



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

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.

Leipzig :Wilhelm Engelmann,1849-

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

Bd.43 (1885-1886): <https://www.biodiversitylibrary.org/item/162380>

Article/Chapter Title: ruckenporus lumbriciden

Author(s): Ude 1885

Subject(s): Lumbricidae

Page(s): Title Page, Table of Contents, Page 87, Page 88, Page 89, Page 90, Page 91, Page 92, Page 93, Page 94, Page 95, Page 96, Page 97, Page 98, Page 99, Page 100, Page 101, Page 102, Page 103, Page 104, Page 105, Page 106, Page 107, Page 108, Page 109, Page 110, Page 111, Page 112, Page 113, Page 114, Page 115, Page 116, Page 117, Page 118, Page 119, Page 120, Page 121, Page 122, Page 123, Page 124, Page 125, Page 126, Page 127, Page 128, Page 129, Page 130, Page 131, Page 132, Page 133, Page 134, Page 135, Page 136, Page 137, Page 138, Page 139, Page 140, Page 141, Page 142, Page 143, Foldout

Holding Institution: Natural History Museum Library, London

Sponsored by: Natural History Museum Library, London

Generated 29 July 2020 9:06 AM

<https://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/115776800162380.pdf>

Zeitschrift

für

WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE

begründet

von

Carl Theodor v. Siebold und **Albert v. Kölliker**

herausgegeben von

Albert v. Kölliker und **Ernst Ehlers**

Professor a. d. Universität zu Würzburg

Professor a. d. Universität zu Göttingen.



Dreiundvierzigster Band

Mit 24 Tafeln und 11 Holzschnitten.

LEIPZIG

Verlag von Wilhelm Engelmann

1886.

Inhalt des dreiundvierzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Ausgegeben den 31. December 1885.

	Seite
Histologische Studien an Batrachierlarven. Von A. Kölliker. (Mit Taf. I u. II.)	1
Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. Von W. Schwarze. (Mit Taf. III.)	41
Über die Rückensporen der terricolen Oligochaeten, nebst Beiträgen zur Histologie des Leibesschlauches und zur Systematik der Lumbriciden. Von H. Uhde. (Mit Taf. IV.)	87
Über parasitäre Protozoen im Keuchhustenauswurf. Von Deichler. (Mit 4 Holzschn.)	144
Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden. Von E. Witlaczil. (Mit Taf. V.)	149

Zweites Heft.

Ausgegeben den 14. Mai 1886.

Untersuchungen einiger an den Kiemenblättern des Gammarus pulex lebenden Ektoparasiten. Von L. Plate (Mit Tafel VI u. VII.)	175
Ctenoplana Kowalevskii. Von A. Korotneff. (Mit Taf. VIII.)	242
Ergebnisse einer zoologischen Exkursion in das Glatzer-, Iser- und Riesengebirge. Von O. Zacharias. (Mit Beiträgen von F. Könike und S. A. Poppe.) (Mit Tafel IX u. X.)	252
Untersuchungen über rhabdocöle Turbellarien. I. Das Genus Graffilla von Ihering. Von L. Böhmig. (Mit Taf. XI, XII u. 4 Holzschn.)	290
Oogenetische Studien. I. Die Entstehung des Eies von Colymbetes fuscus L. Von L. Will. (Mit Taf. XIII, XIV u. 2 Holzschn.)	329

Über die Rückenporen der terricolen Oligochaeten, nebst Beiträgen zur Histologie des Leibesschlauches und zur Systematik der Lumbriciden.

Von

Hermann Ude, stud. rer. nat. aus Calefeld.

Mit Tafel IV.

Die ersten Angaben über die Rückenporen der Regenwürmer, welche sich auf der dorsalen Medianlinie in den Intersegmentalfurchen finden und eine direkte Kommunikation der peritonealen Leibeshöhle der Thiere mit der Außenwelt ermöglichen, verdanken wir WILLIS, der dieselben in seinem Werke: »De anima brutorum« beschreibt und als Mündungen von Luftröhren, als Athmungsorgane deutet. Dieser Ansicht gegenüber sah LEO, welcher die Existenz der Poren durch Anwendung von Quecksilberinjektionen erkannte, dieselben als Öffnungen der Ausführungsgänge für die Geschlechtsprodukte an.

Da von diesen beiden Ansichten, durch welche von Anfang an eine Kontroverse über die physiologische Bedeutung der Poren gegeben war, bevor man den näheren anatomischen Bau derselben erkennen konnte, diejenige von WILLIS die größte Wahrscheinlichkeit für sich hatte, so schlossen sich ihr eine Reihe anderer Autoren, wie MONTÈGRE und CARUS, HOME und BLAINVILLE, welche letztere sogar zwei Porenreihen gesehen haben wollten, an.

Eine dritte Deutung erwähnt dann MORREN in seiner Arbeit: De historia naturali Lumbrici terrestris. Um die Existenz der Poren zu beweisen, brachte er ein einfaches Verfahren in Anwendung: indem er nämlich auf ein Thier, das während 48 Stunden in verdünnter Essigsäure gelegen hatte, von der Bauchseite her mit den Fingern einen geringen Druck ausübte, drang durch jede Öffnung in den Intersegmentalfurchen eine gelbe Flüssigkeit. Obgleich nun MORREN die Poren für

Luftstigmata hält, so nimmt er doch zugleich an, dass die Integumentdurchbrechungen als Organe zur Absonderung von Flüssigkeit fungiren, dass sie Schleim auf die Körperoberfläche entleeren.

Wurden nun diese altbekannten Rückenporen auch von WILLIAMS im Jahre 1851 in Abrede gestellt, so finden wir eine erneute Bestätigung von dem Vorhandensein derselben in den 1864 und 1865 erschienenen Arbeiten von RAY-LANKESTER über: »The anatomy of the earthworm.« Indem dieser Autor aber geringfügige, grubenförmige Einziehungen der Oberfläche den wahren Durchbrechungen des Leibesschlauches gleichsetzt, kommt er zu der irrthümlichen Ansicht, dass in jedem Segmente drei oder vier Poren vorhanden sind, von denen freilich nicht jeder das Integument durchsetzen soll — und dass diese Öffnungen, von denen diejenigen auf der dorsalen Medianlinie stets ein größeres Lumen zeigen und direkt in die Perivisceralhöhle führen, in Bezug auf ihre Lage und Erstreckung über den Thierkörper keinerlei Anordnung bieten. In einer Anmerkung zu dieser Arbeit finden wir auch eine Mittheilung von BUSK. Derselbe giebt nämlich an, dass die Poren auf der dorsalen Medianlinie bei zwei Thieren zwischen dem achten und neunten Segmente beginnen, bei einem dritten dagegen erst auf dem 11. Segmente. Weiterhin sagt BUSK, dass die Flüssigkeit, welche aus diesen Poren austrat, von schmutzig grüner Farbe war und zahlreiche Körperchen enthielt. Bei dieser klaren und bestimmten Angabe über die Rückenporen ist es unerklärlich, dass RAY-LANKESTER morphologisch bedeutungslose Grübchen der Oberfläche mit den wirklichen Poren verwechseln konnte.

Während all diese Beschreibungen sich nur auf Betrachtungen der äußeren Körperoberfläche und des Austritts von Flüssigkeit aus den Öffnungen gestützt hatten, lehrte uns CLAPARÈDE in seinen: »Histologischen Untersuchungen über den Regenwurm« die feineren anatomischen Verhältnisse der Rückenporen durch mikroskopische Untersuchungen kennen. »An Vertikalschnitten überzeugte er sich, dass die Poren, sich trichterförmig erweiternd, bis in die Leibeshöhle dringen« und »Betrachtungen der Innenfläche des Leibesschlauches bewiesen ihm, dass die Muskelbündel einfach aus einander weichen, um dem Porus den Durchtritt zu gestatten«.

In Betreff der physiologischen Bedeutung der Rückenporen schließt sich CLAPARÈDE in dieser Arbeit der Ansicht MORREN's an, indem auch er dieselben als Schleim absondernde Organe betrachtet, als Öffnungen, welche die Perivisceralflüssigkeit entleeren. In seinen 1873 erschienenen: »Recherches sur la structure des annélides sédentaires« (p. 73) vindicirt er ihnen aber die Funktion, der Leibeshöhle von außen her Wasser zuzuführen.

An einer Reihe von exotischen Lumbriciden studirte PERRIER die Verbreitung der Rückenporen, deren Anatomie er nach CLAPARÈDE rekapitulirt. Da ihm ihr erstes Auftreten bei ein und derselben Species auf der dorsalen Medianlinie ein ziemlich konstantes zu sein schien, so treffen wir bei ihm das Bestreben, diejenige Intersegmentalfurche am Vorderende des Thieres, in welcher der erste Porus auftritt, festzustellen, d. h. den Anfangsporus bei den verschiedenen Arten zu fixiren und bei der Aufzählung der äußeren Merkmale zu verwerthen, ein Bestreben, das ihm freilich nicht in jedem Falle geglückt ist, zu dessen Nachahmung er aber dringend auffordert.

Seitdem ist unsere Litteratur auf dem Gebiete der terricolen Oligochaeten um eine Reihe werthvoller Abhandlungen bereichert, ohne dass jedoch diesem Hinweise PERRIER'S Rechnung getragen ist.

Wegen des hohen Interesses, welches ein im Thierreich so vereinzelt dastehendes Organ beanspruchen darf, erschien es angezeigt, die Anatomie der Rückenporen einem neuen Studium zu unterwerfen, auf ihre Verbreitung speciell das Augenmerk zu richten, und, wenn möglich, auch Aufklärung über ihre physiologische Bedeutung zu geben.

Da es sich bei Gelegenheit der mikroskopischen Untersuchung, welche diese Arbeit erforderte, herausstellte, dass auch in Betreff der Histologie des Leibeschlauches noch einige Lücken auszufüllen seien, so wurden auch nach dieser Richtung hin nähere Studien angestellt.

Durch den großen Formenreichthum an Lumbriciden, der mir bei meinen Untersuchungen vorlag, wurde ich in den Stand gesetzt, mir eine genaue Kenntniss der Systematik, welche erst seit den Untersuchungen PERRIER'S und EISEN'S als fest begründet angesehen werden darf, anzueignen. Ich benutze daher diese Gelegenheit, meine Erfahrungen auf diesem Gebiete hier niederzulegen und neben einigen neuen Beiträgen eine kurze, der jetzigen Bestimmungsmethode entsprechende Zusammenstellung der mir zur Verfügung stehenden Lumbriciden, deren männliche Geschlechtsöffnung vor dem Clitellum liegt, zu geben.

Auf dieses interessante Untersuchungsgebiet der Lumbriciden während meiner Arbeiten am zool.-zoot. Institut zu Göttingen von Ostern 1883 bis Ostern 1885 hingelenkt zu sein, verdanke ich Herrn Professor EHLERS und sei es mir daher an dieser Stelle gestattet, meinem hochverehrten Lehrer meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für das große Interesse, das derselbe durch Herbeischaffung von Material fremder Faunen stets meiner Arbeit widmete, und für die Freundlichkeit, mit welcher er mir die Benutzung seiner reichhaltigen Bibliothek gestattete.

