



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

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.

Leipzig :Wilhelm Engelmann,1849-

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/9197>

bd.58 (1894): <http://www.biodiversitylibrary.org/item/138554>

Article/Chapter Title: lumbriculus variegatus genitalrogan

Author(s): hesse

Subject(s): oligochaeta lumbriculidae Lumbriculus variegatus

Page(s): Page 355, Page 356, Page 357, Page 358, Page 359, Page 360, Page 361, Page 362, Page 363, Text

Contributed by: Smithsonian Libraries

Sponsored by: Biodiversity Heritage Library

Generated 13 January 2015 7:58 AM

<http://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/035031900138554>

This page intentionally left blank.

179043

Die Geschlechtsorgane von *Lumbriculus variegatus* Grube.

Von

Dr. **Richard Hesse,**

Assistent am Zoologischen Institute in Tübingen.

(Aus dem Zoologischen Institute in Tübingen.)

Mit Tafel XXII.

Anfangs April dieses Jahres bekam ich durch die Güte des Herrn H. FISCHER am kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart eine Anzahl von *Lumbriculus variegatus* Grube, welche derselbe in einem kleinen, mit Laub und verfilztem Gras erfüllten Tümpel auf dem Frauenkopf bei Stuttgart gesammelt hatte. Unter diesen fand ich einige, welche sich durch ein Paar Anschwellungen an der Bauchseite des achten Segmentes und durch die weiß durchschimmernden gefüllten Samensäcke als geschlechtsreif erkennen ließen. Die Ergebnisse, welche ich bei der Untersuchung der Geschlechtsorgane dieser Thiere bekam, lasse ich hier folgen.

Die ersten Beschreiber wissen von den Geschlechtsorganen von *Lumbriculus* nichts zu berichten; bei GRUBE (4) findet sich nur die negative Angabe: »vulvae nullae«; er meint damit offenbar äußere Anschwellungen an den Geschlechtsöffnungen, wie bei *Lumbricus*. — CLAPARÈDE (3) beschreibt die Geschlechtsorgane eines von ihm als *Lumbriculus* bezeichneten Wurmes; doch hat VEJDOVSKÝ (5) nachgewiesen, dass die von CLAPARÈDE beschriebene Wurmspecies nicht mit dem *Lumbriculus variegatus* GRUBE's übereinstimmend ist, sondern einer besonderen Gattung angehört; er hat sie *Claparedilla meridionalis* benannt. Meine Befunde bestätigen dies vollkommen: der Geschlechtsapparat von *Lumbriculus* unterscheidet sich beträchtlich von dem der *Claparedilla*. — BÜLOW (2) hat unter mehr als tausend Exemplaren von *Lumbriculus* nur zwei mit deutlich entwickelten Geschlechtsorganen gefunden, »wie sich aus den papillenförmig vorspringenden Mündungen der *Receptacula seminis* und der weißlichen Farbe der nächstfolgenden Segmente ergab«. Doch hat er diese Organe leider nicht näher untersucht. VEJDOVSKÝ (6) endlich fand nur einmal geschlechtlich entwickelte Exemplare; er verzeichnet an ihnen vier Paare Samentaschen (*Receptacula seminis*) im 8., 10., 11. und 12. Segmente, von denen das erste oder auch die beiden ersten Paare mit Spermatozoen

gefüllt waren; im 9. Segment fand er eine unpaare Eiweißdrüse; er bildet seine Befunde in Fig. 46 seiner Taf. XII ab. Außerdem spricht er auch von den Eiern und der Eireifung bei *Lumbriculus*. In einer Anmerkung auf p. 150 des letzteren Werkes (6) berichtigt VEJDOVSKÝ diese Angaben dahin, dass sich im 8. Segment voluminöse, mit ausstülpbarer Penisröhre versehene Atrien, nicht aber *Receptacula seminis* finden; sonst zeichnet *Lumbriculus* sich durch zwei Paare Eileiter aus, die im 10. und 11. Segment, weit vor den Bauchborsten, sich nach außen öffnen. Die genaueren Mittheilungen über die *Lumbriculus*-Geschlechtsorgane, welche VEJDOVSKÝ hier verspricht, sind noch nicht erschienen.

Es geht aus dem Allen hervor, wie selten geschlechtsreife Exemplare von *Lumbriculus* zu finden sind. Auch ich fand unter etwa hundert Exemplaren nur drei, welche entwickelte Geschlechtsorgane zeigten. Die Entwicklung der letzteren war schon so weit, dass alle Theile vorhanden waren; doch war die Ausbildung im Einzelnen noch nicht ganz vollendet: der Samenausführungsgang hatte noch kein deutliches Lumen, die Trichter noch kein Flimmerepithel, reife Eier waren noch nicht vorhanden, die *Receptacula seminis* noch nicht mit Samen gefüllt. VEJDOVSKÝ bekam Ende April 1876 geschlechtsreife Würmer, deren Geschlechtsorgane schon in Degeneration begriffen waren. Hält man diese Angabe mit der meinen zusammen, so wird es wahrscheinlich, dass gerade die Frühlingsmonate, etwa März und April, es sind, wo die Geschlechtsreife eintritt.

