



<https://www.biodiversitylibrary.org/>

**Archiv für mikroskopische Anatomie.**

Berlin, J. Springer [etc.]

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/13307>

**bd. 31 (1887-1888):** <https://www.biodiversitylibrary.org/item/49821>

Article/Chapter Title: Enchytraeidae

Author(s): Michaelsen 1888

Subject(s): oa Stercutus

Page(s): Title Page, Page 483, Page 484, Page 485, Page 486, Page 487, Page 488, Page 489, Page 490, Page 491, Page 492, Page 493, Page 494, Page 495, Page 496, Page 497, Page 498, Foldout, Drawing

Holding Institution: MBLWHOI Library

Sponsored by: MBLWHOI Library

Generated 26 May 2019 4:09 AM

<https://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/094143100049821>

This page intentionally left blank.

# Archiv

für

# Mikroskopische Anatomie

herausgegeben

von

**v. la Valette St. George in Bonn**

und

**W. Waldeyer in Berlin.**

~~~~~  
Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie.  
~~~~~

**Einunddreissigster Band.**

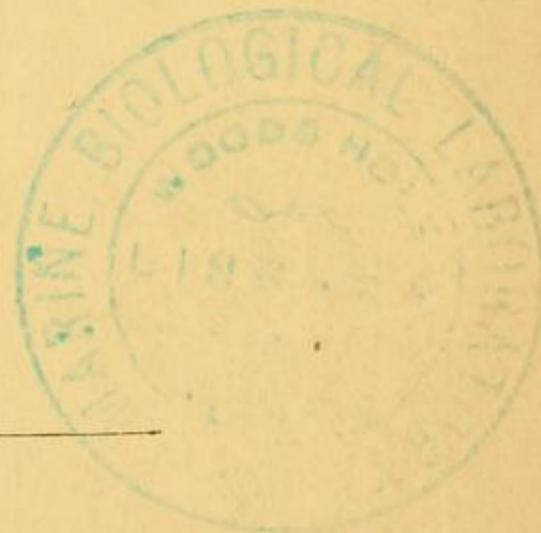
Mit 30 Tafeln und 11 Holzschnitten.

---

**Bonn**

Verlag von Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen)

1888.



## Beiträge zur Kenntniss der deutschen Enchytraeiden-Fauna.

Von

Dr. **W. Michaelsen** in Hamburg.

---

Hierzu Tafel XXIII.

---

### *S t e r c u t u s* nov. gen.

In Fischdünger leben Enchytraeiden, die eine so eigenartige Organisation besitzen, dass ich sie keiner der bekannten Gattungen zuordnen darf, und für die ich deshalb die Gattung *Stercutus* aufstelle. Eine eingehende Besprechung dieser interessanten Organisationsverhältnisse knüpfe ich an die Beschreibung der Art und beschränke mich an dieser Stelle auf eine kurze Gattungsdiagnose:

Die Stercuten sind Enchytraeiden mit S-förmig gebogenen Borsten. Einen Kopfporus in der Art, wie er für die Mesenchytraeen charakteristisch ist, besitzen sie nicht; wahrscheinlich stimmen sie in dieser Beziehung mit den Pachydrilen überein. Das Rückengefäss entspringt vor den Gürtelsegmenten und ist von einem Herzkörper durchzogen. Das Blut ist farblos. Speicheldrüsen sind nicht vorhanden. Der Darm ist eigenartig modificirt, nur für die Aufnahme flüssiger oder gallertiger Nahrung geeignet, hinten blind endigend. (Der Enddarm ist in einen compacten Zellstrang verwandelt. Das Epithel des Magendarms hat sich in ein unregelmässiges, das ganze Darmlumen durchsetzendes Zellgerüst aufgelöst. Im blinden Ende des Magendarms liegen citronengelbe, von Zellen umschlossene Körnerballen.) Die Samenleiter sind lang.

### *S t e r c u t u s n i v e u s* nov. spec.

*Stercutus niveus* ist der seltsamste der Enchytraeiden, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Die ersten, noch jungen und

gürtellosen Thiere liess ich entschlüpfen, da ich sie für Fliegenlarven hielt. Erst als sich bei einigen der Gürtel ausgebildet hatte, erkannte ich ihre Oligochaeten-Natur und bei der folgenden mikroskopischen Untersuchung ihre Zugehörigkeit zu der Familie der Enchytraeiden.

*Stercutus niveus* ist ein Wurm von blendend weissem, schneeartigen Aussehen. Er wird bis 6 mm lang und erreicht dabei in der Mitte des Körpers eine Dicke von 0,6 mm. Der Kopf ist ausnehmend schlank. Bis zu den Gürtelsegmenten nimmt die Körperdicke stetig zu. Hinter dem Gürtel folgen dann nur noch wenige (10—16), gleichmässig dicke Segmente. Ein stumpf kegelförmiges Endsegment bildet den Abschluss. Die Kürze des postclitellialen Theils hat zur Folge, dass der Gürtel fast in der Mitte der ganzen Körperlänge zu liegen kommt. Sie bedingt ferner das für einen Enchytraeiden abnorme Verhältniss von Länge zu Dicke (10 zu 1) und in Verbindung mit dem schneeartig undurchsichtigen Aussehen der Thiere deren Aehnlichkeit mit gewissen Fliegenlarven. Bei oberflächlicher Betrachtung machen die Thiere den Eindruck, als seien sie nur die abgeschnittenen Vorderenden normal ausgebildeter Enchytraeiden. Ich fand *Stercutus niveus* in Erde, die mit Fischdünger versetzt war. Der Fischdünger muss als sein eigentlicher Aufenthaltsort angesehen werden; denn in der Erde, von der ein Theil zu jener Mischung benutzt worden war, kommt er nicht vor.

Die Borsten sind S-förmig gebogen und stehen in der Regel zu 3 oder 4 in einem Bündel. Häufig findet man jedoch eine grössere Anzahl zusammenstehend, dann aber in zwei Querreihen geordnet, von denen die eine als Ersatzborstenreihe anzusehen ist.

Einen Kopfporus habe ich nicht erkennen können. Wahrscheinlich stimmt unser Wurm in dieser Beziehung mit den Pachydrilen überein; jedenfalls besitzt er keinen solch grossen Kopfporus an oder nahe der Spitze des Kopflappens, wie er für die Mesenchytraeen und Anachaeten charakteristisch ist. Rückenporen sind nicht vorhanden.