Material.

Meine Aufgabe, die Verbreitung der Rückenporen zu studiren, erforderte nothwendigerweise ein reichhaltiges Material und eine umfassende systematische Kenntniss zunächst der einheimischen Lumbricidenfauna. Da die hiesige zoologische Sammlung aber bisher — abgesehen von exotischen Formen — eine nur geringe Zahl von zuverlässig bestimmten, einheimischen Regenwurmarten enthielt, so stellte ich selbst Sammlungen an, die denn auch zu einem befriedigenden Resultate führten und mir Gelegenheit zur Untersuchung einer großen Reihe von Species boten. Hierbei konnte ich zugleich die Biologie, welche HOFFMEISTER in so ausgedehnter Weise behandelt, studiren und die Thatsache konstatiren, dass auf einem verhältnismäßig kleinen Territorium — es war der den Geologen durch seinen Cimmeridge bekannte Kahlberg bei Echte — fast sämtliche Arten vertreten waren, dabei aber doch in der Wahl der Lokalitäten, ob sie in feuchtem oder trockenem, in festem oder lockerem Erdreich lebten, eine auffallende Differenz zeigten.

Herr Professor EHLERS stellte mir eine Reihe spanischer Regenwurmformen, welche derselbe gelegentlich seiner wissenschaftlichen Reisen nach Cartagena im Frühjahr 1880 und 1884 gesammelt hatte, zum Untersuchen und Bestimmen zur Verfügung.

Einen Zuwachs an exotischen Formen erhielt mittlerweile die Sammlung des hiesigen zoologischen Instituts durch die Güte des Herrn Professor Graf zu SOLMS-LAUBACH, welcher im Sommer 1884 von einer Reise nach Java zurückkehrend einige Perichaeta, unter diesen die große Form *Megascolex musicus* Horst und die kleinere *Urochaeta hystrix* Perrier mitbrachte und der hiesigen Sammlung einverleibte.

Durch Herrn Dr. D. ROSA, Assistenten am zool. Institut zu Turin, der kürzlich eine systematische Arbeit über die Lumbriciden von Piemont veröffentlicht hat, wurde ich in den Stand gesetzt, auch italienische Arten, von denen sich bisher nur *Allolobophora complanata* Dugès aus Neapel in der Sammlung vorfand, zur Untersuchung und Vergleichung heranzuziehen, indem derselbe in liebenswürdiger Weise eine Reihe von Lumbriciden an Herrn Professor EHLERS übersandte.

Ferner empfing ich durch Herrn stud. SPELLERBERG eine große Anzahl von *Allolobophora turgida* Eisen, die derselbe aus Milwaukee in Wisconsin erhalten hatte und mir zum Geschenk machte.

Allen diesen Herren spreche ich hiermit meinen besten Dank aus.

Methoden der Untersuchung.

Zur Klarlegung der Anatomie der Poren und der Histologie des Leibesschlauches bediente ich mich der Schnittmethode, indem ich in folgender Weise vorging: die Regenwürmer wurden in verdünnter ($\frac{1}{2}\%$ iger) Chromsäure getödtet und während 8—10 Stunden gehärtet, durch Wasser ausgewaschen und in 70%igen Alkohol gebracht; als Färbungsmittel diente mir das kürzlich von Dr. HAMANN publicirte neutrale essigsäure Karmin (Internationale Monatsschrift für Anat. und Histol. 1884. Bd. I), welches mir sehr gute Dienste leistete; darauf wurde das Präparat successive in 70%, 80%, 90%igen, absoluten Alkohol und nun in Chloroform übertragen. Als Einbettungsmittel bediente ich mich stets des Paraffins, indem ich von einer Paraffin-Chloroformlösung allmählich durch zwei bis drei Koncentrirungsstufen zu reinem Paraffin überging.

Während ich vermittels dieses Verfahrens gute Resultate und Bilder von der Hypodermis erhielt, erschienen dagegen die Längsmuskeln stets gestört und zerrissen. Um aber auch diese in normaler Verbindung zu erhalten, benutzte ich als Abtödtungsmittel kochendes Wasser, das den sofortigen Tod des Thieres und Streckung des Körpers bewirkte, als Härtungsmittel aber eine Mischung von einem Theil concentrirter Pikrinschwefelsäure und drei Theilen destillirten Wassers, in welcher ich das Thier, um einer etwaigen Kontraktion vorzubeugen, auf einer Korkplatte aufspannte und während acht Stunden liegen ließ. Beim Aufspannen darf man das Thier nicht mit Gewalt in die Länge ziehen, vielmehr muss man dasselbe in seiner beim Abtöden angenommenen Ausdehnung fixiren. Nach vollständigem Auswaschen der Pikrinschwefelsäure durch Wasser bewies in diesem Falle als Tinktionsmittel das GRENACHER'sche Boraxkarmin seine vorzüglichen Eigenschaften. Um überschüssiges Karmin zu entfernen, fügte ich dem Alkohol eine geringe Menge von Salzsäure hinzu, doch zeigte es sich dann, dass Cuticula und Hypodermis zerstört waren. Erst nachdem ich den Zusatz von Salzsäure unterließ, erhielt ich durch dieses Verfahren ausgezeichnete Bilder vom ganzen Leibesschlauche. — Ich gebe daher dieser Konservierungsmethode den Vorzug, um so mehr, da man bei solchen gehärteten Thieren auch das BOEHMER'sche Hämatoxylin mit großem Erfolg in Anwendung bringen kann.

Ein anderes Konservierungsmittel stellte der absolute Alkohol dar. Hierbei erweist es sich als zweckmäßig, die Thiere vorher durch Chloroformdämpfe zu betäuben; denn dadurch beugt man, wenn die Thiere in Alkohol gebracht werden, einer allzu energischen Kontraktion vor. Nach einem solchen, mit Boraxkarmin gefärbten Präparate, bei welchem

freilich die Hypodermis kein klares Bild zeigte und daher von anderen Präparaten eingezeichnet wurde, ist der Längsschnitt durch den Porus (Fig. 4) gezeichnet. Ich benutzte deshalb dieses Präparat, weil es eine klare Anschauung von dem Austritt der Leibesflüssigkeit bot. Die Schnitte wurden mit einem gut gearbeiteten SPENGL'Schen, später mit einem neuen JUNG'Schen Mikrotom angefertigt, vermittels einer Lösung von einem Theil Kollodium und drei bis vier Theilen Nelkenöl auf den Objektträger aufgeklebt und nach Aufhellung mit Terpentinöl in Kolo-phoniumbalsam eingeschlossen.

L i t t e r a t u r.

- 1) LINNÉ, *Sistema naturae*. Editio XII. vol. I. pars II. 1767.
- 2) JOH. E. WICHMANN, *Vom Gürtel des Regenwurms*. Berlin. Beschäftgn. III. 1777.
- 3) WILLIS, *De anima brutorum*.
- 4) J. LEO, *De structura lumbrici terrestris*. Königsberg 1820.
- 5) SAVIGNY, *Système des annélides*. Paris 1820.
- 6) MONTÈGRE, *Mémoire sur le lombric terrestre*. in: *Annales du Muséum d'Hist. nat.* 1825.
- 7) DUGÈS, *Recherches sur la circulation, la respiration et la reproduction des Annélides abranches*. *Annales des sciences nat.* XV. 1828.
- 8) MORREN, *De historia naturali Lumbrici terrestris*. *Annales Acad. Gandavensis* 1825, 1826.
- 9) FITZINGER, *Über die Lumbrici*. *Isis* 1833. p. 549.
- 10) DUGÈS, *Nouvelles observations sur la zoologie et anatomie des annélides abranches sétigères*. *Ann. des sc. nat.* II série. VIII. 1837.
- 11) BOECK, *Om 7 artsformer af Lumbr. terrestris iagttagne i Norge*. *Forhandlingar af Skandin. naturforsk.* 2 Möde. 1840. (*Isis* 1843.)
- 12) HOFFMEISTER, *De vermibus quibusdam ad genus lumbricorum pertinent*. *Dissertatio inaug.* 1842.
- 13) HOFFMEISTER, *Beiträge zur Kenntnis deutscher Landanneliden*. *Archiv für Naturgesch.* 9. Jahrg. I. Bd. 1843.
- 14) HOFFMEISTER, *Die bis jetzt bekannten Arten aus der Familie der Regenwürmer*. Braunschweig 1845.
- 15) RAPP, *Lumbricus microchaetus*. *Württemberg. naturw. Jahresber.* IV. 1848.
- 16) WILLIAMS, *On the structure and habits of the Annelida*. in: *Swensea Literary and Scientific Society*. 1849.
- 17) GRUBE, *Die Familien der Anneliden*. Berlin 1850.
- 18) WILLIAMS, *Report on the British Annelida*. in: *Report of the 21st Meeting of the British Association*. 1851.
- 19) GEGENBAUR, *Über die sog. Respirationsorgane des Regenwurms*. in: *Diese Zeitschrift*. Bd. IV. 1853.
- 20) PONTAILLÉ, *Observations sur le Lombric terrestre*. *Ann. des sc. nat.* III. Serie. XIX. 1853.
- 21) LEYDIG, *Lehrbuch der Histologie*. 1857.
- 22) D'UDEKEM, *Nouvelle classification des Annélides sétigères abranches*. *Mémoire de l'acad. royale de Bruxelles*. Tome 31. 1859.