Bei äußerer Betrachtung der geschlechtsreifen Thiere bemerkt man an der Bauchseite des 8. Segmentes, dicht hinter den ventralen Borstenpaaren des letzteren, zwei ziemlich starke Anschwellungen; auf diesen Papillen befinden sich die männlichen Geschlechtsöffnungen. Ferner zeigen sich vom 9. Segmente an zwei weißliche breite Streifen, welche zu beiden Seiten der als schmaler Streifen durchschimmernden Bauchganglienlinie liegen und bei dem einen meiner Exemplare auf der einen Seite bis ins 16., auf der anderen bis ins 13. Segment reichen; diese durchschimmernden Organe sind die Samensäcke¹. Ein Clitellum ist nicht wahrzunehmen.

Die genauere mikroskopische Untersuchung der Geschlechtsorgane ergibt Folgendes: es ist ein Paar Hoden vorhanden; dieselben liegen im 8. Segmente; in demselben Segmente liegen die Samentrichter, an welche sich die Samenleiter ansetzen; diese münden

¹ BÜLOW (2) hat beides gesehen; zwar spricht er von den »papillenartig vorspringenden Mündungen der *Receptacula seminis*«, wobei er keine Zahl angibt — *Receptacula seminis* aber sind vier Paar vorhanden — doch erwähnt er weiter die »weißliche Farbe der nächstfolgenden Segmente«, was an der Übereinstimmung seiner Beobachtung mit der meinigen keinen Zweifel lässt, da die Samensäcke, welche die weiße Farbe hervorrufen, gleich hinter dem 8. Segmente beginnen; die *Receptacula seminis* aber liegen weiter hinten.

in ein Paar geräumiger Atrien; die Atrien liegen ebenfalls im 8. Segmente. Das Septum zwischen 8. und 9. Segment ist zu paarigen Samensäcken ausgestülpt, welche sich weit nach hinten erstrecken. Die Eierstöcke sind in zwei Paaren vorhanden, und zwar liegt je eines im 9. und 10. Segmente; die zugehörigen kleinen Eileiter liegen in den gleichen Segmenten und münden in den Intersegmentalfurchen 9/10 und 10/11. Von Receptacula seminis finden wir vier Paare, und zwar je eines im 10., 11., 12. und 13. Segment¹.

Die Hoden (Fig. 4 h) sind lappenförmig verzweigte Körper, welche der Vorderwand des 8. Segmentes ansitzen, rechts und links von der Bauchganglienkette. Sie bestehen aus Keimzellen, zwischen denen ich kein bindegewebiges Stroma wahrnehmen konnte. Auch vermochte ich einen Überzug des Hodens durch das Peritoneum nicht zu entdecken. Überall im Hoden, ohne Regelmäßigkeit der Vertheilung, finden sich Kerntheilungen.

Die von dem Hoden abfallenden reifen Samenmutterzellen liegen zunächst in dem 8. Segment (Fig. 4 sz); durch den bei Vermehrung dieser Zellen entstehenden Druck werden Theile der Hinterwand des Segmentes als Samensäcke ausgestülpt (Fig. 4 ss); diese Samensäcke sind paarig; je nach der Menge der sich entwickelnden Samenzellen reichen dieselben verschieden weit nach hinten. Ihr Inhalt, die sich entwickelnden Samenzellen, geben ihnen ein weißliches Ansehen; so scheinen sie durch die Körperwandung durch und lassen sich von außen erkennen, wie ich schon oben angab.

Die Samentrichter (Fig. 4 st), welche die reifen Spermatozoen aufnehmen und durch die Samenleiter nach außen befördern, liegen den Hoden gegenüber an der Hinterwand des 8. Segmentes. Die Samenleiter durchbohren, wie ich verfolgen konnte, die Hinterwand nicht, sondern verbleiben in ihrem ganzen Verlaufe im 8. Segment. Samentrichter und Samenleiter waren noch nicht fertig entwickelt an den von mir untersuchten Exemplaren: ihr Epithel trug noch keine Wimpern, am Samenleiter konnte ich noch kein Lumen erkennen. Die Einmündung des letzteren in das Atrium vermochte ich nicht mit vollkommener Sicherheit zu verfolgen; doch glaube ich nach meinem Präparate annehmen zu können, dass dieselbe ziemlich weit unten erfolgt, wie ich es in Fig. 4 dargestellt habe.