Das Gehirn (Fig. 1 a) ist hinten und vorne tief ausgeschnitten, mit convexen, nach vorne stärker convergirenden Seitenrändern. Der tiefe Ausschnitt am Hinterrande entsteht dadurch, dass die dorsale, hintere Partie des Gehirns in zwei gerade nach hinten gerichtete, ziemlich flache, von oben gesehen fast gleichseitig drei-

eckige Lappen ausgezogen ist. Lateral und ventral sind diese beiden Lappen durch einen stufenförmigen Absatz scharf von der Hauptpartie des Gehirns abgegrenzt. Die beiden hinteren Gehirnmuskeln setzen sich rechts und links von den beiden Lappen an diesen Absatz an. Die beiden vorderen Gehirnmuskeln gehen ungefähr von der Mitte der Seitenränder des Gehirns aus. Der Bauchstrang ist durch das Vorkommen riesiger Ganglienzellen ausgezeichnet. Dieselben zeigen am lebenden Thier einen dunklen, graubraunen Farbenton, und sind im übrigen ähnlich denjenigen, die Vejdovský von *Anachaeta bohemica* beschreibt<sup>1)</sup>.

Die Segmentalorgane (Fig. 1 b) sind ziemlich plump gebaut. Durch ein mässig angeschwollenes, mit langen Randwimpern ausgestattetes Anteseptale führt der Flimmerkanal nach geringen Windungen in ein abgeplattetes, im Umriss gerundet viereckiges Postseptale hinein, welches er in vielen Windungen durchzieht, um schliesslich vorne, in der Nähe des dissepimentalen Halses, in einen dicken Ausführungsgang überzugehen. An Schnitten erkennt man sehr gut die Zellgrenzen im Segmentalorgan.

Das Blut ist farblos. Das Rückengefäss entspringt im IX. Segment aus dem Darmblutsinus. Es wird von einem Herzkörper durchzogen, der dieselbe Struktur und Lagerung besitzt wie die Herzkörper der Mesenchytraeen (vergl. Fig. 2 f: hk. mit <sup>2)</sup>) pag. 370 u. Taf. XXI. Fig. 1 c). Ueber die Bedeutung der Herzkörper habe ich mir neuerdings eine Ansicht gebildet, die ich bei dieser Gelegenheit mittheilen will. Es ist leicht ersichtlich, dass wellenförmig fortschreitende Contractionen eines Schlauches die in demselben enthaltene Flüssigkeit um so energischer vorwärts treiben, je stärker das Lumen des Schlauches bei der Pulsation eingeengt wird. Bleibt das Lumen beim Maximum der Contraction noch ziemlich weit, so wird ein Theil der Flüssigkeit einen Ausweg nach der entgegengesetzten Richtung finden. Vollkommen vermieden wird dieser Rückfluss nur, wenn die Contraction das Lumen des Schlauches vollkommen verschwinden lässt. Es ist andererseits ersichtlich, dass lange bevor dieser Punkt

---

1) Vejdovský: „System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1885; pag. 90.

2) Michaelsen: Enchytraeiden-Studien, in: „Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XXX.“

erreicht ist, die Contractionsfähigkeit des Schlauches ihre Grenze gefunden haben wird. Um diese, auf der Begrenzung der Contractionsfähigkeit beruhende, einer vollkommenen Pulsation entgegenstehende Schwierigkeit zu heben, genügt die Einlagerung eines compacten Stabes in den Schlauch. Indem die sich zusammenziehenden Schlauchwände den Stab fest umfassen, können sie das Lumen auf Null reduciren, ohne die Grenze ihrer Contractionsfähigkeit zu erreichen. Für einen solchen, die Energie der Rückengefäss-Pulsationen fördernden Stab halte ich den Herzkörper der Mesenchytraeen, Stercuten und anderer Anneliden. Ein vorzügliches Objekt ist *Stercutus niveus* für die Untersuchung des Darmblutsinus. Da sich das Darmepithel an gewissen Stellen fast vollständig vom Darmblutsinus loslöst, so kommt bei diesem Thier die feine, den Darmblutsinus continuirlich umhüllende, direct in die Gefässwände übergehende Membran deutlich zum Vorschein (Fig. 1 f: bs).

Mit den Organisationsverhältnissen des Darmes haben wir uns eingehender zu beschäftigen; denn auf ihnen beruht die Eigenartigkeit des Wurmes. Normal gebildet ist nur Munddarm und Schlund. Der Schlundkopf (Fig. 1 g: sk) ist sehr niedrig und geht vorne allmählich in das Munddarmepithel über. Der Magendarm hat sich eigenthümlich verändert. Sein Epithel (Fig. 1 f, g, h: de) hat sich fast vollständig von seiner Unterlage, dem Darmblutsinus, abgehoben. Der Zellverband hat sich gelockert, und fast gleichmässig durchsetzen die meistens nur noch durch Ausläufer zusammenhängenden Zellen das Darmlumen, auf Schnitten netzartige Bilder gebend. Der Enddarm (Fig. 1 h: ed) hat sich zu einem compacten Zellstrange geschlossen; der After (Fig. 1 h: a) ist rudimentär, als mehr oder weniger tiefe, grubenförmige Einsenkung erkennbar. Hinter dem Schlundkopf, etwas vor dem ersten Septaldrüsenpaar liegt im Darm eine Gruppe mehr oder weniger regelmässig angeordneter, hohlraumartiger Gebilde, die von Zellen eng umschlossen sind (Fig. 1 g: hr). Eine ähnliche, in der Regel umfangreichere Gruppe füllt das blinde Ende des Magendarms aus; doch sind diese letzteren Räume prall gefüllt von einer Körnermasse, die beim lebenden Thier eine intensiv citronengelbe Färbung besitzt (Fig. 1 h: fb). Die Körnerklumpen werden von den umschliessenden Zellen fest zusammen gehalten, wie man leicht erkennt, wenn man die ganze Masse durch Zer-

