echinorhynchus nicht unähnlich. Lankester macht hiervon gar keine Erwähnung. Dieser Rüssel der Spermatophore bildet einen Gang mit einem engen Lumen, wodurch er mit Spermatozoenmasse in Verbindung steht. Das Innere

1) Claparède und Metschnikoff, Beiträge zur Entwicklung der Chaetopoden. Diese Zeitschr. 1869. Bd. XIX.

2) Kölliker, Ueber die Gattung Gregarina. Diese Zeitschr. Bd. I. 1849.

3) Remarks on Opalina and its contractiles Vesicles, on Pachydermon and Anneliden Spermatophors; in: Quarter. journ. of micr. scienc. Vol. X. 1870.

4) On the Structure and Origin of the Spermatophors etc., in: Quarter. journ. of micr. sc. Vol. XI. 1871.

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

des Spermatophores ist eine gleichfalls spindelförmige, homogene Substanz, welche aus Spermatozoen besteht, die hier entweder spiralig oder hin und her gewunden erscheinen. Dieses Spermatozoenbündel ist in einer sehr dicken Schicht Kittmasse eingeschlossen; diese trägt nach Aussen einen dichten Pelz von Samenfäden [1]), welche eine Bewegung der reifen Spermatophore verursachen. Wie schon erwähnt ist ein jedes Spermatophor mit einem Rüssel versehen; doch ist dazu eine vorsichtige Präparirung nothwendig, wenn man ihn entdecken will und wenn er nicht abbrechen und dann dem Auge des Beobachters verschwinden soll.

Ueber den Ursprung und die Bildungsweise dieses Rüssels müssen noch genauere Studien, vor Allem eine chemische Untersuchung angestellt werden, was für zukünftige Arbeiten vorbehalten bleibt. — Die Bildung des Spermatophores selbst ist von nicht geringem Interesse. Schon oben wurde erwähnt, dass das Secret der Kittdrüse gleichzeitig mit den Spermatozoen gemischt durch die chitinösen Penes in die Receptacula eingeführt wird und hier den Stoff zur Bildung der Spermatophore liefert. Ich habe manchmal die Gelegenheit gehabt diese Bildung zu sehen und zu verfolgen; es war bei Tubifex Bonneti, coccineus und Psammoryctes. Die sich fortwährend bewegenden Spermatozoen werden durch die Wimpern der innern Fläche der Receptacula zusammengetrieben, so dass sie sich spiralig zu einem spindelförmigen Körper zusammenstellen und dann von der Kittmasse bedeckt werden.

Ich fand die Spermatophore nicht allein in der Blase der Receptacula, sondern auch in deren Gängen, die früher gewunden waren, so lange sie leer waren; wenn aber Spermatophore sich in denselben befanden, bekamen sie gleich eine in die Länge gestreckte Lage, so dass die Receptacula bis ins dreizehnte Segment reichten und dann die Beobachtung der übrigen Organe schwierig machten.

Der Rüssel am Vorderende der Spermatophore ist auch ein wichtiges Merkmal für die Gattung Psammoryctes, denn er kommt weder bei Tubifex noch bei Limnodrilus vor. Bei Tubifex Bonneti und coccineus sind die Spermatophoren nicht bewimpert, das vordere Ende geht in eine conische Spitze aus (Fig. 13). Die Spermatophore des Limnodrilus Udekemianus (Fig. 14) zeigen an ihrer Oberfläche die vorragenden Enden der Spermatozoen, welche in einer spiralförmigen Anordnung in der Kittmasse befestigt sind.

1) Da ich derzeit noch keine vollständigen Beobachtungen über die Art der Befestigung der Spermatozoen in der Kittmasse angestellt habe, so fühle ich mich genöthigt, die Erklärung dieses Problems meinen späteren Arbeiten zu überlassen.

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

Ueber den physiologischen Zweck des Rüssels bei Psammoryctes habe ich zwar keine directen Beobachtungen anstellen können; doch darf ich auf Grundlage einiger Erfahrungen die Auffassung aussprechen, dass die Spermatozoenfäden ein Factor sind, der die Bewegung der Spermatophore zu den Eiern zu Stande bringt. Ueber die Function des Rüssels kann wohl meine Vermuthung durch eine Beobachtung unterstützt werden, die ich manchmal an Tubifex coccineus gemacht habe. Bei dieser Species habe ich manchmal Individuen gefunden, deren Geschlechtsorgane schon ausgeleert waren; weder Hoden noch Ovarien konnten wahrgenommen werden; die Receptacula seminis waren zerplatzt, die Samenleiter hie und da undeutlich. Im elften und zwölften Segment aber flottirten Spermatophore, welche ausgeleert waren, d. h. es waren hier nur noch die äusseren Schichten dieser Gebilde ohne Spermatozoen. Die Ursache dessen? Ich will nur die Vermuthung aussprechen, dass die Spermatophoren mit Hülfe des Rüssels sich aus den Receptacula frei machten, sich durch Spermatozoen weiter bewegten und bis zu den Eiern gelangten, wobei jedoch die Membran der Eierstöcke mit Hülfe des Rüssels durchlöchert wurde und die Befruchtung der Eier erfolgte. — Jedenfalls ist der Rüssel der Spermatophore eine äusserst merkwürdige Erscheinung, zu deren genauer Erklärung noch viele sorgfältigen Beobachtungen nothwendig sein werden.