- 23) WEISMANN, Über die zwei Typen kontraktilen Gewebes und ihre Vertheilung in die großen Gruppen des Thierreichs, so wie über die histologische Bedeutung ihrer Formelemente. Zeitschr. f. rat. Med. (3.) Bd. XV. 1862.
- 24) WEISMANN, Zur Histologie der Muskeln. Zeitschr. f. rat. Med. (3.) Bd. XXIII. 1864.
- 25) LEYDIG, Vom Bau des thierischen Körpers nebst Tafeln zur vergl. Anatomie. 1864.
- 26) BALSAMO-CRIVELLI, Catalogo degli annelidi. Notizie naturali e chimico-agronomiche sulla provincia di Pavia. 1864.
- 27) RAY-LANKESTER, On the anatomy of the Earthworm. Quarterly Journal of Micro. Science. New Series. Vol. IV (1864) und V (1865).
- 28) D'UDEKEM, Mémoire sur les lombriciens. Mémoires de l'Acad. R. des sc. arts etc. de Bruxelles. 35. 1865.
- 29) JOHNSTON, A Catalogue of the British non parasitical worms. 1865.
- 30) LEYDIG, Über Phreoryctes Menkeanus. Archiv f. mikr. Anat. I. 1865.
- 31) SCHNEIDER, Monographie der Nematoden. 1866.
- 32) KINBERG, Annulata nova. Öfversigt af kongl. Vet. Ak. Forh. 1866 (1867).
- 33) LÉON VAILLANT, Essai de classification des annélides lombricines. Ann. sc. nat. 5. Série. X. 1868.
- 34) EISEN und STUXBERG, Bidrag till kännedomen om Gotska Sandöm. Öfvers. af kongl. Vet. Ak. Forh. 1868.
- 35) CLAPARÈDE, Histologische Untersuchungen über den Regenwurm. Diese Zeitschr. Bd. XIX. 1869.
- 36) SCHWALBE, Über den feineren Bau der Muskelfasern wirbelloser Thiere. Archiv für mikr. Anat. V. 1869.
- 37) EISEN, Bidrag till Skandinaviens Oligochaetfauna. Öfversigt af kongl. Vet. Ak. Förh. 1870—71.
- 38) PERRIER, Notes et Revues. Archives de zool. exp. et gén. I. 1872.
- 39) PERRIER, Recherches pour servir à l'histoire des lombriciens terrestres. Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle de Paris. VIII. 1872.
- 40) CLAPARÈDE, Recherches sur la structure des annélides sédentaires. Genève 1873.
- 41) PERRIER, Étude sur un genre nouveau de Lombriciens: Genre Plutellus. Arch. de zool. exp. et gén. III. 1874.
- 42) EISEN, Om Skandinaviens Lumbricider. Öfversigt af kongl. Vet. Ak. Förh. 1873—1874.
- 43) PERRIER, Études sur l'organisation des Lombrics terrestres. Archives de zool. exp. et gén. III. 1874.
- 44) EISEN, Bidrag till kännedom om New-Englands och Canadas lumbricider. Öfvers. af kongl. Vet. Ak. Förh. 1874—1875.
- 45) VEJDOVSKÝ, Vorläufige Übersicht der bis jetzt bekannten Anneliden Böhmens. Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellsch. Prag. 1875.
- 46) PANCERI, Catalogo degli anellidi, gefiriei e turbellarie d'Italia. Atti della Società italiana di scienze natur. vol. XVIII. 1875.
- 47) HORST, Die Lumbriciden-Hypodermis. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen. D. III. Afl. 1.
- 48) RAY-LANKESTER, Terrestrial Annelida (Kerguelensland and Rodriguez). Philos. Trans. R. Soc. London. Vol. 168.
- 49) VEJDOVSKÝ, Beiträge zur Oligochaetfauna Böhmens. Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellsch. Prag. 1876.

- 50) v. MOJSISOVICS, Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Anneliden. Wiener Sitzungsberichte. Bd. LXXVI. 1877.
- 51) HORST, Lumbriciden-Hypodermis. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen. D. IV. Afl. 1.
- 52) TAUBER, Annulata danica. Kjöbenhavn 1879.
- 53) EISEN, Redogörelse for Oligochaeter, samlade under de Svenska expeditionerna till Artiska trakter. Öfversigt af kongl. Svenska Vet. Ak. Förh. 1878. Nr. 3.
- 54) VEJDOVSKÝ, Beiträge zur vergl. Morphologie der Anneliden. I. Monographie der Enchytraeiden. Prag 1879.
- 55) v. MOJSISOVICS, Zur Lumbriciden-Hypodermis. Zool. Anz. Nr. 21. 1879.
- 56) EISEN, Preliminary Report on Genera and Species of Tubificidae. Bihang till kongl. Svenska Vet. Ak. Handl. V. 16. 1879.
- 57) WEYENBERGH, Descripciones de nuevos Gusanos. Periodico Zoologico, organo de la sociedad zoológica Argentina. Tome III. Entrega 2 y 3. 1880.
- 58) ÖRLEY, Beiträge zur Lumbricidenfauna der Balearen. Zool. Anz. Nr. 84. 1881.
- 59) ÖRLEY, A magyarországi Oligochaeták faunája (Oligochaeta faunae Hungariae). I. Terricolae. Matematikaies Termesz. tudományi Közlemények. Kötet 16. Budapest 1881.
- 60) PERRIER, Études sur l'organisation des Lombriciens terrestres. Archives de zool. exp. et gén. IX. 1881.
- 61) VORDERMANN, Bijdrage tot de kennis van den Sondarie-worm. Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indie (8). Vol. 2. p. 111. Auszug im zool. Jahresbericht 1882. Vermes. p. 273.
- 62) ROSA, Descrizione di due nuovi lumbrici. Atti dell' accademia della scienze di Torino. 1882. vol. XVIII.
- 63) VOIGT, Annelidencuticula in der Abhandlung über: Die Varietäten der Branchiobdella astaci. Zool. Anz. VI. Jahrg. Nr. 134. p. 142. 1883.
- 64) BÜLOW, Die Keimschichten des wachsenden Schwanzendes von Lumbriculus variegatus, nebst Beiträgen zur Anatomie und Histologie dieses Wurmes (p. 80). Diese Zeitschr. Bd. XXXIX. 1883.
- 65) G. M. R. LEVINSEN, Systematisk geografisk Oversigt over de Nordiske Annulata, Gephyrea, Chaetognathi og Balanoglossi. p. 241: Lumbricidae. (Aftryk af Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren i Kjöbenhavn 1883.)
- 66) BEDDARD, On the genus Megascolex of Templeton. The annals and magazines of Natural History. Vol. 13. Serie V. No. 77. 1884.
- 67) BEDDARD, Note on some Earthworms from India. An. Mag. N. H. (5.) Vol. 12.
- 68) BEDDARD, On the anatomy of Pleurochaeta Moseleyi. Trans. R. Soc. Edinburgh. Vol. 30.
- 69) ROSA, I Lumbricidi del Piemonte. Torino 1884.
- 70) KÜKENTHAL, Über die lymphoiden Zellen der Anneliden. Jenaische Zeitschr. für Naturw. Bd. XVIII. Neue Folge, Bd. XI, Heft 2. 1885.
- 71) ROHDE, Die Muskulatur der Chaetopoden. Vorläufige Mittheilung im Zool. Anz. vom 2. März 1885. p. 135.
- 72) POWER D'ARCY, On the Endothelium of the Body-cavity and Blood-vessels of the common earthworm, as demonstrated by silverstaining. Quart. Journ. microsc. Sciences. Vol. XVIII. p. 158. 1878.
- 73) VEJDOVSKÝ, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884.

Diese vor Kurzem erschienene Arbeit stand mir erst zur Verfügung, als ich meine Untersuchungen bereits zum Abschluss gebracht hatte. Auf die in diesem

Werke von VEJDOVSKÝ wiederholten Angaben von der Existenz der Kopf- und Rückenporen bei limicolen Oligochaeten habe ich nochmals in einer Anmerkung Rücksicht genommen.

I. Theil.

Die Rückenporen der Regenwürmer und Beiträge zur Histologie des Leibesschlauches.

Von der Existenz der Rückenporen überzeugt man sich zunächst ohne Anwendung mikroskopischer Untersuchungsmittel am besten beim Abtöden eines Regenwurmes in verdünnter Chromsäure. Bei dieser Gelegenheit beobachtet man nämlich — und es erscheint dies sehr auffallend bei *Allolobophora riparia* und *mucosa* — dass auf der dorsalen Fläche in einer durch gleiche Intervalle unterbrochenen geraden Linie aus dem Körperinneren kleine, wurstförmige Massen heraustreten und, durch die Chromsäure schnell erhärtet, als feste längliche Ballen in der Flüssigkeit zu Boden sinken. Das Mikroskop zeigt uns dann, dass wir es in diesen ausdringenden Konkrementen mit Elementen der Perivisceralflüssigkeit zu thun haben, deren Gestalt freilich durch die Wirkung der Säure verändert ist.

Eine Betrachtung der Körperoberfläche des abgetöteten Thieres lehrt uns weiterhin, dass genau auf der dorsalen Medianlinie, deren Verlauf durch das durchscheinende Rückengefäß markirt ist, in fast allen Intersegmentalfurchen, mit Ausnahme einer geringen Anzahl, deren ich in einem späteren Kapitel Erwähnung thun werde, eine punktförmige Öffnung erscheint, welche noch zum Theil durch jene austretenden Gebilde wie mit einem Pfropfen geschlossen sind.

Ein solches Experiment vermag jedoch nur einen oberflächlichen Begriff zu geben und es bedarf, um zur richtigen Erkenntnis der Anatomie der Rückenporen zu kommen, einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung, welche man an dorsoventralen, in der Richtung oder senkrecht zur Längsachse des Thierkörpers, d. h. an vertikalen Längs- und Querschnitten und an dorsalen Horizontalschnitten vornimmt. Diese erst machen uns bekannt mit der Lage des Porus in der Intersegmentalfurche, mit dem Verhalten der Schichten des Leibesschlauches und mit dem Ansatz des Dissepiments.

1. Abschnitt: Anatomie der Rückenporen und Beiträge zur Histologie des Leibesschlauches.

Nach dem Vorgange von CLAPARÈDE unterscheiden wir am Leibesschlauche des Regenwurms fünf Schichten, nämlich Cuticula, Hypo-

dermis, Ringmuskel-, Längsmuskelschicht und Peritoneum. Ich schließe mich dieser Eintheilung an und werde dieselben in Bezug auf die Bildung des Rückenporus und ihre Histologie nach einander betrachten.

Cuticula.

Die Strukturverhältnisse der Cuticula sind durch die Untersuchungen von KÖLLIKER, LEYDIG, CLAPARÈDE u. A. hinlänglich bekannt geworden, so dass ich auf die Beschreibung derselben hier nicht näher eingehen werde. Bei der Bildung des Rückenporus zeigt die Cuticula ein sehr einfaches Verhalten. Heben wir ein Stück derselben von der Rückenfläche eines Wurmes vorsichtig ab und breiten dasselbe auf dem Objektträger sorgfältig aus, so finden wir mit Hilfe des Mikroskops in der Mitte desjenigen Theiles der Cuticula, welcher im Grunde der Intersegmentalfurche liegt und durch ein stärkeres Hervortreten einzelner, für die Cuticula charakteristischen Streifen begrenzt wird, eine scharf ausgerandete, ellipsoide Öffnung, welche wir als diejenige des Rückenporus anzusehen haben und die sich in gleicher Weise an den korrespondierenden Stellen anderer Segmente wiederholt.

Die Angabe CLAPARÈDE'S (35), dass, wie bei den Borstenporen auch bei den Rückenporen sich eine nach der Leibeshöhle fortsetzende, dünne Membran bilden soll, ist nicht korrekt. An den Rückenporen schlägt sich die Cuticula nicht zu einer Scheide ein, sondern zeigt hier eine einfache Durchbrechung. Deutlich lässt sich dieses Verhalten auch an einem dorsoventralen Längsschnitte durch den Porus von *Lumbricus herculeus* Sav., wie ich ihn in Fig. 1 abgebildet habe, erkennen. Diese Abbildung, auf welche ich noch öfters zu rekurriren habe, zeigt uns nämlich, dass in der Mitte der Intersegmentalfurche, welche hauptsächlich durch das starke Zurücktreten der Ringmuskeln (*rm*) gebildet wird, eine einfache Durchbrechung des Leibeschlauches gegeben ist, wobei die Cuticula scharf abgeschnitten erscheint und sich nicht in das Körperinnere hinein erstreckt. Während sich nun, wie wir bei Betrachtung der Hypodermis näher kennen lernen werden, die Matrix der Cuticula in Bezug auf die Höhe und Beschaffenheit ihrer Zellen in der Umgebung des Porus abweichend gestaltet, bleibt die Cuticula sich in ihrer Dicke gleich, indem sie sich, wie Fig. 1 zeigt, am Porus nicht verjüngt, sondern dieselbe Stärke besitzt, welche wir an Schnitten durch die Mitte eines Segmentes erkennen. Dagegen zeigt die schmale Zone im Grunde der Intersegmentalfurche, welche, wie bereits erwähnt, von einem stärkeren Streifensystem begrenzt wird und in welcher die Öffnung des Porus liegt, in so fern eine Abweichung von dem übrigen Theile

der Cuticula, als hier mit dem Schwunde der Drüsenzellen der Hypodermis auch die Porenkanäle in der Cuticula in Wegfall kommen.