quetschen des Thieres isolirt. Der eigentliche Darm (ohne den Chloragogenzellenbelag) ist auffallend dünne, ungefähr  $\frac{1}{10}$  mal so dick wie der ganze Wurm, während er bei den Enchytraeiden im allgemeinen doch  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mal so dick wie der Körper ist. Um so bedeutender ist bei *Stercutus niveus* die Entwicklung der Chloragogenzellen (Fig. 1 f: chl). Dieselben füllen bei unreifen Thieren fast die ganze Leibeshöhle aus, so dass die Leibeshöhlen-Flüssigkeit auf das Minimum reducirt, und die Entwicklung von Lymphkörperchen zum mindesten stark gehemmt, wenn nicht gar ganz unterdrückt ist. Ich habe trotz eifrigen Suchens keine Lymphkörperchen finden können. Der Chloragogenzellenbelag beginnt direkt hinter dem Schlundkopf. Die einzelnen Zellen sind birnförmig bis lang cylindrisch. Sie besitzen einen grossen Kern und sind erfüllt von einer Masse runder, verschieden grosser Körner, die sich in Pikro-Karmin stark färben. Der Undurchsichtigkeit der Chloragogenzellen verdankt der unreife Wurm sein undurchsichtig schneeartiges Aussehen. Drei Paar Septaldrüsen sind dem Darm aufgelagert, und zwar im IV., V. und VI. Segment (Fig. 1 g: sd). Dieselben werden von grossen Zellen gebildet, in denen neben einem Kern eine mehr oder weniger grosse Masse runder, sich in Pikro-Karmin gut färbender Körner liegt. Diese Körner sind verschieden gross. Die grösseren zeigen eine Struktur ähnlich der von zusammengesetzten Stärkekörnern. Sie zerfallen wohl in kleinere. Wahrscheinlich infolge einer Zusammenziehung der sich färbenden Bestandtheile erscheinen die kleinsten Körner dunkler gefärbt und von einem engen, wasserhellen Hof umgeben. In diesem Stadium werden die Körner aus den Septaldrüsen ausgeführt. Bei alten Thieren sind die Septaldrüsen oft fast vollständig entleert. Man findet Körner von der letztbeschriebenen Form in den Ausführungsgängen der Septaldrüsen, im Schlundkopf und schliesslich auch im Darm. Im Schlundkopf sind die Ausführungsgänge der Septaldrüsen bei den meisten Enchytraeiden nur dann deutlich zu erkennen, wenn sie gerade in Funktion treten. Meistens sind sie geschlossen und deshalb oft nicht sichtbar. Wenn ich auch schon bei *Enchytraeus Möbii* unregelmässige Körnermassen in der Schlundkopf-Partie der Septaldrüsen-Kanäle gesehen habe, so ist es mir doch erst durch das Studium des *Stercutus niveus* zur Gewissheit geworden, dass die Septaldrüsen einiger (?) Enchytraeiden keine Flüssigkeit, sondern eine festere Substanz ausscheiden.

Was die Bedeutung der geschilderten Organisation des Darmes anbetrifft, so glaube ich, dass sie auf der Beschaffenheit der Nahrung beruht. Ich habe nie Pflanzenfasern, Sandkörner oder andere feste Körper im Darm des *Stercutus niveus* gefunden, und wegen der auffallenden Enge und Kürze des Magendarms würde das Thier auch nie genügend grosse Humusmassen bewältigen können, um sich wie andere Enchytraeiden von derartig gehaltsarmen Stoffen nähren zu können. Er bedarf anderer Nahrung und ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich annehme, dass er die flüssigen und gallertigen Zersetzungsprodukte der Fisch-Cadaver aufsaugt. Der bedeutende Nahrungswerth dieser Stoffe und die intensive Absorption durch die modificirten Darm-Epithelzellen bieten meiner Ansicht nach eine genügende Erklärung für die abnorme Kürze des Darms. Der geringe Gehalt dieser Stoffe an unverdaulichen Bestandtheilen verursacht die Rückbildung des Afters, da die geringen Faecal-Stoffe im blinden Ende des Magendarms aufgestaut werden können. Für derartige, sich im Laufe des Lebens ansammelnde Faeces-Ballen halte ich die citronengelben Körnermassen. Wollte *Stercutus niveus* wie andere Enchytraeiden in kurzen, nach Stunden oder höchstens Tagen zählenden Intervallen Faeces ausscheiden, so würde dies bei der minimalen Quantität derselben nicht ohne jedesmaligen Verlust von brauchbaren Darmsäften geschehen können. Bevor sich jedoch eine so grosse Faecesmasse angesammelt hat, dass der Wurm dadurch belästigt wird, verstreicht seine Lebenszeit. Dass sich der ausser Funktion gesetzte Enddarm dauernd schliesst, ist erklärlich. Die Masse der gelben Körnerballen steht ungefähr in geradem Verhältniss zur Grösse des Thieres. In einzelnen Fällen jedoch, vielleicht verursacht durch ungünstigere Nahrung, wurde dieses Maass überschritten, und es erstreckten sich die Faecesballen durch eine grössere Zahl von Segmenten nach vorne. Ueber die Funktion der beschriebenen Hohlraumgruppe im Anfange des Magendarms weiss ich nichts sicheres auszusagen. Vielleicht steht sie in Beziehung zu den Faecesballen. So viel Thiere ich auch untersucht habe, stets nahmen diese Gebilde den angegebenen Platz ein. Nie fand ich derartige Hohlräume in den mittleren Partien des Magendarms, so dass kaum auf eine Wanderung derselben von vorne nach hinten und eine allmähliche Umwandlung in jene Körnerballen geschlossen werden könnte.

Die bedeutende Entwicklung der Chloragogenzellen hat ihren Grund zweifellos darin, dass diese Organe als Vorrathsmagazine fungiren. Die in denselben aufgestapelten Körnermassen bilden ein Reserve-Material für die Ausbildung der dotterreichen Eier. Die Bildung der Eier geht auffallend rasch vor sich. Anfang August konnte ich noch keine Spur von Ovarien entdecken. Anfang September füllten die Eier schon die ganze mittlere Partie des Wurmlleibes aus. In demselben Maasse, wie die Eier wachsen, bilden sich die Chloragogenzellen zurück, so dass die Körperenden eines geschlechtsreifen Wurmes durchsichtiger werden, während das unverändert schneeartige Aussehen der mittleren Körperpartieen seinen Grund von da ab in den körnigen, undurchsichtigen Dottermassen der Eier findet.

Die Geschlechtsorgane besitzen bei *Stercutus niveus* die für die Enchytraeiden normale Lagerung. Die Hoden waren bei den untersuchten Thieren sehr klein. Die Loslösung der Spermatozoen-Bildungszellen scheint frühzeitig stattzufinden. Die reifen Spermatozoen (Fig. 1 d) sind sehr lang. Man kann an ihnen einen Kopftheil und einen Schwanztheil erkennen. Der fadenförmige Kopftheil läuft in eine äusserst feine Spitze aus. Er scheint verhältnissmässig starr zu sein. Der viel feinere, ebenfalls fadenförmige Schwanztheil setzt sich an das dickere Ende des Kopftheiles an. Durch seine peitschenartigen Bewegungen wird das Spermatozoon vorwärts geschoben. Die Ovarien bleiben ebenfalls sehr klein, da die Eizellen frühzeitig selbständig werden. Die Samentrichter sind sehr zierlich, trichterförmig bis cylindrisch, plattgedrückt (Fig. 1 c). Die Samenleiter sind lang, geknäult, die Eileiter eng und kurz. Die Samentaschen zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht, wie es bei den meisten Enchytraeiden der Fall ist, mit dem Darm verwachsen und in Communication treten, sondern frei in die Leibeshöhle hineinragen. Sie sind unregelmässig birnförmig, mit einem mittellangen, einfachen Ausführungsgang versehen, an dessen Mündung wenige, lappenförmige Drüsen stehen (Fig. 1 e). Ich beobachtete an ihnen eine lebhafte Eigenbewegung. Durch derartige schluckende Bewegungen saugen meiner Ansicht nach die Samentaschen bei der Begattung das Sperma auf, während sie es andererseits durch auspressende Bewegungen wieder von sich geben, und zwar in dem Moment, wo der vom Gürtel abgesonderte Cocon mit den aus den Eileiter-

Oeffnungen unter ihn geschobenen Eiern über den Vorderkörper, speciell über die Samentaschen-Oeffnungen weggeschoben wird, wie ich es andrenorts<sup>3)</sup> beschrieben habe. *Stercutus niveus* legt viele Eier in jeden Cocon. Die Cocons sind sehr zart, wasserhell, mit regelmässigen Pol-Narben. Die Zeit der Geschlechtsreife beginnt für unseren Wurm Mitte August und dauert bis Ende September.