¹ Das Verdienst, die Atrien und Eileiter zuerst gesehen zu haben und somit auch das Vorhandensein eines Paares Hoden und zweier Paare Eierstöcke wahrscheinlich gemacht zu haben, gebührt VEJDOVSKÝ. Doch muss seine Angabe, dass die Eileiter im 10. und 11. Segment münden, in obiger Weise berichtigt werden. Die Receptacula seminis im 13. Segment hat er nicht gesehen.

Die beiden Atrien (Fig. 4 *a*) liegen in der Mitte zwischen Hoden und Samentrichter und sind ziemlich große Säcke mit weitem Lumen; sie münden mit enger Öffnung hinter den Bauchborstenpaaren. Ihre Wandung besteht aus vier Schichten: 1) einem inneren, flachen, nicht wimpernden Epithel, das wohl eine Fortsetzung des Körperepithels ist (Fig. 4 *epa*); 2) einer Ringmuskellage (Fig. 4 *rm'*); 3) einer Längsmuskellage (Fig. 4 *lm'*) und 4) einer Lage von Zellgebilden, über deren Natur ich zweifelhaft bin. Dieselben sind theils niedrig, theils gestreckt, und ich möchte sie zunächst für Plasmatheile der beiden Muskelzellschichten halten, in dem Sinne, dass wir es hier, wie fast überall bei den Oligochaeten, mit nematoiden Muskelzellen zu thun haben, welche aus einem kontraktilem, oft mit innerem Plasmarest versehenen Muskeltheil und einem kernhaltigen, mit jenem Plasmarest zusammenhängenden Plasmatheil bestehen. Dem steht die andere Möglichkeit gegenüber, dass wir hier einzellige Drüsen vor uns haben; dafür spricht das Auftreten der Zellen in Bündeln, wie auf Fig. 4 bei *dz*; auch habe ich bisweilen einen feinen Fortsatz einer Zelle bis ziemlich tief in die Ringmuskellage verfolgen können, allerdings nie ganz durch dieselbe hindurch; eben so wenig vermochte ich Ausmündungen der Drüsenzellen zwischen den Epithelzellen des Atriums zu beobachten, was freilich bei der Schwierigkeit einer solchen Beobachtung nicht zu verwundern ist. Außerdem finde ich bei der Beschreibung der Atrien verwandter Oligochaeten, wie *Claparedilla*, *Rhynchelmis*, *Stylodrilus* und *Trichodrilus* stets Drüsen erwähnt, nie aber Muskellagen, wie wir sie hier sehen. Vielleicht liegt das Richtige in der Mitte: wir haben hier sowohl Drüsenzellen — die über die übrigen sich erhebenden Zellbündel — als auch Plasmatheile von Muskelzellen.

Die Ringmuskellage überzieht das ganze Atrium und scheint unten in die Ringmuskellage des Leibesschlauches überzugehen; die Längsmuskellage jedoch konnte ich in den untersten Theilen nicht wahrnehmen. Erstere übertrifft die letztere auch bedeutend an Dicke, wie Fig. 4 zeigt. Offenbar dient die starke Muskulatur des Atriums dazu, den durch die Samenleiter in dieses gelangten Samen mit Kraft auszuspritzen.

Die Mündung der Atrien zeichnet sich durch eine besondere Eigenthümlichkeit aus. Hier werden nämlich die Epithelzellen außerordentlich hoch und schmal (Fig. 3 *epa'*): sie erreichen bei einer Breite von $1,65 \mu$ eine Höhe von 30μ , während die Zellen des Körperepithels nur etwa 19μ , die des Atriumepithels gar nur $5,5 \mu$ hoch sind. Die so entstehenden Zellenpolster verengern den Eingang des Atriums zu einem ganz feinen Kanale.

Die Atrien von *Lumbriculus* sind ziemlich abweichend gebaut von denen der verwandten Gattungen. Bei den meisten von diesen (*Stylo-drilus*, *Claparedilla*, *Phreatothrix*, *Rhynchelmis*) finden wir Atrien, die als direkte Fortsetzungen der Samenleiter erscheinen: ihr Lumen ist nicht oder nur wenig weiter als bei diesen und eben so wie dort mit einem Wimperepithel ausgekleidet. Nur das Atrium von *Trichodrilus Allobrogum* Clap. hat ein weiteres Lumen und kugelförmige Gestalt, ja CLAPARÈDE'S Zeichnung [(2) Taf. III, Fig. 6] weist sogar auf eine Muscularis hin, wenn auch im Text eine solche nicht erwähnt ist¹. Eine Muskellage in der Wand des Atriums erwähnt BEDDARD bei *Phreodrilus*.