Einer besonderen Erwähnung bedarf noch die Cuticula des Clitellums. Während hier nämlich gerade die Zahl der Poren für die Ausführungsgänge der Hautdrüsen vergrößert wird und dieselben selbst in der Cuticula der Intersegmentalfurchen, welche ihrerseits durch mächtige Wucherung der Hypodermiszellen wenigstens auf der dorsalen Fläche verschwinden, sich einstellen, werden dagegen die Rückenporen mit der allmählichen Entwicklung des Gürtels geschlossen. An einem noch nicht vollständig zur Ausbildung gelangten Clitellum finden wir daher, bei Betrachtung der Cuticula, am Vorder- und Hinterende desselben Poren mit dem ursprünglichen Lumen, nach der Mitte zu nimmt ihre Größe ab und sie sind da, wo die Hypodermis am stärksten ausgewuchert ist, nur noch als helle Streifen zu erkennen, welche schließlich ganz verschwinden. Demnach wird das Lumen der Rückenporen in der Cuticula des Clitellums durch Ausfüllung mit cuticularer Substanz, welche zuerst an den Rändern der Poren auftritt und allmählich auch das Centrum derselben ergreift, zunächst auf einen schmalen Spalt reducirt, um schließlich ganz geschlossen zu werden. Die cuticulare Substanz wird von den noch später zu betrachtenden Drüsenzellen des Clitellums geliefert.

Die Öffnung in der Cuticula kommt dem Lumen des Porus in der Epithelschicht und der Ringmuskulatur an Größe gleich und ich habe daher die Untersuchungen über die Größenverhältnisse des Rückenporus an der Cuticula angestellt und lege dieselben hier nieder. Hierbei ist aber das Folgende zu berücksichtigen. In Wirklichkeit besitzt das Lumen des Porus keine bestimmte Weite, vielmehr sind die Durchmesser desselben den weitgehendsten Schwankungen unterworfen, ein Verhalten, das dadurch bedingt wird, dass der Porus durch die Kontraktionen seiner Muskeln, welche wir später kennen lernen werden, eine ungleich große Ausdehnung annehmen, dass sein Lumen auf eine schmale Spalte reducirt werden oder andererseits sich selbst der Form eines Kreises nähern kann.

Auf einem Cuticulapräparate erscheint die Öffnung aber meist in Form einer Ellipse, deren größter Durchmesser mit der Intersegmentalfurche parallel verläuft und den kleinsten je nach dem Öffnungszustande um das Zwei-, Drei- oder Mehrfache an Größe übertrifft. Dieses wechselnde Bild entsteht dadurch, dass beim Ausbreiten des Cuticulastückes auf dem Objektträger und beim Auflegen des Deckglases auf das Präparat die Cuticula mehr oder weniger straff angezogen wird und dadurch die Ränder des Porus mehr oder weniger aus einander weichen.

Bei der Bestimmung der Größenverhältnisse des Porus habe ich daher diejenige Ellipsenform in Betracht gezogen, bei welcher der größte Durchmesser den kleinsten um das Zwei- bis Dreifache an Länge übertrifft und welche den Porus etwa in seiner mittleren Ausdehnung darstellt. Die Länge dieses größten Durchmessers habe ich dann in ein Verhältnis zum Umfange des Thierkörpers zu bringen versucht und bekam dabei folgende Resultate:

	Umfang des Körpers mm	Durchmesser des Porus mm	Verhältnis beider
Megascolex musicus Horst	47	0,44	1/106
Lumbricus herculeus Sav.	45	0,15	1/100
Lumbricus purpureus Eisen	6	0,67	1/100
Allolobophora turgida Eisen	10	0,097 = 0,1	1/100
Allolobophora riparia Hoffm.	9,4	0,092	1/102
Junger Regenwurm (All. riparia). . .	3	0,029	1/103

Es verhält sich demnach, wenn wir kleine Schwankungen unberücksichtigt lassen, der parallel mit der Intersegmentalfurche verlaufende Durchmesser des ellipsenförmigen Porus zum Leibesumfang wie 1 : 100, d. h. er besitzt ein fast konstantes Verhältnis und wechselt daher in seinen Größenverhältnissen mit der Größe des Umfanges des Thierkörpers. Den größten Rückenporus von allen den Thieren, welche mir zur Verfügung standen, besitzt der etwa $\frac{1}{2}$ m lange Megascolex musicus: mit Leichtigkeit gelingt es deshalb hier durch den Porus eine starke Borste zu schieben.

Weiterhin zeigt uns die Tabelle dasselbe Verhältnis bei einem jungen Regenwurm und es folgt daraus, dass mit der Größenzunahme des Körperumfanges, mit dem Wachsthum des Körpers der Porus selbst an Ausdehnung zunimmt.

Hypodermis.

Als Matrix der Cuticula fungirt bekanntlich ein von WEISMANN als Hypodermis bezeichnetes Epithel, dessen celluläre Struktur bei Lumbricus von LEYDIG (30) bereits beschrieben, dagegen von CLAPARÈDE (35) bestritten wurde, indem derselbe statt von Hypodermiszellen von einem »Wabennetz von Protoplasmalamellen mit eingestreuten Kernen« redet und die Hautdrüsen, welche LEYDIG schon erkannt hatte, für »intercelluläre Drüsenkörper« erklärt. Dieser Auffassung CLAPARÈDE's schloss sich HORST (47, 51, vgl. 55) bei seinen Untersuchungen über die Lumbriciden-Hypodermis im Wesentlichen an.

Durch die Arbeiten von PERRIER (43, 60) an exotischen Lumbriciden

und durch die Untersuchungen von v. MOJSISOVICS (50, 55) an einheimischen Regenwürmern ist nun aber dargethan, dass in der That die Hypodermis der Lumbriciden ein Epithel darstellt, welches aus Zellen mit Kern und Kernkörperchen besteht und in dem sich zahlreiche Drüsenzellen eingebettet finden.

An Schnitten von Chromsäurepräparaten, welche mit neutralem essigsäuren Karmin gefärbt wurden oder besonders an solchen von Pikrinschwefelsäurepräparaten, welche mit BOEHMER'S Hämatoxylin tingirt sind, erkennt man leicht zweierlei Zellelemente.

Am auffallendsten erscheinen — und zwar besonders bei den größeren Arten der Lumbriciden, wie *Lumbricus herculeus* — keulen- oder flaschenförmige Zellen, deren kolbenförmig verdickter Theil der Basalmembran, durch welche Hypodermis und Ringmuskulatur von einander getrennt sind, zugewandt ist und welche einen grobgranulirten, häufig nicht gefärbten Inhalt, kleine das Licht stark brechende Kügelchen enthalten (Fig. 1 *dr*; 2 *dr*, *dr*₁).

Diese Zellen, die je nach ihrem Füllungszustande breit und kolbig oder schmal und cylindrisch erscheinen, charakterisiren sich als Drüsenzellen, besitzen eine Membran, einen deutlichen, in der kolbenförmigen Anschwellung liegenden, meist sehr intensiv gefärbten Kern, wovon ich mich besonders gut an Pikrinschwefelsäurepräparaten überzeugen konnte, und öffnen sich, wie ich auf einzelnen Schnitten gesehen habe, durch feine Poren in der Cuticula nach außen.

Stets findet man neben den mit Kügelchen gefüllten Drüsenzellen solche, welche keinen sekretorischen Inhalt besitzen, deren plasmatischer Leib in Form eines gleichmäßig gefärbten Maschenwerkes mit farblosen Lücken die Zelle durchzieht (Fig. 1 und 2 *dr*₂).

Nicht alle diese Zellen zeigen auf Schnitten durch den Leibschlauch ein der Basalmembran zugekehrtes kolbiges oder breites Ende, vielmehr treffen wir häufig solche Drüsenzellen an, welche mehr oder weniger deutlich sich nach der Ringmuskelschicht zu verjüngen und daher mit einer Art Fuß ausgerüstet zu sein scheinen, mit einem Stiel, der sich immer durch eine sehr intensive Färbung auszeichnet, so dass der hier liegende Kern nur schwierig oder gar nicht zu entdecken ist (Fig. 2 *dr*₁ und 2). Diese gestielten Drüsenzellen erhielt ich auch durch Maceration des Leibschlauches in MÜLLER'Scher Flüssigkeit und zwar fand ich, indem ich bei der Beobachtung unter dem Mikroskop die isolirten Zellen in rotirende Bewegung versetzte, um die Zelle von allen Seiten sehen zu können, dass der stielartige Fuß, in dessen oberem Theile der Kern liegt, sich als eine den unteren Theil der Zelle allseitig

umfassende Einschnürung darstellt. — Neben Drüsenzellen mit unpaarem fand ich vereinzelt solche mit paarigem Ausläufer.

Neben diesen so sehr ins Auge springenden Hautdrüsenzellen finden wir, besonders auf Längsschnitten durch die Intersegmentalfurchen, solche Zellen, deren Inhalt sich mit Tinktionsmitteln weit intensiver färbt und ein homogenes Ansehen hat. Die ovalen, 0,01 mm langen und 0,002 mm breiten Kerne dieser Zellen zeigen in ihrer Lage und Richtung eine auffallende Differenz. Wir können nämlich zwei, differenten Zellen zugehörige Schichten von Kernen unterscheiden, von denen die oberen stets mit ihrem Längendurchmesser senkrecht gegen die Cuticula gerichtet sind, während die unteren, welche theilweise im Querschnitt getroffen werden und daher kreisförmig erscheinen, mit der Cuticula mehr oder weniger parallel verlaufen. Da auf Schnitten die zugehörigen Zellen sehr dicht an einander gelagert und ihre Grenzen nicht immer deutlich zu unterscheiden sind, so muss man zu ihrer Erkennung seine Zuflucht zu Macerationspräparaten nehmen.

Übereinstimmend mit PERRIER und v. MOJSISOVICS fand ich zunächst in großer Anzahl Zellen mit Kern, Membran und feinkörnigem Plasma, welche an der von der Cuticula abgewandten Seite meist zwei, häufig eine größere Zahl feiner Ausläufer besaßen (Fig. 2 *hz*₁). Außerdem aber erhielt ich kernhaltige Zellen, welche bereits PERRIER von *Pontodrilus Marionis* (60) beschrieben hat, und die an der einen Seite einen sehr langen, an der entgegengesetzten einen oder mehrere kurze Ausläufer haben: letztere lagern sich wahrscheinlich an die Basalmembran an, während der unpaare größere sich jedenfalls zur Cuticula hinzieht (Fig. 2 *hz*₂).