Wenngleich ich die Herkunft des Fischdüngers, des Wohnorts unseres *Stercutus niveus*, nicht ermitteln konnte, so glaube ich doch diesen Wurm für die Unterelbe-Fauna in Anspruch nehmen zu dürfen.

*Pachydrilus sphagnetorum* Vejdovský  
var. nov. glandulosus.

Schon vor Jahren fand ich im Eppendorfer Moor bei Hamburg einen Pachydrilen, der unzweifelhaft der Vejdovský'schen Species *P. sphagnetorum* zugeordnet werden musste, wenngleich er in der Borstenzahl nicht genau mit den Hirschberger Exemplaren übereinstimmte. Ebenso wenig wie dem Autoren dieses Wurmes wollte es mir gelingen, geschlechtsreife Exemplare zu finden, trotzdem wohl kaum ein Monat verstrich, in dem ich nicht auf dem Eppendorfer Moor revidirte. Im Detritus der Bille und der Elbe fand ich zu gleicher Zeit eine *Pachydrilus*-Art, die mit dem *P. sphagnetorum* in vielen charakteristischen Punkten übereinstimmte, während sie in anderen, mehr oder weniger unwesentlichen, constante Abweichungen zeigte. Da ich nur diesen letzteren Wurm geschlechtsreif kannte, so wagte ich nicht, ein Urtheil über seine Verwandtschaftsbeziehungen zum eigentlichen *P. sphagnetorum* zu fällen. Neuerdings nun entdeckte ich unter Würmern, die ich in Westphalen bei Witten a. d. Ruhr gesammelt hatte und die zweifellos mit dem *P. sphagnetorum* identisch sind, einige geschlechtsreife Exemplare. Da diese auch in der Bildung der Geschlechtsorgane mit dem fraglichen *Pachydrilus* übereinstimmen, so halte ich es für ausgemacht, dass dieser letztere nur eine Varietät des *P. sphagnetorum* ist und bezeichne ihn als var. *glandulosus*. Die folgende Beschreibung beschäftigt sich in erster Linie mit der var. *glandulosus*, die ich besonders in Sachen der Geschlechtsorgane eingehender untersuchen konnte.

3) „Ueber *Enchytraeus Möbii* u. and. *Enchytraeiden*.“ Kiel 1886, p. 8.

*P. spagnetorum* var. *glandulosus* ist ein 20 mm langer Wurm von weisser oder schwach gelblicher Färbung. Er unterscheidet sich vom eigentlichen *P. sphagnetorum* schon äusserlich durch einen kräftigeren Bau. Die Borsten sind ziemlich stark und stehen zu 3, häufig auch nur zu 2 in einem Bündel (bei *P. sphagnet.* zu 3 oder nach *Vejdovský* zu 3 und 4). Das Blut ist gelb bis rothgelb gefärbt. Die Lymphkörper sind platt, mit verschieden gestaltetem Umriss, häufig birnförmig mit lang ausgezogener feiner Spitze (Fig. 2 a), im allgemeinen gröber als die des eigentlichen *P. sphagnetorum*. Das Gehirn ist hinten und vorne tief ausgeschnitten, viel länger als breit, mit nach vorne convergirenden Seitenrändern. Die Segmentalorgane bestehen aus einem kleinen, trichterförmigen Anteseptale und einem platten, länglichen Postseptale, welches vorne, d. h. in der Nähe des dissepimentalen Halses, in einen langen Ausführungsgang übergeht. Kein anderer Enchytraeide eignet sich so gut zur histologischen Untersuchung der Segmentalorgane wie die in Rede stehenden Würmer. Schon *Vejdovský* erkannte an seinen Exemplaren des *P. sphagnetorum*, dass die Segmentalorgane aus wenigen, grossen, vom Flimmerkanal durchbohrten Zellen beständen<sup>4)</sup>. Eine eingehendere Untersuchung zeigte mir, dass die Anordnung dieser Zellen in einem gewissen Sinne geregelt ist. Im Postseptale nämlich stehen die Zellen in zwei ziemlich regelmässigen Reihen, von denen man die eine die Rückenreihe, die andre die Bauchreihe nennen kann. Die Zellen der Rückenreihe sind in der Längsrichtung des Postseptale gestreckt und schliessen sich vorne an die Zellen des Anteseptale an. Die Zellen der Bauchreihe sind dagegen in der Breitenrichtung des Postseptale gestreckt und gehen vorne in die Zellen des Ausführungsganges über. Der Flimmerkanal durchbohrt das Anteseptale in gerader Linie, tritt in das Postseptale ein und durchzieht die ganze Länge desselben in kurzen, unregelmässigen Windungen, sich stets dicht unter der Rückenante haltend. Vor dem Hinterende des Postseptale wendet er sich nach dessen Bauchseite und geht dann in tiefen, durch secundäre Schlängelungen noch complicirter gemachten Windungen wieder nach vorne, in den Ausführungsgang hinein und nach aussen. Auch im Ausführungsgang

4) *Vejdovský*, Monographie d. Enchytraeiden. Prag 1879, p. 37 u. Taf. XIII, Fig. 5.

beschreibt er noch enge Windungen. Es ist mir leider nicht gelungen, Präparate herzustellen, an denen ich zugleich die Anordnung der Zellen und den Verlauf des Flimmerkanals beobachten konnte. Aber auch eine gesonderte Betrachtung lässt keinen Zweifel über den Zusammenhang beider Einzelheiten. Der aus dem Anteseptale kommende Flimmerkanal hält sich auf der ersten Strecke im Postseptale beständig innerhalb der Zellen der Rückenreihe, tritt dann hinten in die Zellen der Bauchreihe über, deren Streckung in der Breitenrichtung des Postseptale ihm den nöthigen Spielraum für jene tiefen Windungen gewährt, die er auf seinem Rückgang durch den Bauchtheil des Postseptale beschreibt. Vorne wieder angelangt, tritt er schliesslich in die Zellen des Ausführungsganges ein. Aus dieser Erkenntniss lässt sich folgern, dass jede Zelle des Segmentalorgans nur ein einziges Mal vom Flimmerkanal durchbohrt wird, dass derselbe also nicht an einer Stelle aus einer Zelle austritt, um später an einer andern Stelle in dieselbe Zelle wieder einzutreten. Man kann sich also ein solches Segmentalorgan aus einer einfachen, von einem Flimmerkanal durchzogenen Zellreihe entstanden denken, die sich auf bestimmte Weise zusammengelegt, und durch Verwachsung zu jener compacten Form ausgebildet hat.