Resultate.

Aus den vorhergehenden Beobachtungen geht hervor, dass der Tubifex umbellifer Lank. im Wesentlichen von der Gattung Tubifex abweicht und deshalb als eine neue Gattung, die ich Psammoryctes genannt habe, angesehen werden muss. Die Familie der Tubificiden enthält also jetzt die drei bekannten Gattungen: Tubifex, Psammoryctes und Limnodrilus, durch deren Vergleichung man zu folgenden Schlussfolgerungen gelangt:

1. Die Gattung Tubifex ist mit haarförmigen und gegabelten Borsten (die letzten nur in einerlei Form bei jeder Species) versehen. Die Gattung Limnodrilus hat nur gegabelte Borsten. Bei der Gattung Psammoryctes sind viererlei Formen von Borsten: kammförmige mit Haarborsten und zweierlei Formen der gegabelten Borsten.

2. Das Gefässsystem ist bei Tubifex Bonneti und Psammoryctes umbellifer dasselbe; Limnodrilusarten und Tubifex coccineus zeichnen sich durch ein cutanes Gefässnetz aus.

3. Die Segmentalorgane des Psammoryctes entbehren der Blasen, welche bei Tubifex und Limnodrilus vorhanden sind.

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

4. Die Geschlechtsorgane dieser drei Gattungen liegen in denselben Segmenten.

5. Der Samenleiter bei Tubifex und Limnodrilus geht direct in das Atrium über, die Kittdrüse, einer grösseren Blase (vesicula seminalis) entbehrend, ist unmittelbar an dem Atrium eingepfropft.

6. Der Samenleiter des Psammoryctes führt zuerst in die grössere Blase (vesicula seminalis), an welcher eine Kittdrüse eingepfropft ist. Die Vesicula sem. ist durch einen langen, dickwandigen Canal, den Kittgang, mit dem Atrium verbunden.

7. Das Atrium des Tubifex und Psammoryctes geht direct in das Begattungsorgan über, bei Limnodrilus ist dasselbe Organ durch einen mehr oder weniger langen Gang mit dem Penis verbunden.

8. Die Gattungen Limnodrilus und Psammoryctes sind mit chitinösen Penes versehen.

9. Die Samenmasse der Spermatophore bei Tubifex ist in eine resistente homogene Hülle in der Weise verpackt, dass die Samenfäden gänzlich in dieser stecken. Die beweglichen Enden der Samenfäden bei Psammoryctes und Limnodrilus ragen dagegen an der Oberfläche der Spermatophore hervor, und bieten diesen Gebilden den Anschein lebender Organismen dar.

10. Die Spermatophoren bei Tubifex und Limnodrilus haben keinen mit Widerhaken versehenen Rüssel, wie er den Spermatophoren des Psammoryctes eigenthümlich ist.

11. Die Eier gehen bei Psammoryctes in der That durch dieselbe Oeffnung wie die Spermatozoen heraus, jedoch nicht durch die Penisscheide, welche in den Eileiter invaginirt ist.

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

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VIII.

Fig. 1. Psammoryctes umbellifer in der natürl. Grösse.

Fig. 2. Das vordere Ende desselben, mässig vergrössert, von der Bauchseite gesehen. Das Gefässsystem nur im 6., 7., 8. und 9. Segmente angedeutet, um die Gruppen der Borsten der ersten fünf Segmente deutlich erscheinen zu lassen. Die Speiseröhre in den Segmenten 10, 11, 12 und 13 entfernt, um die Anlage der Geschlechtsorgane zu zeigen.

o, Mundöffnung,
s, Borsten der Bauchreihen,
h, contractiles Herz,
b, das Bauchgefäss,
gf, dessen Gabelung im fünften Segment,
c, die Seitenschlinge des Bauchgefässes,
lp, der Kopflappen,
dgt, die Speiseröhre,
t, *t'*, Hoden,
st, die Samentrichter,
vd, Vasa deferentia,
kd, Kittdrüse,
a, Oeffnung der Geschlechtsorgane,
v, Eier,
gr, Gregarinen,
cy, encystirte Gregarinen.

Fig. 3. Kammförmige Borsten der ersten zehn Segmente der Rückenseite.

Fig. 4. Gegabelte Borsten der ersten zehn Segmente der Bauchseite.

Fig. 5. Gegabelte Borsten der übrigen Segmente der Rücken- und Bauchseite.

Fig. 6. Eine Borste des Lumbriculus variegatus.

Fig. 7. Zwei Segmente des hinteren Körperendes, mässig vergrössert, um das Gefässsystem zu zeigen.

a, das Rückengefäss,
b, das Bauchgefäss,
c, Intestinalschlinge,
d, Perivisceralschlinge,
e, das Gefässnetz des Speiserohres.