Es entsprechen nun, wie man aus der Vergleichung der Lage der Kerne schließen kann, den ersten, nur nach einer Seite zu spitz ausgezogenen Zellen auf Schnitten durch die Hypodermis die Kerne der oberen Schicht, während diejenigen der unteren Lage den zuletzt beschriebenen Zellen angehören, welche nach zwei Seiten zugespitzt sind, nach der Cuticula einen langen Ausläufer entsenden und sich gleichsam zwischen die anderen Zellen von unten her keilförmig einklemmen.

Die Hypodermis der Lumbriciden bildet also ein Epithel, dessen nicht als Drüsen funktionirende, ziemlich homogen erscheinende kernhaltige Zellen nach einer oder nach zwei Seiten hin Ausläufer¹ bilden und

¹ Die feinen, nach der Basalmembran hin gerichteten Ausläufer dieser Epithelzellen bilden, wie bereits LEYDIG (30) dargethan hat, ein Wurzelwerk und setzen sich nach seiner Ansicht, der auch PERRIER zuneigt, zum Theil mit nervösen Filamenten in Verbindung. Ohne einen exakten Beweis liefern zu können, scheint mir diese Annahme sehr gerechtfertigt. Ich fand nämlich auf Schnitten durch den Rückentheil

dessen grob granulierte, kernhaltige Drüsenzellen kolbenförmig sind und mit ihrer basalen Anschwellung direkt an die Basalmembran anstoßen oder becherförmig erscheinen und sich nach innen zu verjüngen und einen paarigen oder unpaaren Ausläufer besitzen.

Wie verhält sich nun dieses Epithel in den Intersegmentalfurchen, in der Umgebung des Rückenporus?

Ein Abweichen, welches hier zunächst zu konstatieren ist, betrifft die Größenverhältnisse der Epithelschicht:

	Höhe des Epithels in	
	der Mitte der Segmente mm	den Intersegmentalfurchen mm
<i>Lumbricus herculeus</i> Sav.	0,043—0,068	0,012
<i>Allolobophora longa</i> n. sp.	0,046	0,012
<i>Allolobophora riparia</i> Hoffm.	0,034	0,0068

von *Lumbricus rubellus* und *Allolobophora riparia* in einer Reihe von Fällen Gruppen von sehr feinen, hyalinen Fäserchen, welche in eine kernhaltige Grundmasse eingebettet zu sein schienen, die ganze Dicke der Ringmuskulatur quer durchziehen und in eigenthümlicher Weise, ohne dass es mir gelang, ein klares Bild hiervon zu erhalten, durch die Basalmembran, welche an diesen Stellen durchbrochen war, hindurchtreten und zwischen die Zellen der Hypodermis eindringen. Möglicherweise haben wir es hier mit Nervenendigungen zu thun.

An dieser Stelle will ich eine kleine Notiz über die von der Oberlippe als Geschmacksknospen bekannten Sinnesorgane einschalten, von denen v. MOJSISOVIC (50) eine Abbildung giebt. Diese Organe beschränken sich nämlich nach meinen Erfahrungen, zu denen ich durch eine große Reihe von Schnitten von *Allolobophora riparia* und *Lumbricus rubellus* gelangte, nicht auf den vordersten Körpertheil, sondern erstrecken sich weit über den Körper und sind daher wohl als Tastorgane zu deuten. Sie sind auf guten Präparaten leicht kenntlich, indem einmal an diesen Stellen die Hautdrüsenzellen fehlen, und die Organe andererseits eine charakteristische, becherförmige Figur bilden. An dem unteren, der Basalmembran anliegenden Ende ihrer Zellen setzen sich mit ihnen, wie ich an Schnitten von *Allolobophora riparia* konstatieren konnte, feine Fäserchen in Verbindung. Sinneshaare, welche v. MOJSISOVIC diesen Zellen zuschreibt, habe ich freilich auf diesen Schnitten nicht entdecken können, doch will ich ihre Existenz damit nicht in Abrede stellen, zumal da ich in der Cuticula an verschiedenen Stellen die Poreninseln wiedergefunden habe, welche den Härchen den Durchtritt gestatten sollen. Sehr interessant sind diese Gebilde, auf deren weitere histologische Untersuchung ich leider verzichten musste, in Bezug auf ihre Lage; denn so weit ich hierüber bis jetzt urtheilen kann, treten sie stets in einer Anzahl von vier bis sechs Knospen in der Nähe der Borsten, und zwar dorsal und ventral von denselben und zwischen ihnen, auf. Hier fand ich nun auch bei *Lumbricus rubellus* Hoffm. in der Tiefe der Ringmuskulatur einen umfangreichen Komplex von auf Schnitten rundlichen (0,0137 mm langen und 0,0114 mm breiten) Zellen mit (0,0068: 0,0046 mm großen) Kernen mit Nucleolus, die von einer kernhaltigen Bindesubstanz und von Gefäßkapillaren begleitet waren und nach ihrem ganzen Habitus so sehr an Ganglienzellen erinnerten, dass ich nicht bezweifle, es

Die Höhe der Hypodermis ist von der Körpergröße des Thieres abhängig, schwankt nach obiger Tabelle bei verschiedenen Arten von differenter Körpergröße auf der Mitte des Segmentes zwischen 0,034 bis 0,068 mm und erreicht bei diesen Thieren in den Intersegmentalfurchen nur 0,006—0,04 mm. Das Epithel in den Intersegmentalfurchen besitzt demnach im Allgemeinen nur $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ oder gar nur $\frac{1}{6}$ der Höhe der auf der Mitte der Segmente auftretenden Hypodermis. Dabei ist hier eine allmähliche Höhenabnahme der Zellschicht von der Mitte bis zur Grenze des Segmentes zu verzeichnen.

Eine andere Besonderheit besteht darin, dass in den Furchen, durch welche die Segmente von einander getrennt werden, die Drüsenzellen vollständig verschwinden, so dass hier die nicht als Hautdrüsen funktionierenden Zellen allein vorhanden und an diesen Stellen gut zu studiren sind.

Eine Abbildung von dem Bau der Hypodermis findet sich in Fig. 4. Wir erkennen daran die stark hervortretenden Drüsenzellen *dr*, die doppelte Lage von in ihrer Richtung verschiedenen Kernen der nicht zu Drüsen umgewandelten Epithelzellen, das Verschwinden der Drüsenzellen in den Intersegmentalfurchen und die allmähliche Höhenzunahme des Epithels von den Begrenzungsfurchen nach der Mitte des Segmentes.

Die Bildung des Rückenporus in der Hypodermis der Intersegmentalfurchen besteht nun darin, dass hier ein Zellenkomplex in Wegfall gekommen und damit eine Lücke entstanden ist. Wie die Cuticula, so kleidet auch die Hypodermis nach innen zu den Porus nicht aus.

Es besteht demnach der Rückenporus in der Hypodermis in einer einfachen Durchbrechung des Epithels (Fig. 4).

Ich muss hier auf eine Abbildung eingehen, welche CLAPARÈDE (35) auf Taf. XLV in Fig. 40 giebt, die den Porus von der Leibeshöhle aus gesehen darstellt und zu der irrthümlichen Ansicht führen kann, dass die Rückenporen von der Hypodermis austapeziert seien. Durch dorsale Horizontalschnitte durch den Leibesschlauch erhielt ich ein ganz ähnliches Bild (Fig. 4). Die Entstehung desselben erklärt sich nun dadurch, dass das Thier beim Abtöden durch Kontraktionen des den Porus öffnenden Längsmuskels die den Porus bildende Epithelschicht nach der Leibeshöhle einzieht. Betrachtet man nun den Porus von der Leibeshöhle mit einer ganglionären Anschwellung zu thun zu haben, um so mehr, da bei einem Präparate von demselben feine Fäden (vielleicht Nervenfasern?) ausgehen und nach der Hypodermis hin verlaufen. — Nach der Lage der Tastkörperchen an den Borsten und in der Nähe einer ganglionären Anschwellung, mit welcher dieselben, wie mir scheint, in Verbindung treten, ist es nicht unwahrscheinlich, dass wir diese Gebilde mit den nervösen Apparaten der Rücken- und Bauchcirren der Polychaeten in Beziehung zu setzen haben.

höhle aus, so wird man die nach innen gezogene Hypodermis den Rückenporus scheinbar auskleiden sehen. Oberflächenschnitte werden in diesem Falle das Integument nicht in gerader horizontaler, sondern in schräger Richtung durchschneiden, die Hypodermis oder die Muskelschicht nicht jede für sich allein, sondern beide zu gleicher Zeit treffen und so jenes Bild erzeugen.

Wie verhalten sich nun die Rückenporen in der sich mächtig entwickelnden Hypodermis des Clitellums?

In der Hypodermis des Clitellums tritt bekanntlich nach den Untersuchungen von CLAPARÈDE (35) und v. MOJSISOVICS (50) neben den hier stark entwickelten grobgranulirten Drüsenzellen, welche eine äußere Schicht bilden, eine von CLAPARÈDE als »Säulenschicht« bezeichnete innere Lage von feingranulirten, schlauchförmigen Hautdrüsen auf, welche in eine pigment- und gefäßreiche Bindesubstanz eingebettet sind. Durch die mächtige Ausbildung dieser beiden Drüsenarten, welche sich selbst in der Hypodermis der Intersegmentalfurchen auf dem dorsalen Körpertheile ausbreiten, so dass diese verschwinden, wird das Lumen des Rückenporus in der Hypodermis verdrängt und von diesen Zellen ausgefüllt.

Die Rückenporen, welche sich bei jungen, noch nicht geschlechtsreifen Thieren mit Ausnahme einiger Segmente am Vorderende über den ganzen Körper erstrecken, werden also an der Stelle, wo sich das Clitellum entwickelt, in der Hypodermis geschlossen.

Um hierauf nicht wieder zurückgreifen zu müssen, will ich gleich vorausschicken, dass sich die Rückenporen in der Muskelschicht des Clitellums stets erhalten und nur in ihrer obersten Strecke durch Einwucherung der Drüsenzellen ausgefüllt werden.

Eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, dass die Rückenporen in der Cuticula und Hypodermis des Clitellums mit der Entwicklung des letzteren verschwinden, scheint *Allolobophora mucosa* Eisen zu machen, bei der nämlich, so weit meine Beobachtungen reichen, die Poren im Clitellum geöffnet bleiben.

Unter der Hypodermis dehnt sich eine dünne hyaline, der Cuticula ähnlich erscheinende, kernlose Schicht, die sog. Basalmembran, aus, welche da, wo die Rückenporen auftreten, eben so wie die Cuticula eine einfache Durchbrechung zeigt.

Ringmuskelschicht.