Der Hauptunterschied zwischen *P. sphagnetorum* und *P. sphagn. var. glandulosus* liegt in der Ausbildung der Septaldrüsen. Während bei *P. sphagnetorum* 4 oder 5 Paare von Septaldrüsen und zwar je 1 Paar in jedem der 4 oder 5 Septaldrüsen-Segmente beobachtet werden, steigt die Zahl der Septaldrüsenpaare bei *P. sphagn. var. glandulosus* bis auf 9, und zwar dadurch, dass die Septaldrüsenstränge zwischen je 2 eigentlichen Septaldrüsen zu secundären Drüsen anschwellen, die dieselbe Grösse erreichen wie jene, sich aber dadurch auszeichnen, dass sie sich nicht an ein Dissepiment anlehnen, sondern frei in die Leibeshöhle hineinragen.

Die Geschlechtsorgane der beiden Formen des *P. sphagnetorum* zeigen nur Grössenunterschiede; deshalb kann sich die folgende Beschreibung, in der keine Maasse angegeben sind, auf beide beziehen. Es tritt uns hier die eigenthümliche Erscheinung entgegen, dass die Geschlechtsorgane die für die Enchytraeiden normale Lage aufgegeben haben und nach vorne gerückt erscheinen, ebenso wie ich es von denen der *Buchholzia appendiculata* constatiren konnte. Während jedoch bei diesem letzteren Wurm die Weite der Ver-

schiebung constant geworden zu sein scheint (4 Segmente betr.) differirt dieselbe bei verschiedenen Exemplaren des *P. sphagnetorum* um 1 Segment. Sie beträgt 3 oder 4 Segmente. Die Samentaschen haben ebenso wie die von *B. appendiculata* ihre normale Ausmündung zwischen dem IV. und V. Segment beibehalten. Die übrigen Geschlechtsorgane zeigen folgende Lagerung:

	Verschieb. um 3 Segm.	Verschieb. um 4 Segm.
Hoden am Dissepiment	VII./VIII.	VI./VII.
Ovarien am Dissepiment	VIII./IX.	VII./VIII.
Samentrichter vor dem Dissepiment	VIII./IX.	VII./VIII.
Ausmündung der Samenleiter im Segment	IX.	VIII.
Eileiter am Dissepiment	IX./X.	VIII./IX.
Ausmündung der Eileiter im Segment	X.	IX.
Gürtel an Segment	IX. u. $\frac{1}{2}$ X.	VIII. u. $\frac{1}{2}$ IX.

Hoden und Ovarien sind compacte Massen. Die Samentrichter sind regelmässig cylindrisch, ungefähr dreimal so lang wie dick, mit umgeschlagenem Rande. Die Samenleiter sind lang, zu unregelmässigen Knäulen aufgewickelt und münden durch abgerundet kegelförmige Penisse nach aussen. Die Eileiter sind paarige Einstülpungen des Dissepiments IX./X. resp. VIII./IX. in das folgende Segment hinein, an dessen Ventralseite sie ausmünden. Sie sind eng und kurz und treten oft bruchsackartig aus der Eileiteröffnung aus. Die Samentaschen (Fig. 2 c) sind nicht mit dem Darm verwachsen, sondern hängen frei in die Leibeshöhle hinein. Sie sind folgendermaassen gestaltet. Ein langer, enger Schlauch ist an seinem innern Ende zu einer grossen Blase aufgeschwollen, die nach der Begattung prall mit Sperma gefüllt zu sein pflegt. Dicht vor seiner Ausmündung besitzt dieser Schlauch eine fast kuglige Anschwellung, deren Lumen durch eine von aussen nach innen vorspringende, vom Kanal durchbohrte Eintreibung auf einen circulären Spalt reducirt ist. Eine derartige, wahrscheinlich einen Verschluss bewerkstelligende Einrichtung findet man bei den Samentaschen anderer Enchytraeiden, z. B. *Enchytraeus hegemon* Vejd., *E. Leydigii* Vejd., beim Uebergang des Ausführungsganges in den Haupttheil. Man ist also wohl berechtigt, bei *P. sphagnetorum* jenes Stück der Samentasche, das vor der kugligen Anschwellung liegt, als Ausführungsgang zu betrachten. Der Ausführungsgang mündet hinter einer compacten Drüsenmasse nach aussen. Die Samen-

taschen sind sehr lang, und ragen, trotz mannigfacher Schlängelung, oft bis in das VII. Segment.

Die Zeit der Geschlechtsreife ist sehr kurz. Ich fand reife Thiere nur in der letzten Hälfte des August.

*Mesenchytraeus setosus* nov. spec.

In Gesellschaft des *M. Beumeri* fand ich Mesenchytraeen, die bei der ersten mikroskopischen Betrachtung erkennen liessen, dass sie zu keiner der beschriebenen Arten gehören. *M. setosus*, so nenne ich die neue Art, ist ein weisslicher oder grauer Wurm von ungefähr 15 mm Länge. Er ist durch eine sehr charakteristische, gesetzmässige Verschiedenheit in der Grösse der Borsten verschiedener Bündel ausgezeichnet, und zwar sind es geschlechtliche Verhältnisse, welche diese Grössenunterschiede bedingen. Es sind nämlich die lateralen Borsten des V. Segments und einiger folgenden, also der Segmente, die dicht hinter den empfangenden Geschlechtsöffnungen liegen, fast noch einmal so lang und dick, ungefähr 6mal so voluminös wie die übrigen Borsten. Fig. 3 b, die Zusammenstellung einer lateralen Borste des V. Segments mit einer lateralen des IV., bringt diesen beträchtlichen Unterschied zur Anschauung. Vom VII. oder VIII. Segment an nimmt die Grösse der lateralen Borsten allmählich ab, bis dieselben wieder den normalen Umfang erreichen. In Zusammenhang mit der Vergrösserung der Borsten findet eine Verminderung ihrer Anzahl statt. Während die lateralen Borsten in den ersten Segmenten zu 3 oder 4 in einem Bündel vereinigt zu sein pflegen, stehen die vergrösserten Borsten einzeln oder zu zweien zusammen. Die Bedeutung dieser Riesenborsten ist wohl nicht zweifelhaft. Sie verstärken höchst wahrscheinlich den Zusammenhang zweier sich zur Begattung vorbereitender Würmer. Noch in anderer Beziehung sind die Borstenverhältnisse des *M. setosus* interessant. Von keinem anderen Enchytraeiden ist das Vorkommen einer so grossen Zahl von Borsten in einem Bündel bekannt, wie ich es von dieser Art feststellen konnte. *Vejdovský* giebt als höchste von ihm beobachtete Borstenzahl 10 an<sup>5)</sup>. Ich zählte in einzelnen Bündeln des *M. setosus* deren 12. Die Variabilität der Borstenzahl verschiedener Bündel eines Thieres ist also bei dieser Art noch bedeutender als bei dem