Der männliche Apparat von *Lumbriculus* weicht in einem wesentlichen Punkte von dem der übrigen Lumbriculiden ab: wir haben hier nur ein Paar Hoden — während wir bei allen anderen Gattungen zwei Paare haben — und dem entsprechend auch nur ein Paar Samenleiter; und zwar entspricht das Hodenpaar unseres Wurmes dem hinteren Paare bei jenen, da es in demselben Segmente wie das Atrium liegt. Ein weiterer Unterschied ist der, dass der Samenleiter nicht, wie CLAPARÈDE und VEJDOVSKÝ es von den anderen Lumbriculiden darstellen, erst die Hinterwand des Segmentes durchbohrt und dann wiederum in das Segment zurücktritt, sondern dass derselbe in seiner ganzen Erstreckung im Hodensegmente verläuft.

Die Eierstöcke (Fig. 4 *ov*) sitzen, in gleicher Lage wie die Hoden, dem vorderen Septum des 9. und 10. Segmentes zu beiden Seiten der Bauchganglienkette an. Nach der Beschaffenheit ihrer Zellen lassen sich an ihnen drei verschiedene Zonen unterscheiden, wie ich solche auch bei anderen Oligochaeten nachgewiesen habe: ihrem Ansätze zunächst die Zone der Keimzellen (Fig. 4 *kz*), darauf folgend die Zone der Kerntheilungen (Fig. 4 *ktz*), welche sich quer durch die Keimdrüse zieht, und jenseits von dieser die Zone der Eizellen (Fig. 4 *ez*). Ein bindegewebiges Stroma konnte ich in den Eierstöcken nicht nachweisen; allerdings zeigen sich an der Spitze des Ovars, da wo die größten und am weitesten entwickelten Eizellen liegen, zwischen diese eingepresst andere Zellen mit langgestreckten, stark färbbaren Kernen, die man ihrer Gestalt und Lage nach wohl für Stromazellen halten könnte (Fig. 4). Doch da diese Zellen am Beginn der Eizellenzone fehlen und erst da auftreten, wo die Eizellen bedeutendere Größe erlangt haben, so liegt die Vermuthung nahe, dass sie mit diesen gleichen Ursprungs sind,

¹ VEJDOVSKÝ, der als Erster das Atrium gefunden hat, schildert es in zutreffender Weise als »voluminös«; doch kann ich seine Angabe, dass es mit ausstülpbaren Penisröhren versehen sei, nicht bestätigen.

und dass sie zurückgebildet sind, während die Eizellen auf ihre Kosten sich vergrößert haben.

Die Eierstockssegmente bieten bei einer gewissen Größe der Eierstöcke nicht mehr hinreichenden Platz für dieselben, und so nehmen diese noch einen Theil des folgenden Segmentes ein, indem sie den oberen Theil der Hinterwand ihres Segmentes vor sich herdrängen und nach hinten sackartig ausstülpen. Der Theil der Eierstöcke, welcher in das folgende Segment eindringt, erscheint dann von einer deutlichen Zellmembran überzogen (Fig. 4 *pt*), die eine Fortsetzung des Peritoneums dieses Segmentes ist. Im Übrigen konnte ich an den Eierstöcken keine Spur von einem peritonealen Überzuge wahrnehmen.

Wie die Entwicklung der Eier bis zur Reife vor sich geht, kann ich nicht angeben. So weit ich sehen konnte, sind die Umwandlungen der Eizellen denen bei anderen Oligochaeten gleich; dass das Wachsthum wahrscheinlich auf Kosten ursprünglich gleichberechtigter Zellen geschieht, habe ich schon ausgeführt. Weiter habe ich gesehen, dass die Eier bis zu einer ziemlichen Größe am Eierstock haften bleiben, ohne sich abzulösen (Fig. 4 *e*). Ob die Peritonealsäcke, in welchen die Spitzen der Eierstöcke liegen, sich später noch zu Eiersäcken erweitern, oder ob sie durch die reifenden Eier gesprengt werden, vermag ich nicht zu sagen.

Die Eileiter liegen den Ovarien gegenüber an der Hinterwand des Segmentes und münden, ohne das Septum vorher zu durchbohren, in den Intersegmentalfurchen 9/10 und 10/11, in der Höhe der ventralen Borstenreihe. Sie sind wenig groß, und gleichen in ihrem Baue denen, die CLAPARÈDE (3) und VEJDOVSKÝ (5 u. 6) von den übrigen Lumbriculiden beschreiben. Der Trichter ist nicht sehr weit, an seinem unteren Rande etwas zurückgeschlagen; der Ausführungsgang ist kurz und in der Mitte ein wenig bauchig erweitert. Die Epithelzellen des Trichters sind schlank cylindrisch, die des Ausführungsganges sind flach. Bei den von mir untersuchten Thieren konnte ich noch keine Wimpern an dem Epithelbelag des Trichters und Ausführungsganges bemerken.