Nach CLAPARÈDE besitzt die Ringmuskulatur des Regenwurms (*L. terrestris* L.) je nach den Individuen und der Leibesregion eine verschiedene Stärke, erreicht im Allgemeinen eine Dicke von 0,04 bis

0,08 mm und besteht aus parallel verlaufenden Fasern, welche sich wiederum aus ganz feinen Fäserchen zusammensetzen und an einzelnen Stellen aus einander weichen, um den Durchgang von Gefäßen, welche bis nahe an die Hypodermis gehen, zu gestatten und, wie im Vordertheile des Thierkörpers, einzelne Längsmuskelfasern durchtreten zu lassen. Weiterhin sagt CLAPARÈDE, »dass von einem Unterschiede zwischen Rinden- und Achsensubstanz hier keine Rede ist« und »dass die Muskelfasern der Ringschicht beim Regenwurm an und für sich niemals kernführend sind«, indem er jedoch gleich hinzusetzt, »dass an vielen Stellen zwischen den Fasern Kerne zu finden sind«, welche aber nach seiner Angabe nicht den Muskeln selbst, sondern dem zwischen diesen sich hinziehenden Bindegewebe angehören.

Gleichzeitig mit der CLAPARÈDE'schen Arbeit erschienen SCHWALBE'S Untersuchungen über den feineren Bau der Muskelfasern wirbelloser Thiere (36), in welchen wir auch die Muskelfasern des Regenwurms beschrieben finden. Obgleich nun SCHWALBE nicht angiebt, auf welche von den beiden Muskelschichten sich seine Untersuchungen beziehen, so will ich dieselben doch hier berücksichtigen, da, wie ich gleich bemerke, die Fasern der Ring- und Längsmuskelschicht in ihrer Struktur einander gleichen.

Nach SCHWALBE bestehen die Muskelfasern aus feinen fibrillären Fäserchen, besitzen ein sich häufig in Querfalten legendes Sarkolemma, welches bereits WEISMANN (23, 24) und LEYDIG (30) erkannt haben, enthalten eine von der kontraktiven Masse chemisch verschiedene centrale Substanz und zerfallen beim Maceriren leicht der Quere nach in cylindrische Stücke. Was SCHWALBE hauptsächlich betont, ist die Lage des Muskelkernes auf der Oberfläche der kontraktiven Substanz.

Aus jüngster Zeit finden wir in einer vorläufigen Mittheilung von ROHDE (71) über die Muskulatur der Chaetopoden im Zool. Anzeiger erneute Untersuchungen über die Muskeln der einheimischen Regenwürmer. Ich verweise auf diese Mittheilung und werde auf dieselbe im Laufe der folgenden Darstellung an verschiedenen Stellen zurückkommen.

Durch Zerzupfen von in RANVIER'S Alkohol macerirten Theilen der Ringmuskulatur des Leibesschlauches von *Lumbricus herculeus* Sav. erhält man leicht isolirte Muskelfasern. Dieselben besitzen eine abgeplattete Gestalt und zeigen eine deutliche Längsstreifung, während ich eine doppelte Schrägstreifung, welche SCHWALBE konstatirt haben will, nicht beobachten konnte. Häufig nehmen die Fasern, welche leicht der Quere nach zerfallen, einen eng geschlängelten Verlauf und besitzen dann, wie auch CLAPARÈDE gesehen hat, eine wellenförmige Längsstreifung.

Querschnitte durch diese Ringmuskelfasern (Fig. 1 *rm*) zeigen in Bezug auf Stärke und Struktur der Fasern leicht erkennbare Differenzen.

Die Muskelfasern nehmen nämlich von der Hypodermis nach den Längsmuskeln hin in ihrem Dickendurchmesser bedeutend zu und ihr Querschnitt zeigt in ihren inneren Lagen eine prismatische oder kreisförmige Gestalt. In Betreff ihrer Struktur erscheinen sie auf diesen Schnitten von einem scharfen, sehr dünnen Kontour begrenzt und besitzen in ihren äußeren Lagen ein feines, die ganze Dicke der Faser durchziehendes Streifensystem; in den inneren stärkeren Muskeln, welche ROHDE allein berücksichtigt zu haben scheint, da er das von den dünneren Fasern erwähnte Verhalten nicht beschreibt, beschränkt sich dagegen diese Schraffirung auf eine periphere Zone, so dass hier ein freies, von Fibrillen nicht durchzogenes Centrum übrig bleibt: je nachdem nun diese Fasern abgeplattet oder kreisförmig sind, erscheint der Centralraum als schmaler, heller Streifen oder als kreisförmiger, ungefärbter Raum.

Die auf isolirten Muskelfasern erscheinende Längsstreifung ist demnach auf sehr schmale, die ganze Länge der Faser durchziehende, fibrilläre Bänder zurückzuführen, welche auf dem Querschnitte das Bild einer radiären Streifung erzeugen.

Der Centralraum der Muskelfaser ist nach der Annahme von SCHWALBE mit einer homogenen, von den Fibrillen chemisch verschiedenen Masse erfüllt. Eine solche Substanz lässt sich, wie auch SCHWALBE zugesteht, jedoch weder an isolirten Fasern noch an Schnitten erkennen. Auf letzteren sieht man nur die Durchschnitte der gefärbten Fibrillen, welche durch inhaltsleer erscheinende Interstitien von einander getrennt sind.

Es ist mir nicht gelungen zwischen der durch leichte Tingirbarkeit ausgezeichneten fibrillären Substanz der Muskelfasern eine zweite davon verschiedene nachzuweisen; doch ist die Untersuchung nicht mit Anwendung des polarisirten Lichtes durchgeführt.

Isolirte Muskelfasern zerfallen zuweilen der Länge nach in ihre fibrillären Fäserchen.

Auf Macerationspräparaten zeigt die Muskelfaser, wie dies LEYDIG und SCHWALBE bereits beobachtet haben, eine äußere Schicht feinkörniger Substanz. Dieselbe stellt eine sehr dünne Lage von kleinen, das Licht stark brechenden Körnchen dar, überzieht die Oberfläche der Muskelfaser gleichmäßig und scheint in den um den oberflächlich gelegenen Kern angehäuften Plasmarest, welchen wir noch näher betrachten werden, unmittelbar überzugehen.

Sind nun diese Muskelfasern des Regenwurms mit CLAPARÈDE als

kernlose anzusehen oder kommen ihnen, wie SCHWALBE beschreibt, Kerne zu, welche auf der Oberfläche der kontraktilen Substanz liegen?

An dem dorsoventralen, senkrecht zur Längsachse des Thierkörpers gerichteten Vertikalschnitte durch den Leibesschlauch eines in Pikrinschwefelsäure gehärteten und mit Boraxkarmin oder Hämatoxylin gefärbten Wurmes erkennen wir sowohl jene von CLAPARÈDE als Bindegewebskerne, wie die von SCHWALBE als Muskelkerne beschriebenen Kerne; es treten uns nämlich bei starker Vergrößerung zwei in ihrer Größe, Gestalt und zuweilen auch in ihrer Richtung von einander unterscheidbare Arten von Kernen entgegen. Während die einen derselben durch ihre bedeutende Größe auffallen, eine länglich-ovale, auf dem Querschnitt kreisförmig erscheinende Gestalt besitzen, einen deutlichen Kernkörper haben, die Gerüstsubstanz gut erkennen lassen, nur schwach tingirt sind und mit ihrem Längendurchmesser stets mit den Muskelfasern parallel verlaufen, sind die anderen Kerne bedeutend kleiner, dunkler tingirt und besitzen zuweilen eine von den Fasern abweichende Richtung. Auf Vertikalschnitten durch die vorderen Segmente von *Allolobophora riparia*, welche von einem mit neutralem essigsauren Karmin gefärbten Chromsäurepräparat angefertigt waren, konnte ich mich über diese Verhältnisse ganz besonders gut orientiren. So fand ich in der hier stärker entwickelten feinkörnigen Bindesubstanz die kleinen, sehr dunkel tingirten Kerne in großer Anzahl vor, während die größeren, welche nicht so intensiv gefärbt waren, an Zahl zurücktraten, aber immerhin deutlich erkannt werden konnten.

Ich stellte nun Messungen über die Kerne an und gelangte dadurch zu den folgenden Resultaten. Die großen Kerne zeigen eine Länge von 0,014—0,016 mm und eine Dicke von 0,005 mm: Zahlenverhältnisse, welche ich durch Messung der Kerne von *Lumbricus herculeus* Sav., *Allolobophora longa* n. sp. und *Allol. riparia* Hoffm. erhielt. Während die Länge ziemlich konstant bleibt, variirt dagegen zuweilen bei einer Species die Breite, indem die Kerne einmal oval sind und den angegebenen Breitendurchmesser besitzen, das andere Mal aber schmal und zusammengedrückt erscheinen.

Ein ganz anderes Resultat bekam ich dagegen bei den kleinen Kernen: dieselben erreichen nämlich nur eine Länge von 0,0057 mm. Diese kleinen Kerne, welche sich, wie CLAPARÈDE bemerkt, in nichts von denjenigen des auch im Vordertheil des Körpers die Muskelzüge überziehenden Perimysiums unterscheiden, gehören ohne Zweifel der feingranulirten Bindesubstanz an, in welcher die Muskelfasern der Ringmuskulatur eingebettet liegen, während die großen Kerne auf die

fibrillären Fasern zu beziehen sind und nach Art der nematoiden Muskeln auf der Oberfläche der kontraktiven Substanz liegen.

Bestärkt wurde ich in dieser Annahme einerseits dadurch, dass es mir nie gelungen ist, auf Querschnitten im Inneren der Fasern einen Kern zu entdecken, wie dies ROHDE (71) von *Lumbricus rubellus* Hoffm. und *L. olidus* (= *Allolobophora foetida*) beschreibt, und andererseits durch jene Bilder von isolirten Muskelfasern, welche ich durch Maceration in RANVIER'S Alkohol und MÜLLER'S Flüssigkeit erhielt. An diesen finde ich nämlich, dass der Muskelfaser ein 0,045 mm langer, ovaler Kern mit deutlichem Nucleolus dicht anlagert, welcher häufig von einem Rest feinkörniger, plasmatischer Substanz umgeben ist und in seinem Längendurchmesser parallel mit der Faser verläuft (Fig. 3).

Unter Berücksichtigung der obigen, auf Schnitten durch die Ringmuskulatur gemachten Erfahrungen konnte ich mich bei der Betrachtung der isolirten Muskelfasern der Vorstellung nicht mehr entziehen, dass der anlagernde Kern als ein auf der Oberfläche der kontraktiven Substanz liegender Muskelkern anzusehen ist.

Nach WEISMANN, LEYDIG und SCHWALBE sind die Muskelfasern von einem Sarkolemma umschlossen. Aber weder an isolirten Muskelfasern noch auf Querschnitten durch dieselben ist es mir gelungen ein Sarkolemma zu erkennen, eine Hülle zu beobachten, welche die ganze Muskelzelle umschließt. Auf Querschnitten erkennen wir nur einen peripheren, dünnen Kontour um die Lage der Fibrillen herum, in welchen die letzteren an ihrer Berührungsstelle mit demselben unmittelbar übergehen und der nicht als besondere Membran charakterisirt ist. Eben so habe ich auch, wie ich hier gleich vorausschicken will, bei den Längsmuskelfasern kein Sarkolemma konstatiren können. Querschnitte durch die Fasern der Längsmuskelschicht, welche von einem mit BOEHMER'S Hämatoxylin oder GRENACHER'S Boraxkarmin tingirten Pikrinschwefelsäurepräparate angefertigt wurden, ließen weder von einer Streifung noch von einem Kontour etwas erkennen, sondern besaßen ein gleichmäßig gefärbtes, homogenes Aussehen.