5) *Vejdovský*, Monographie der Enchytraeiden. Prag 1879, p. 20.

nahe verwandten *M. Beumeri*<sup>6)</sup>, schwankt diese Zahl doch von 1 bis 12. Wie in der folgenden Tabelle zu sehen ist, sind die ventralen Bündel aus einer viel grösseren Zahl von Borsten zusammengesetzt als die lateralen, besonders in den vorderen Segmenten, während sich der Unterschied nach hinten zu verringert.

Segment:	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.
r. later. B.	3	4	4	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	3	3	4	0	3	4	4	4	5	6
r. ventr. B.	10	11	10	10	9	10	11	10	9	8	0	8	9	8	7	9	9
l. ventr. B.	9	11	12	10	7	9	10	8	8	9	0	8	8	8	9	8	8
l. later. B.	4	3	4	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	3	4	3	0	3	4	4	6	4	5

Der Kopfporus ist gross und deutlich. Er liegt dicht hinter dem Vorderrande des von oben gesehen abgerundet viereckigen Kopflappens. Rückenporen sind nicht vorhanden. Die Frage über die Bedeutung der Poren ist noch nicht vollständig gelöst. Dass die Rückenporen die Aufgabe haben, den Körper durch Auslassen von Leibesflüssigkeit feucht zu erhalten, geht wohl sicher daraus hervor, dass sie nur bei jenen Oligochaeten vorkommen, die in Erde leben, denen dagegen fehlen, die ein feuchteres Medium bewohnen. Die Kopfporus finden sich auch bei den echten Wasserbewohnern. Sie dienen meiner Ansicht nach als Sicherheitsventil gegen zu starken Druck der Leibesflüssigkeit auf das Gehirn. Es tritt ja regelmässig bei den Oligochaeten der Fall ein, dass die Leibesflüssigkeit stark nach dem Vorderende des Wurmes gedrängt wird, nämlich bei der Eierablage. Ich habe den Vorgang der Eierablage in einer früheren Arbeit geschildert<sup>7)</sup> und erinnere an dieser Stelle nur daran, dass die scharf spannenden Ränder der vom Gürtel abgesonderten und mit samt den Eiern über das Vorderende des Wurmes weggeschobenen Haut (des späteren Cocons) nur ein unvollkommenes Zurückfliessen der Leibesflüssigkeit gestatten, so dass dieselbe zum Kopf hingedrängt wird und das vordere Körperende in geringem Maasse auftreibt. Erreicht nun infolgedessen der Innendruck einen gewissen Grad, so muss sich der Kopfporus öffnen und die Leibesflüssigkeit findet einen Aus-

6) Ueber *Enchytraeus Möbii* u. and. Ench. Kiel 1886, p. 44.

7) Ebendasselbst p. 8 und Taf. III, Fig. 2.

weg. Es wird dadurch das Gehirn wie alle Organe des Vorderkörpers entlastet. Vielleicht tritt auch ein Quantum Leibesflüssigkeit beim Uebergang des Cocons über den Kopfporus in den Cocon ein und vergrössert somit den Nahrungsvorrath, der den Eiern für ihre Entwicklung mitgegeben wird. Dass das Gehirn gegen irgend welchen Druck sehr empfindlich ist, erkennt man an Würmern, deren Kopf man unter einem Deckglase drückt. Die Würmer werden matt und sterben ab, falls der Druck zu stark und andauernd ist. Bei leichtem Druck pflegen sie sich nach einiger Zeit wieder zu erholen.

Die Lymphkörper des *M. setosus* (Fig. 3 a) sind platt, länglich, navicellenähnlich, mit hellem Kern und gleichmässiger, ziemlich feiner Granulation.

Das Gehirn ist ähnlich dem des *M. flavidus*. Es ist ungefähr so breit wie lang, mit parallelen Seitenrändern, vorne tief, hinten schwach ausgeschnitten. Eine interessante Ausbildung zeigt das Schlundnervensystem unseres Wurmes. Neben zwei freien, birnförmigen Ganglien, die vom hinteren Rande des Schlundkopfes in die Leibeshöhle hineinhängen, befinden sich eingeschlossene gangliöse Elemente in dem Septaldrüsen-Apparat. Dieselben beschränken sich jedoch nicht wie bei den meisten anderen Enchytraeiden auf die Septaldrüsenstränge. Sowohl die Hauptseptaldrüsen als auch die (für die Mesenchytraeen so charakteristischen) secundären Drüsenwucherungen der Verbindungsstränge sind von Ganglienzellen durchzogen. Fig. 3 d zeigt einen Schnitt durch ein Stück einer Septaldrüse. Die äusseren Partien werden von den Septaldrüsenzellen gebildet. Der innere Raum ist erfüllt von einer Masse, die ein faseriges Aussehen besitzt, und die direct in die Stränge übergeht (Ausführungskanäle). In diese Masse sind zahlreiche, deutlich multipolare Ganglienzellen eingestreut. Eine derartige Ausbildung des Schlundnervensystems mag Ratzel zu der Ansicht gebracht haben, dass die ganzen, von Vejdovský zuerst als Drüsen erkannten Gebilde Schlundganglien seien<sup>8)</sup>. Die Irrthümlichkeit dieser Ansicht zeigt sich deutlich, wenn man die betreffenden Organe des *Stercutus niveus* betrachtet (vergl. oben p. 487 u. Fig. 1 d: sd). Bemerkenswerth ist jedenfalls, dass gewisse Thatsachen leicht zu

8) R a t z e l, Beitr. z. Anatomie v. Ench. vermicularis; in Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie. XVIII, p. 99.

jenem Irrthum führen konnten. Im Munddarmepithel und im Schlundkopf sind nämlich die Schlundnervenzweige deutlich ausgeprägt und auch von Ratzel richtig gedeutet worden, wie aus der zutreffenden Beschreibung ihrer Verbindung mit den Schlundcommissuren hervorgeht. Bei ihrer Verzweigung in die verschiedenen Aeste der Septaldrüsenzweige hinein verlieren die Schlundnervenzweige ihre scharfe Ausprägung und zwar dadurch, dass die Septaldrüsenzweige durch ihr eigenartiges Aussehen eine ganz ähnliche Structur vortäuschen. Es ist somit erklärlich, dass Ratzel die ganzen Septaldrüsenzweige für Schlundnervenzweige und in directer Folgerung die Septaldrüsen für Schlundganglien hielt, während diese Organe nur die Träger eines mehr oder weniger bedeutend ausgebildeten Schlundnervensystems sind. Ein gleiches Schlundnervensystem besitzt auch *M. Beumeri*.