Zu dem weiblichen Geschlechtsapparat zählen noch die *Receptacula seminis*. Dieselben sind in vier Paaren vorhanden und befinden sich in den Segmenten 10, 11, 12 und 13¹; sie münden ein wenig hinter der Mitte des Segmentes, hinter dem Umkreis, auf welchem die Borsten stehen, und zwar fand ich die Mündung meist 80—90 μ dorsalwärts

¹ Wie schon oben erwähnt, hat VEJDOVSKÝ nur drei Paare *Receptacula seminis* gefunden, da er das eine der ursprünglich angegebenen vier Paare als Atrium erkannte. Es ist somit wahrscheinlich, dass das Auftreten des vierten Paares nicht konstant ist.

von der Seitenlinie (Fig. 2); einmal lag sie nur 35μ über dieser, ein anderes Mal in derselben. Betreffs der Lage der Receptacula seminis habe ich einmal noch eine andere Abweichung gefunden: es waren in einem Segment drei Receptacula vorhanden, indem auf der einen Seite zwei solche über einander, anstatt nur eines, auf demselben Umkreise lagen, und zwar das untere wie gewöhnlich 85μ über der Seitenlinie, das obere 200μ über derselben.

Die Receptacula seminis waren noch nicht fertig ausgebildet; das Lumen der länglich birnförmigen Blase selbst war noch ziemlich eng, der Ausführungsgang zeigte kein deutliches Lumen (Fig. 2). Die Wandung wird gebildet von einem sehr hohen Cylinderepithel (Fig. 5), dessen Kerne sehr nahe der Zellenbasis liegen; Flimmerhaare konnte ich an den Zellen nicht bemerken. Die Receptacula sind außen vom Peritoneum überzogen (Fig. 2 u. 5 *pt*). Sie enthielten keine Samenzellen, doch fand ich anderen Inhalt: einige Zellen mit stark färbbarem Kerne, die wohl als Lymphkörperchen aufzufassen sind, und einige andere Gebilde, welche wie Schleimklümpchen aussehen (Fig. 5). Von dem Atrium unterscheiden sich die Receptacula seminis auf das deutlichste durch das Fehlen der Muskellagen und der Drüsen sowie durch ihr hohes Epithel.

Der weibliche Geschlechtsapparat bietet ein besonderes Interesse durch das Vorkommen zweier Eierstockpaare, wie es sich sonst nur bei wenigen Oligochaeten findet; nach BEDDARD'S (4) Zusammenstellung sind dies Phreoryctes, Eudrilus und Perichaeta¹. Bei Lumbricus fand BERGH ausnahmsweise überzählige Ovarien im 14., bei Allolobophora WOODWARD einmal sogar im 12. und 14. bis 18. Segmente. Da das Hodenpaar von Lumbriculus dem zweiten Hodenpaar der verwandten Arten entspricht, so muss das darauf folgende, also das vordere der beiden Eierstocksegmente dem einzigen Paare bei diesen gleichwerthig sein.

Im 10. und 11. Segmente fand ich die zu den beiden Eierstocksegmenten gehörigen Segmentalorgane, jedoch nicht die Wimpertrichter derselben. Im 9. Segmente jedoch fand ich keine Segmentalorgane².

¹ BEDDARD (4) citirt fälschlich, dass BERGH (Geschlechtsorgane des Regenwurms, diese Zeitschr., Bd. XLIV) bei Lumbricus im 12. Segment eine rudimentäre Keimdrüse gefunden habe; BERGH fand solche nur im 14. Segment. — Den Hinweis auf die angeführte Arbeit BEDDARD'S verdanke ich der Güte des Herrn Geheimrath Prof. Dr. EHLERS, dem ich auch hier dafür bestens danke.

² Dies fand vor mir schon VEJDOVSKÝ (6, p. 150 Anm.). Er weist dort auch darauf hin, wie wichtig für die Morphologie der exkretorischen und Geschlechtsröhren die Thatsache ist, dass in demselben Segmente Receptacula seminis und Segmentalorgane vorhanden sind.

Ein Clitellum konnte ich, wie bei der äußeren Untersuchung, so auch auf Schnitten nicht bemerken. Es zeigte sich keine irgend wahrnehmbare Vermehrung der Drüsenzellen noch eine Erhöhung des Epithels in der Gegend der Geschlechtssegmente, auch nicht vor oder hinter denselben.