Fasse ich die Betrachtungen über den Bau der Muskelfasern von *Lumbricus* zu einem kurzen Résumé zusammen, so ergibt sich, dass dieselben aus sehr schmalen, bandförmigen, die ganze Länge der Faser durchziehenden Fibrillen bestehen, einen auf der Oberfläche ihrer kontraktiven Substanz gelegenen 0,045 mm langen, ovalen Muskelkern mit Nucleolus besitzen, dagegen eines Sarkolemma entbehren. Ist die Faser selbst nur dünn, wie in den äußeren Schichten, so fassen die Fibrillen mit ihrer schmalen inneren Kante in einander oder gehen ganz durch und erzeugen auf Querschnitten eine die ganze Dicke der Faser durch-

ziehende Schraffirung; besitzt dagegen die Faser eine größere Dicke, wie in den an die Längsmuskeln anstoßenden Lagen, so stoßen die Fibrillen nicht an einander, sondern lassen einen axialen Raum frei.

Diese in eine kernhaltige feinkörnige Bindesubstanz eingebetteten Muskelfasern der Ringmuskulatur zeigen bei ihrer Zusammenlagerung keine Anordnung zu Bündeln, sondern bilden durch einfache Nebeneinanderlagerung und Schichtung die Ringmuskelschicht, welche in der Mitte der Segmente bei *Lumbricus herculeus* Sav. 0,43 mm, bei *Allolobophora longa* n. sp. 0,44 mm und bei *Allolobophora riparia* 0,068 mm Dicke erreicht. Nicht überall zeigt diese Schicht, in welcher ein dunkelbraunes, fein granuliertes Pigment, dem der Wurm seine Färbung verdankt, eingelagert ist, die gleiche Stärke, vielmehr wird gerade hauptsächlich durch ein starkes Zurücktreten der Ringmuskelfasern die Furche zwischen zwei Segmenten gebildet. So fand ich durch Messung, dass die Höhe der Ringmuskulatur von *Lumbricus herculeus* Sav., welche in der dorsalen Mitte eines Segmentes 0,43 mm beträgt, in den Intersegmentalfurchen auf 0,042 mm herabsinkt und hier in dieser Stärke eine den Körper kontinuierlich umziehende Schicht bildet.

Es stellt daher die Ringmuskelschicht des Regenwurms eine den Körper in den Segmenten und Intersegmentalfurchen umgürtende Lage von Muskelfasern dar, welche in der Mitte der Segmente die größte Dicke erreicht, nach dem Vorder- und Hinterende der Segmente sich nur wenig abflacht, um dann plötzlich in den Intersegmentalfurchen auf eine ganz dünne Lage von neben einander liegenden Fasern zu sinken, welche etwa nur $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$ der Höhe der Muskelschicht auf der Mitte der Segmente besitzt. Ein vollständiges Zurücktreten der Fasern unter den Furchen, wie dies PERRIER bei Beschreibung von *Pontodrilus Marionis* (43) angiebt, habe ich bei den eigentlichen Lumbriciden nicht beobachten können.

In der dünnen Lage der Intersegmentalfurche wird der Rückenporus nun in der Weise gebildet, dass die Muskelfasern einfach aus einander weichen. Hiervon kann man sich zunächst an dorsalen Horizontalschnitten, wie ich einen solchen in Fig. 4 von *Lumbricus herculeus* Sav. abgebildet habe, überzeugen. An diesem sehen wir die Fasern *rm* bis nahe an den Porus, der hier, wie ich bereits bei der Beschreibung der Hypodermis erwähnt habe, von den Hypodermiszellen austapeziert zu sein scheint, herantreten, dann aber eine Ausbiegung machen, um wie ein klammerartiger Gürtel die Öffnung zu umfassen und an der anderen Seite sich wieder zu vereinigen.

Ein Längsschnitt durch den Leibeschlauch von *Lumbricus herculeus* Sav., welcher, wie in Fig. 1, durch den Porus gelegt ist, zeigt uns

dann, dass sich diese Muskelfasern bei der Umschnürung des Porus jederseits zu zwei (oder nur einem) Bündeln ähnlichen, durch Einlagerung von Pigment leicht kenntlichen Komplexen zusammenlagern (Fig. 4 *rm*p). Hierbei werden nun in der sonst kontinuierlichen Schicht der Ringmuskeln unter den Intersegmentalfurchen nach vorn und hinten vom Porus liegende Interstitien gebildet, durch welche die Längsmuskeln hindurchtreten und sich direkt an die Basalmembran anlegen können.

Wir haben diesen Muskelgürtel ohne Zweifel als einen solchen zu betrachten, welchem die Aufgabe zukommt, für den Verschluss des Porus Sorge zu tragen. Bei Beschreibung der Längsmuskulatur werde ich hierauf noch zu rekurriren haben.

Längsmuskelschicht.

Die Längsmuskeln, welche, wie CLAPARÈDE (35) angiebt, von den Ringmuskeln nur durch eine etwas leichter unterscheidbare Schicht von Binde substanz getrennt sind, werden von den vier Borstenpaaren in acht ungleiche Abschnitte geteilt, von denen das Rückenband das breiteste, das Bauchband wegen seiner größten Dicke das stärkste ist. Was nun die Strukturverhältnisse dieser in Bündeln angeordneten Längsmuskeln von *Lumbricus herculeus* Sav. (= *Lumbricus agricola*) anbetrifft, so finden wir die ersten Angaben darüber in SCHNEIDER'S Monographie der Nematoden (p. 329). SCHNEIDER stellt die Längsmuskeln in folgender Weise dar: »die Muskelschicht (ist) vollständig so gebaut, wie bei den Polymyariern unter den Nematoden. Sie besteht aus spindelförmigen Muskelzellen, welche mit der schmalen Kante auf dem Leibesumfang dicht neben einander stehen und welche wieder bandartige Platten fibrillärer Substanz enthalten. Denkt man sich viele längliche, bandartige Platten parallel neben einander mit einer Kante auf einer Unterlage festgeheftet, wie die Blätter eines Buches, denkt man sich dann die Unterlage zusammengebogen, wie eine Rinne, aber so, dass die Blätter nach innen stehen, so hat man das Bild einer einzigen sog. Muskelzelle; und solche Muskelzellen an einander gereiht bilden die Längsmuskelschicht der borstentragenden Ringelwürmer. Die interfibrilläre Substanz ist sehr gering und das Sarkolemma äußerst dünn.« Ob die weitere Angabe SCHNEIDER'S, dass diese Muskelzellen keine Kerne enthalten, gerechtfertigt und ob überhaupt der Vergleich der Längsmuskeln mit den Muskeln der Polymyariere zulässig ist, werden wir später noch zu erörtern haben.

Diese SCHNEIDER'Sche Darstellung von dem Aufbau der Längsmuskeln scheint CLAPARÈDE, obgleich er die Arbeit in seinen histologischen Untersuchungen über den Regenwurm selbst citirt, übersehen zu haben.

CLAPARÈDE beschreibt die Längsmuskeln von *Lumbricus terrestris* L. sehr eingehend, kommt dabei aber zu einem Resultate, das der wahren Anordnung der Bündel nicht entspricht. Er sagt nämlich:

»Die Schicht zerfällt in Bündel, deren meisten die Gesamtlänge des Thieres einnehmen. Ein jedes derselben ist weniger ein Faser- als ein Plattenbündel zu nennen, dessen Anordnung auf Querschnitten am besten zu erkennen ist. Der Querschnitt erscheint gewissermaßen federförmig. Man kann an demselben eine dem Federschaft entsprechende Achse und eine aus Strahlen zusammengesetzte Fahne unterscheiden. Die Achse ist der Durchschnitt einer zu der Leibesoberfläche senkrecht gestellten Lamelle, der Centrallamelle des Bündels. Die Strahlen der Fahne sind die Durchschnitte von anderen, schief zur Centrallamelle gestellten Muskelblättern, die ich als Seitenlamellen des Muskelbündels bezeichnen will. Jede Seitenlamelle stellt mithin ein sehr langes Band vor, dessen innerer Rand der Centrallamelle angewachsen ist, während der äußere Rand frei bleibt.«

An Chromsäurepräparaten tritt nun dieses Bild, wenigstens an dem nach der Leibeshöhle hin gerichteten Ende des Bündels, auch in der That auf. Aber die Angaben PERRIER's, dass er die am Regenwurm als so eigenthümlich beschriebene Struktur der Längsmuskeln bei keiner Species der exotischen Lumbriciden habe beobachten können und die auch von CLAPARÈDE erkannte Thatsache, dass die sog. Centrallamelle, um Blutgefäße und Muskeln durchtreten zu lassen, aus einander weicht und sich daher aus einer doppelten Platte zusammensetzt, führten mich dazu, an der Darstellung CLAPARÈDE's zu zweifeln. So überzeugte ich mich denn auch bald, dass in den vorliegenden Chromsäurepräparaten Zerstörungen und Zerreißen, durch welche die Muskelbündel an ihrer der Leibeshöhle zugewandten Seite gesprengt waren, so dass in dieselbe die Chromsäure eindrang, die Veranlassung geben können, die CLAPARÈDE'sche Darstellung zu rechtfertigen. Verfolgen wir jedoch einmal den Verlauf der Seitenlamellen, so finden wir, dass dieselben nicht, wie es CLAPARÈDE beschreibt und abbildet (Nr. 35, Taf. XLV, Fig. 8 u. 11), unter der Ringmuskelschicht an der Centrallamelle abbrechen, sondern dass sie eine Umbiegung machen und sich mit denjenigen der nächsten Centrallamelle in Kontinuität setzen.

Ein ganz ähnliches Bild erscheint an der der Leibeshöhle zugewandten Seite, wenn wir eine andere Präparationsmethode in Anwendung bringen. Tödtet man nämlich die Würmer in kochendem Wasser ab und härtet in Pikrinschwefelsäure, so erscheinen die Thiere nicht kontrahirt, sondern lang ausgestreckt, wobei die Längsmuskeln in Kontakt bleiben. An Querschnitten von solchen Präparaten sehen wir

dann, dass an der an die Leibeshöhle anstoßenden Seite der Bündel die Muskelfasern meist eine geschlossene Reihe bilden und an dieser zuweilen — wie ich besonders an guten Präparaten von *Allolobophora longa* n. sp. konstatiren konnte — durch eine stärkere Anhäufung von Binde- substanz geschlossen werden; dabei stehen freilich die Fasern an dieser Seite nicht immer in solcher geschlossenen, palissadenförmigen Anordnung neben einander, wie an der an die Ringmuskeln stoßenden Kante des Bündels (Fig. 5).

Die Seitenlamellen, welche zwischen zwei sog. Centrallamellen liegen, bilden demnach eine in sich geschlossene Reihe von Muskelbändern; nicht die nach der Leibeshöhle divergirenden, sondern vielmehr die konvergirenden Seitenlamellen lagern sich zu einem Bündel zusammen; nicht die inneren, sondern die äußeren Ränder der Seitenlamellen CLAPARÈDE'S sind verwachsen. Dann ist aber auch das Wort »Centrallamelle« kein richtiger Ausdruck; denn diese ist es gerade, welche das Bündel nach außen begrenzt und eine Membran um dasselbe bildet. Weiterhin finde ich auch, dass central von den peripher angeordneten Lamellen, im Centrum des Bündels selbst vereinzelt Muskelfasern auftreten.