Die Segmentalorgane besitzen in ihrer Ausbildung nichts, was sie von denen anderer Mesenchytraeus-Arten unterscheidet. Die Abbildung des Segmentalorgans von *M. flavidus*<sup>9)</sup> könnte auch für die des *M. setosus* gelten.

Auch die Geschlechtsorgane zeigen die für die Mesenchytraeen charakteristischen Eigenschaften. Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Geschlechtsprodukte lösen sich frühzeitig von ihrer Bildungsstätte los und fallen in die dissepimentalen Säcke hinein. Wie bei *M. Beumeri* sind zwei Spermatozoensäcke und ein unpaarer Eiersack vorhanden. Die Spermatozoensäcke, rechts und links neben dem Darm gelegen, sind ziemlich eng und kurz und erreichen kaum das nächste Dissepiment (Dissep. XII./XIII.). Der Eiersack erstreckt sich unterhalb des Darms bis in das XVIII. Segment hinein. Die Samentrichter sind zierlich, tonnenförmig, mit umgeschlagenem Rande; die Samenkanäle sind kurz und münden durch eine länglich ovale Penis-Anschwellung nach aussen. Um ihre Mündung herum stehen viele birnförmige Drüsen. Die Eileiter sind eng und kurz. Der Gürtel besitzt eine weitere Ausdehnung, als ich sie bei einem anderen Enchytraeiden beobachten konnte. Er nimmt nicht nur wie bei den übrigen Mesenchytraeen die hintere Hälfte des XI., das ganze XII. und XIII. Segment in Anspruch, sondern erstreckt sich noch ein geringes auf das XIV. Segment.

---

9) M i c h a e l s e n, Enchytraeiden-Studien; in Archiv f. mikr. Anatomie. XXX, Taf. XXI, Fig. 2 c.

Die Samentaschen sind so eigenartig gebildet, dass sie schon allein genügende Merkmale für die Identificirung dieses Wurmes liefern könnten. Ein einfacher, enger Schlauch, der einerseits zwischen dem IV. und V. Segment nach aussen mündet und andererseits mit dem Darm in Communication tritt, trägt nicht weit von seinem inneren (dem Darm-) Ende eine einzige, kleine, ovale Seitentasche, die nach der Begattung prall mit Sperma gefüllt ist (Fig. 3 c).

*M. setosus* lebt bei Hamburg am Elbstrande (Steinwärder, Blankenese) zwischen Detritus und faulendem Laub sowie an mordernden Baumstümpfen.

### Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXIII.

Fig. 1. *Stercutus niveus* nov. spec.

a Gehirn von oben gesehen.  $200/1$ .

b Segmentalorgan.  $200/1$ .

c Samentrichter.  $200/1$ .

d Reifes Spermatozoon.  $400/1$ .

e Samentasche.  $200/1$ .

f Querschnitt durch den Darm im VIII. Segment.  $300/1$ .

bg = Bauchgefäss, bs = Darmblutsinus, chl = Chloragogenzellen, de = Darmepithelzellen, hk = Herzkörper, rg = Rückengefäss.

g Sagittalschnitt durch den Schlund.  $300/1$ .

chl = Chloragogenzellen, de = Darmepithelzellen, ds = Dissepiment, hr = Hohlräumartiges Gebilde, mh = Mundhöhle, sa = Septaldrüsen-Absonderung, sd = Septaldrüse, sg = Schlundganglion, sk = Schlundkopf, sm = Schlundkopf-Muskeln.

h Sagittalschnitt durch den Enddarm.  $300/1$ .

a = Rudimentärer After, bg = Bauchgefäss, bm = Bauchstrang, bs = Darmblutsinus, chl = Chloragogenzellen, de = Darmepithelzellen, ds = Dissepiment, ed = Rudimentärer Enddarm, fb = Faeces-Ballen, hp = Hypodermis.

Fig. 2. *Pachydrilus sphagnetorum* var. nov. glandulosus.

a Lymphkörperchen.  $380/1$ .

b Segmentalorgan.  $200/1$ .

c Samentasche.  $200/1$ .

Fig. 3. *Mesenchytraeus setosus* nov. spec.

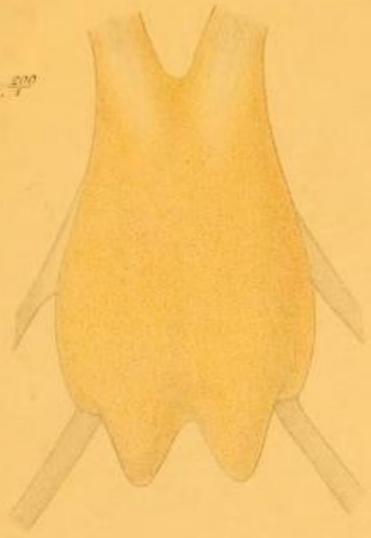
a Lymphkörperchen.  $380/1$ .

b Borsten a. d. Lateral-Bündeln IV und V.  $380/1$ .

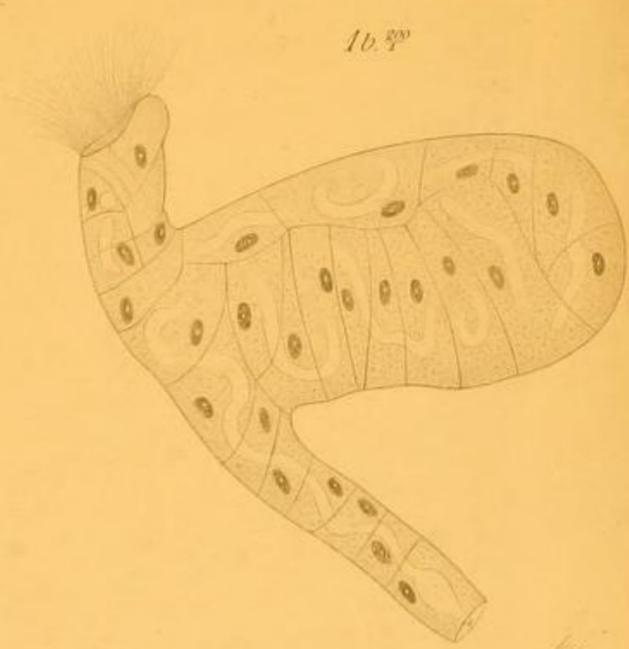
c Samentasche.  $200/1$ .

d Schnitt durch ein Septaldrüsenstück.  $200/1$ .