Wir sehen also, dass Lumbriculus in Bezug auf seine Geschlechtsorgane eine ganz eigenartige Stellung einnimmt. In dem Vorhandensein eines großen Atriums am Ende der Samenleiter, in der Kleinheit und Lage der Eileiter finden wir einen vollkommenen Anschluss an die übrigen Lumbriculiden; die Zahlenverhältnisse jedoch weichen von den dort vorhandenen ab.

Tübingen, im Mai 1894.

Angabe der angeführten Werke.

1. FRANK E. BEDDARD, Researches into the Embryology of the Oligochaeta. No. 4. On certain Points in the Development of Acanthodrilus multiporus. in: Quart. Journ. of Micr. Science. N. S. Vol. XXXIII. p. 497—540.
2. C. BÜLOW, Die Keimschichten des wachsenden Schwanzendes von Lumbriculus, nebst Beiträgen zur Anatomie und Histologie dieses Wurmes. Diese Zeitschrift. Bd. XXXIX. p. 64—96.
3. E. CLAPARÈDE, Recherches anatomiques sur les Oligochètes. in: Mémoires de la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève. T. XVI. II^e Partie. Genève 1862.
4. E. GRUBE, Über den Lumbriculus variegatus MÜLLER's und ihm verwandte Anneliden. in: WIEGMANN's Archiv für Naturgesch. 10. Jahrg. Bd. I. 1844. p. 198—246.
5. F. VEJDOVSKÝ, Anatomische Studien an Rhynchelmis Limosella Hoffm. (Euaxes filirostris Grube). Diese Zeitschr. Bd. XXVII. p. 322—364.
6. Derselbe, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXII.

Alle Figuren beziehen sich auf Lumbriculus variegatus.

Fig. 1. Senkrechter Längsschnitt durch die Geschlechtssegmente, seitlich von der Medianebene. Vergr. 85fach. VIII—XI, 8. bis 11. Segment; *ep*, Körperepithel; *rm*, *lm*, Ring-, Längsmuskellage; *pt*, Peritoneum; *h*, Hoden; *st*, Samentrichter; *a*, Atrium; *sz*, Samenzellen in verschiedenen Entwicklungsstufen; *ss*, Andeutung der Kontouren der Samensäcke, der Inhalt ist nicht eingezeichnet; *ov*, Eierstock; *kz*, *ktz*, *ez*, Zone der Keimzellen, der Kerntheilungen, der Eizellen; *e*, in der Entwicklung weiter vorgeschrittene Eizelle; *el*, Eileiter; *b*, Borste.