Fig. 8. Ein Stück des Segmentalorganes.

Fig. 9. Der Geschlechtsapparat, stark vergrössert.

st, Samentrichter,
vd, Vas deferens,
vs, Vesicula seminalis,
kd, Kittdrüse,
kc, Kittcanal,
at, Atrium,
w, Scheide,
p, Penis,

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

ovd, Eileiter,
v, Ei,
a, Oeffnung beider Geschlechtsorgane,
d, ein Stück der Haut.

Fig. 10. Ein Receptaculum seminis, vergrössert.
spf, Spermatophore.

Fig. 11. } Spermatophore des Psammoryctes umbellifer, isolirt.
Fig. 12. }

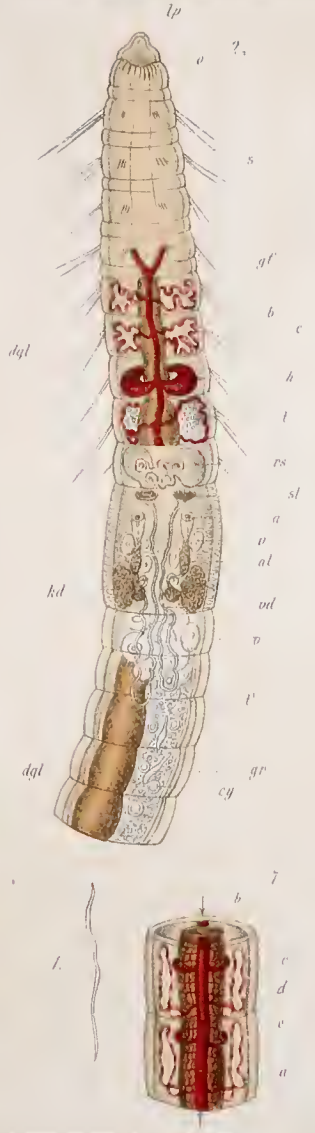
Fig. 13. Ein Spermatophor des Tubifex coccineus Vejd.
a, vorderes Ende,
b, hinteres Ende, wo die Spermatozoen *d* sich gerade an den centralen Canal *c* umwinden. Das Spermatophor ist mit den Flächen *e* an die Wand des Receptaculum befestigt.

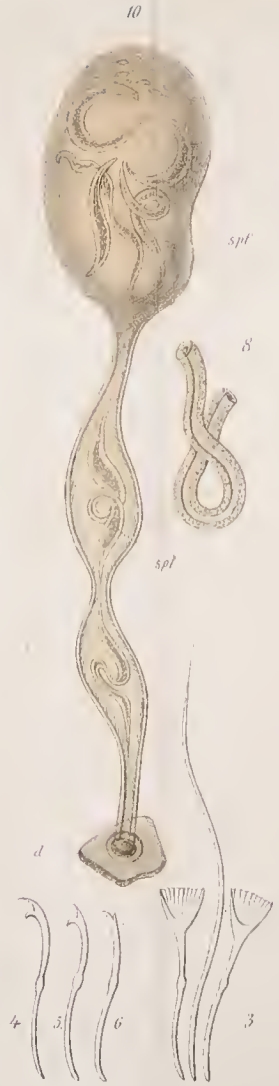
Fig. 14. Ein Spermatophor von Limnodrilus Udekemianus.

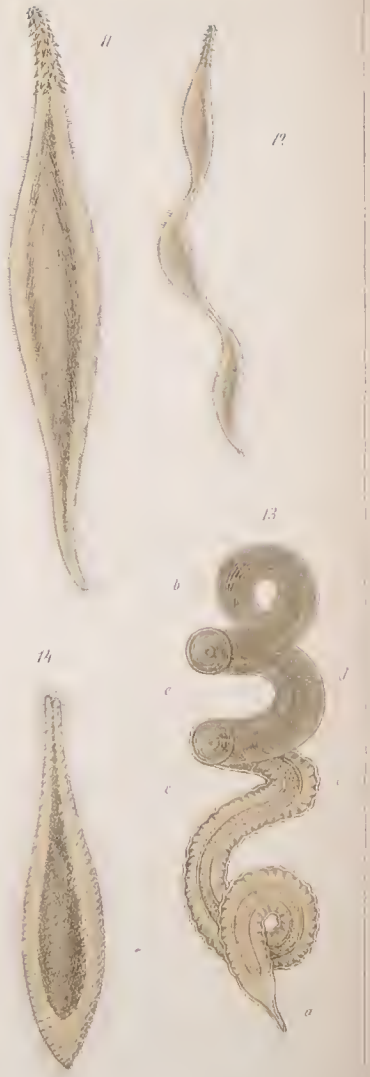
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

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

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







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Vejdovsky Frantisek [Franz]

Artikel/Article: Ueber Psammoryctes umbellifer (Tubifex umbellifer E. R. Lank.) und ihm verwandte Gattungen. 137-154