1a.  $\frac{200}{\times}$



1b.  $\frac{200}{\times}$



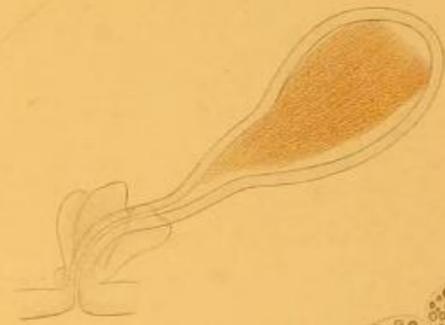
1c.  $\frac{200}{\times}$



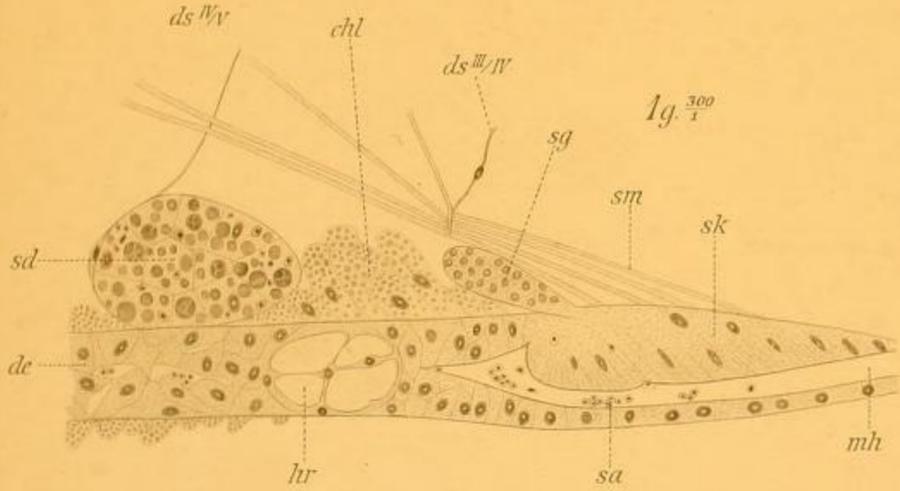
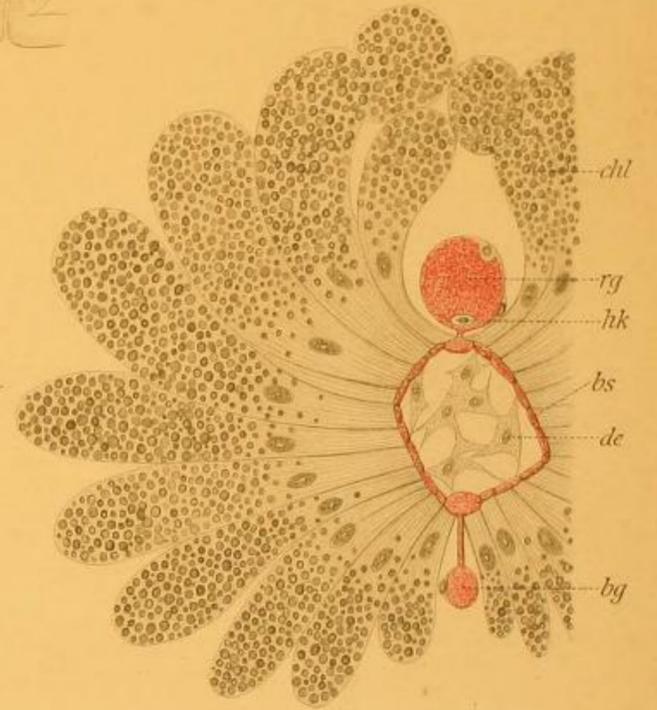
1d.  $\frac{200}{\times}$



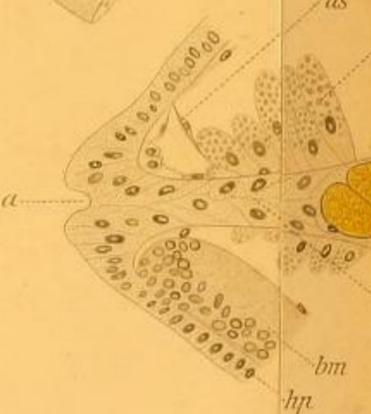
1e.  $\frac{200}{\times}$



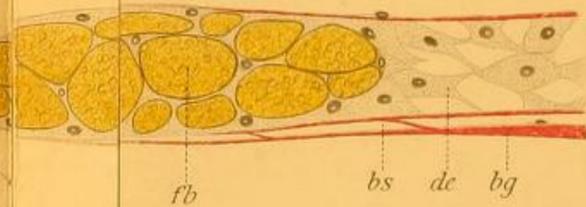
1f.  $\frac{300}{\times}$



1g.  $\frac{300}{\times}$



1h.  $\frac{300}{\times}$



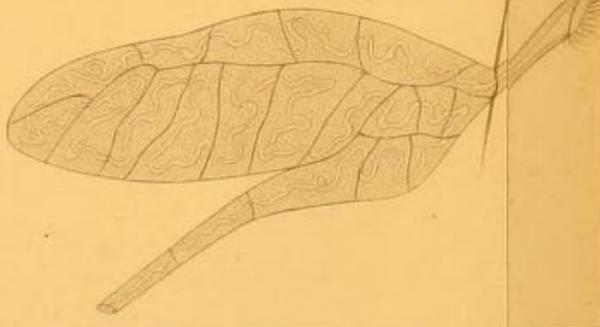
2a.  $\frac{380}{\times}$



2c.  $\frac{150}{\times}$



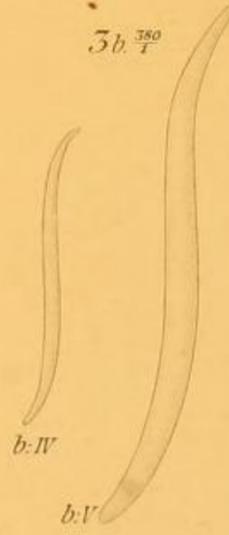
2b.  $\frac{200}{\times}$



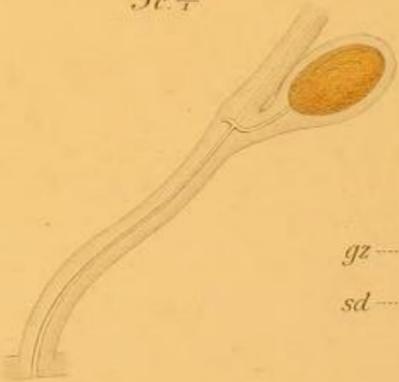
3a.  $\frac{380}{\times}$



3b.  $\frac{380}{\times}$



3c.  $\frac{200}{\times}$



3d.  $\frac{200}{\times}$