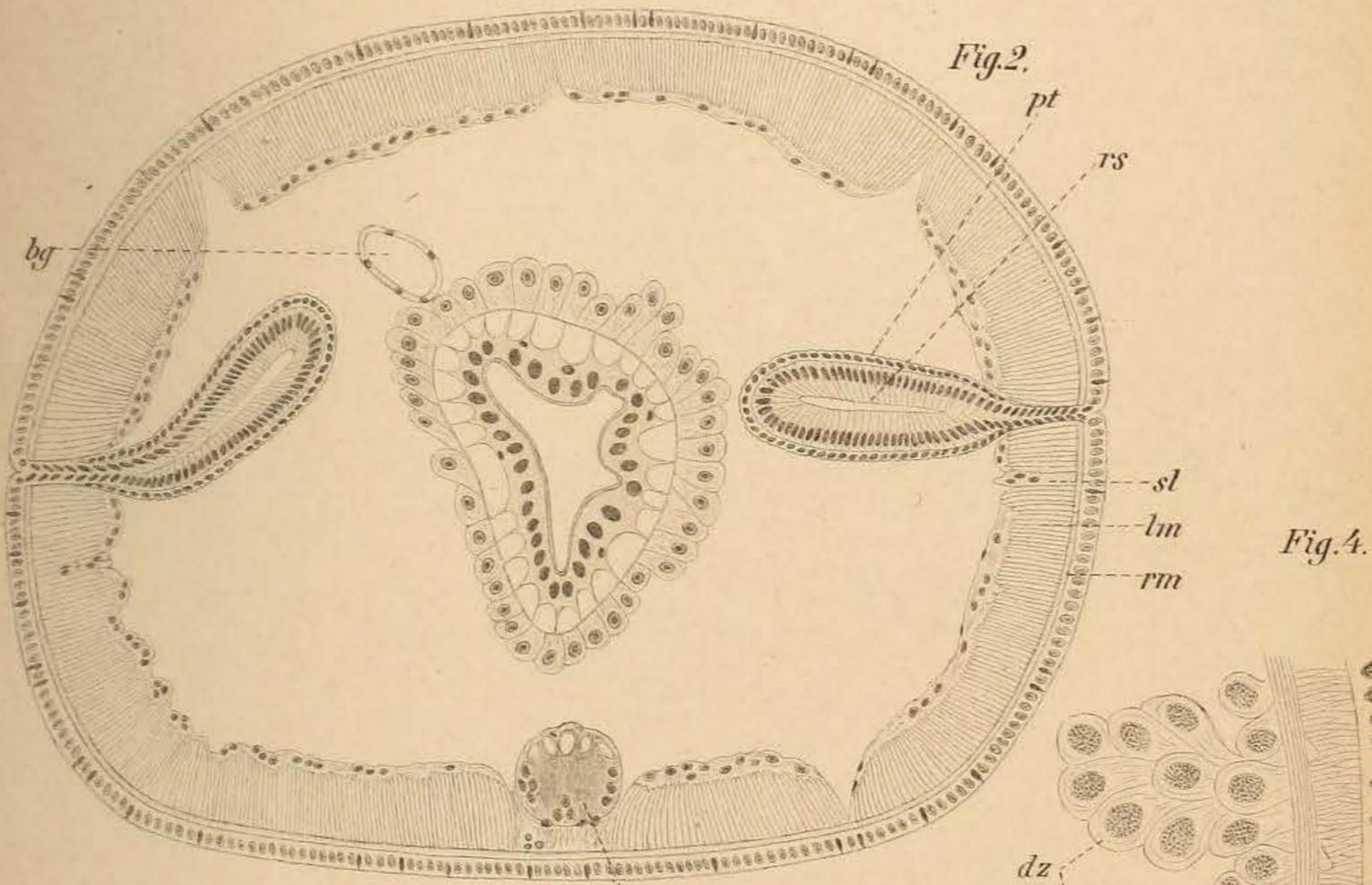
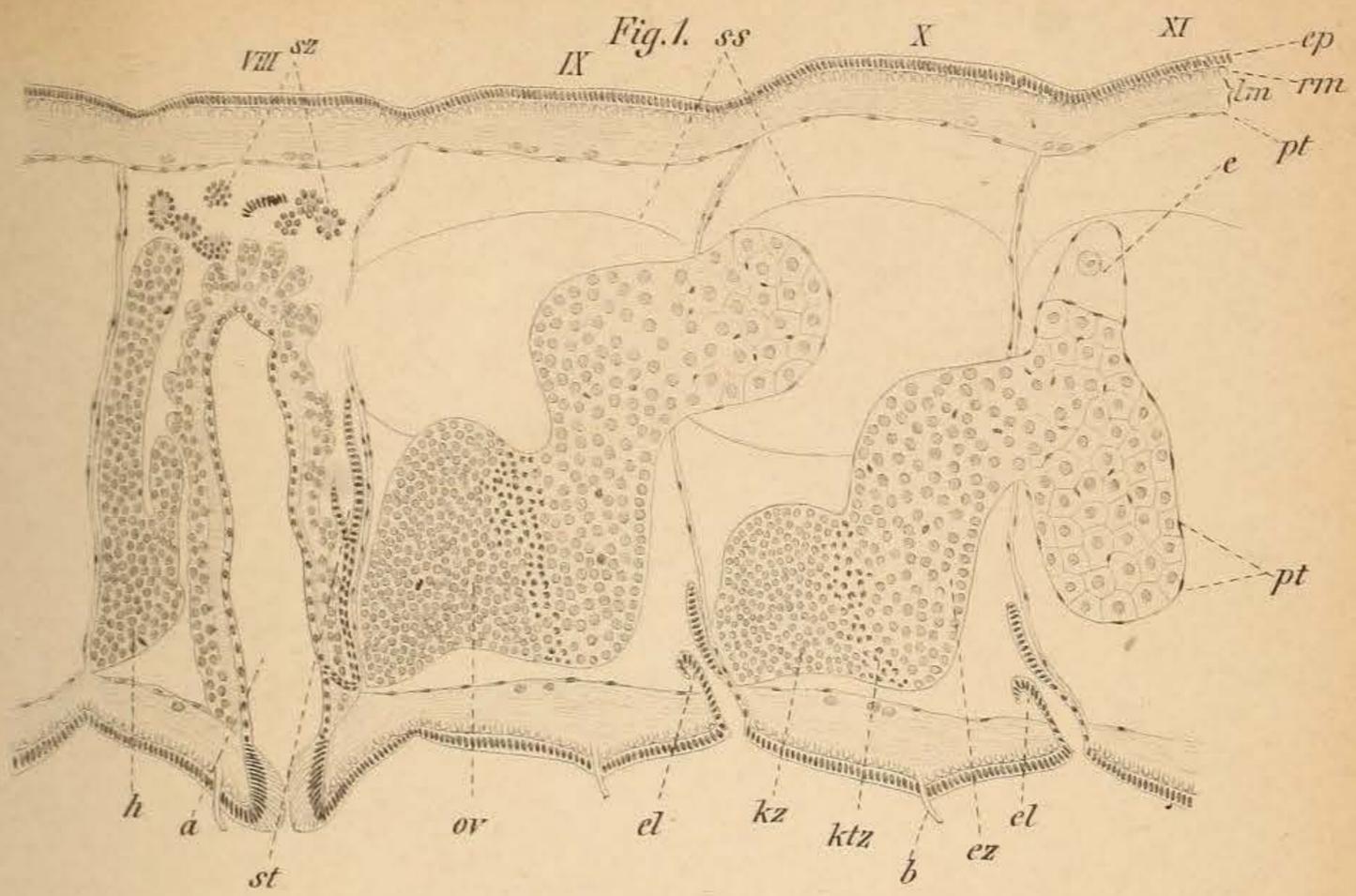


Fig. 4.

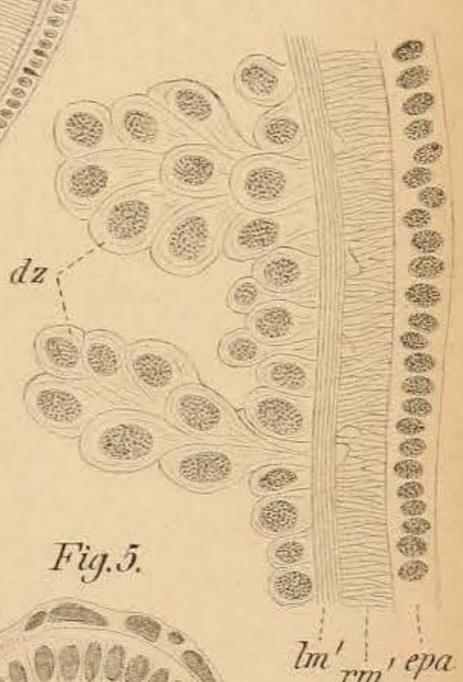


Fig. 3.

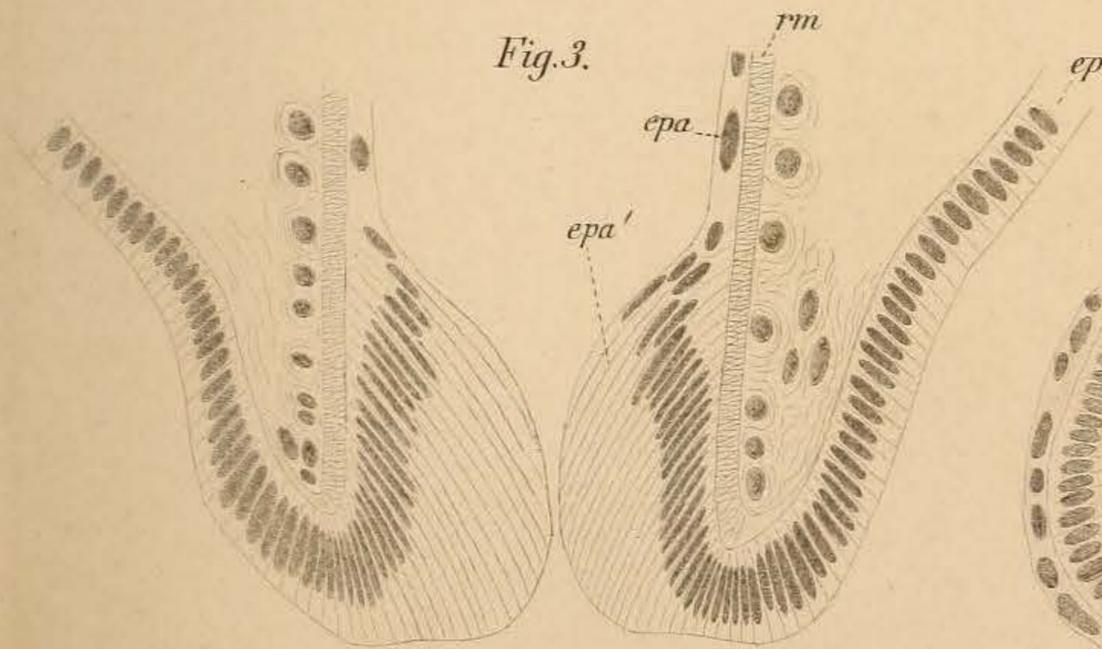


Fig. 5.