Neben den plattenförmigen Querschnitten der Bündel von *Lumbricus herculeus* und *Allolobophora* sieht man vereinzelt auch solche, welche eine fast kreisförmige Gestalt haben: es sind dies Schnitte durch die Enden der Muskelbündel und es ergibt sich daraus, dass sich die Plattenbündel nach den Enden zu verjüngen.

Was die Lamellen anbetrifft, so zeigen dieselben genau die Strukturverhältnisse, welche wir bei den dünnen Muskelfasern der äußeren Lage der Ringmuskulatur, denen sie in Stärke gleichen, kennen gelernt haben: sie besitzen nämlich auf Querschnitten, welche von einem in Pikrinschwefelsäure gehärteten und mit RANVIER'S Pikrokarmen tingirten Präparate von *Lumbricus herculeus* angefertigt waren, ebenfalls eine die ganze Dicke der Faser durchziehende Streifung, welche auf schmale, fibrilläre Bänder zurückzuführen ist. Von einem axialen von Fibrillen nicht eingenommenen Strange, welchen ich bei den sehr starken Fasern der inneren Lage der Ringmuskulatur erkennen konnte, habe ich bei den in Bündeln angeordneten, in ihrer Stärke unter einander nur wenig variirenden Längsmuskelfasern von *Lumbricus herculeus* nichts bemerkt. Diese Struktur der Muskelfasern auf Querschnitten zu erkennen, gelang mir nur an Präparaten, welche mit RANVIER'S Pikrokarmen gefärbt waren. Mit neutralem essigsäuren Karmin, Boraxkarmin und Hämatoxylin tingirte Schnitte zeigten stets eine gleichmäßige Färbung und ließen von den beschriebenen Strukturverhältnissen nichts erkennen, so dass man

dazu verleitet werden könnte, jede Seitenlamelle als eine einzige mächtige Fibrille aufzufassen.

Jedes Muskelbündel wird in seiner ganzen Ausdehnung von einer Membran umschlossen, welche man nur auf Querschnitten durch den Leibesschlauch studiren kann. Dieselbe erscheint auf solchen Präparaten als eine dünne homogene, sich nicht färbende Substanz, welche in ihrem Aussehen der Basalmembran gleicht und kernlos ist.

Auf Längsschnitten durch die Muskelbündel von *Lumbricus herculeus* treffen wir jene 0,044—0,046 mm langen, ovalen Kerne wieder an, welche auch nach ihrem Ansehen, ihrer Richtung und Gestalt ganz den Kernen der Ringmuskelfasern gleichen. Auf Querschnitten durch die Bündel treffe ich dieselben als kreisförmige, den Muskelfasern angelagerte Kerne mit Nucleolus im Inneren der Bündel wieder und zwar sowohl in dem Centralraum eines Bündels, als auch zwischen den Seitenlamellen oder Muskelfasern selbst: diese Kerne gehören offenbar zu den Muskelfasern.

Auch zwischen den Bündeln finde ich, wenngleich nur in sehr spärlicher Anzahl, auf Querschnitten durch die Längsmuskeln Kerne gelagert, welche die Größe und Struktur der schon bei Betrachtung der Ringmuskeln erwähnten Kerne der Bindesubstanz besitzen. Diese Kerne gehören daher der nur wenig entwickelten Bindesubstanz an, welche an einzelnen Stellen zwischen den Bündeln sichtbar wird. — CLAPARÈDE erkannte ganz richtig, dass die Blutgefäße und Muskeln der Dissepimente die »Centrallamellen« durchziehen und so musste er nach seiner Auffassung von den Bündeln zu dem Ausspruche gelangen, dass die Interstitien zwischen den Bündeln gefäßlos sind. Da nun aber gerade, wie ich gezeigt habe, diese Interstitien die Centralräume der Bündel bilden und da andererseits in den »Centrallamellen« die Grenzen der Bündel gegeben sind, so treten demnach jene Muskeln und Blutgefäße zwischen den Bündeln auf, wobei die Membranen derselben aus einander weichen.

Über die Längenausdehnung der Muskelbündel vermag ich keine genauen Angaben zu machen, da es mir nicht gelungen ist, ein solches Bündel in seiner ganzen Ausdehnung zu übersehen; doch schließe ich von der nur vereinzelt auftretenden prismatischen Gestalt einzelner Bündel, welche ich als Enden von Bündeln betrachte, auf eine sehr bedeutende Länge. Leicht dagegen sind auf Vertikalschnitten senkrecht zur Längsachse des Thierkörpers die Dickendurchmesser zu bestimmen. So finde ich durch Messung der dorsal gelegenen Muskelbündel, dass der größte, senkrecht gegen die Ringmuskulatur gerichtete Durchmesser von *Lumbricus herculeus* 0,19 mm, der auf diesem senkrecht stehende kleinste aber nur 0,046 mm beträgt; bei *Allolobophora longa* erreichen

dieselben Durchmesser eine Länge von 0,296 und 0,023 mm. Ob wir bei der Vergleichung der Dickenverhältnisse der Längsmuskelbündel von diesen beiden Thieren den Schluss ziehen dürfen, dass mit der Zunahme des größten Dickendurchmessers des Bündels der kleinste an Länge abnimmt, muss ich unentschieden lassen.

Die an den Enden zugespitzten, abgeplattet spindelförmigen, in eine nur gering entwickelte kernhaltige Binde substanz eingebetteten Längsmuskelbündel von *Lumbricus herculeus* und *Allolobophora longa* besitzen demnach eine sehr dünne Membran, peripher angeordnete, schräg zu einander gestellte Seitenlamellen oder Muskelfasern und zahlreiche im Inneren des Bündels auftretende Kerne. Die Muskelfasern selbst, welche denjenigen der äußeren Lage der Ringmuskulatur gleichwerthig sind und denen die Kerne des Bündels angehören, setzen sich wiederum aus zahlreichen fibrillären Bänderchen zusammen.

Ein solches, auf den allgemeinen Typus der Primitivmuskelbündel zurückzuführendes Längsmuskelbündel, dessen Struktur auch von ROHDE erkannt ist, indem derselbe angiebt (71) von der von CLAPARÈDE beschriebenen federförmigen Anordnung nichts bemerkt zu haben, wurde von SCHNEIDER als eine einzige kernlose Muskelzelle betrachtet. Da nun aber das Bündel, wie ich gezeigt habe, vielkernig ist, und da die sog. Seitenlamellen nicht einzelne mächtige, kompakte Fibrillen darstellen, sondern sich selbst aus zahlreichen Fäserchen zusammensetzen und den dünnen Muskelfasern der Ringmuskulatur gleichwerthig sind, so haben wir dieses Muskelbündel nicht ohne Weiteres als eine einzige Muskelzelle aufzufassen und dürfen dasselbe um so weniger der Muskelzelle der Polymyariier identificiren, als diese ja nur einkernig ist, die Fibrillen derselben kompakt sind und in ihrer Struktur von den sog. Seitenlamellen von *Lumbricus* abweichen.

Ein abschließendes Urtheil über die Auffassung des Längsmuskelbündels von *Lumbricus* werden wir erst dann fällen können, wenn uns die Entwicklungsgeschichte mit der Anlage des Bündels bekannt gemacht hat, wenn wir erfahren haben, ob ein solches Bündel auf eine einzige Muskelzelle unter fortgesetzter Theilung ihres Kernes zurückzuführen, ob also das Bündel als eine vielkernige Muskelzelle anzusehen ist, oder andererseits, ob das Bündel durch Zusammenlagerung von zahlreichen Muskelfasern mit oberflächlich gelegenen Kernen entsteht.

Dafür, dass die Bündel durch Zusammenlagerung von Muskelfasern gebildet werden, scheint das Verhalten der Längsmuskeln von anderen Lumbriciden zu sprechen.

Wie CLAPARÈDE bereits von *Lumbricus communis* bewiesen und ROHDE neuerdings von *Lumbricus olidus* (= *Allolobophora foetida* Sav.)

bestätigt hat, zeigen nicht alle Lumbriciden die oben beschriebene Anordnung ihrer Bündel. So fand ich auch auf Schnitten durch den Vordertheil von *Allolobophora riparia* Hoffm., dass die Längsfasern ähnlich wie die Ringfasern unregelmäßig neben und über einander liegen, wobei man jedoch eine engere Zusammenlagerung von vier oder fünf Fasern zu Bündeln ähnlichen Komplexen, welche dann, wie auch ROHDE angiebt, von einer etwas stärkeren Lage von Bindesubstanz umgeben sind, konstatiren kann. Die Fasern dieser Muskeln zeigen auch jene Differenzen in Stärke und Struktur wieder, welche wir bei den Ringmuskeln kennen lernten und die darin bestehen, dass die dünnen Muskelfasern auf Querschnitten eine die ganze Dicke der Faser durchziehende Streifung besitzen, während bei den stärkeren ein centraler Raum von den Fibrillenplatten nicht durchsetzt wird.

Ich wende mich jetzt zur Betrachtung der Anatomie des Rückenporus in den Längsmuskeln.

Wie in der Einleitung zu dieser Arbeit bereits erwähnt wurde, fand CLAPARÈDE durch Betrachtungen der Innenfläche des Leibeschlauches, dass die Muskelbündel zur Bildung des Porus einfach aus einander weichen. Im Laufe der folgenden Darstellung werden wir jedoch erfahren, dass das Verhalten der Längsmuskelbündel zum Rückenporus kein so einfaches ist, wie CLAPARÈDE annahm.

An dorsalen Horizontalschnitten durch den Rückenporus von *Lumbricus herculeus* Sav. überzeugt man sich leicht, dass ein Theil der Längsmuskeln (*lm*) bis dicht an den Porus herantritt, dann aber nicht wie die Ringmuskeln einen Gürtel um den Porus bildet, sondern scharf abbricht und abgeschnitten erscheint (Fig. 4).

Dorsoventrale Längsschnitte durch den Rückenporus (Fig. 4) zeigen dann weiter, dass, wie in der Intersegmentalfurche in der Umgebung des Rückenporus sich die Ringmuskeln zu einzelnen Komplexen zusammenlagern, die Längsmuskeln zwischen den dadurch entstehenden Interstitien hindurchtreten und sich direkt an die Basalmembran, an das Epithel anlegen. Wie hier der Ansatz erfolgt, vermochte ich nicht zu erkennen.

Gleichzeitig sehen wir an solchen Längsschnitten, dass da, wo sich die Längsmuskeln im Hinterende des Segmentes an das Epithel legen, auch Muskelstränge sich ablösen, welche in die Leibeshöhle hinunterziehen und, indem sie sich mit anderen unter der ganzen Ausdehnung der Intersegmentalfurche sich lösenden Fasern vereinigen, den muskulösen Theil des Querdissepimentes bilden. Da nun diese muskulöse Platte, welche auf beiden Seiten vom Peritoneum überzogen wird, die Segmente von einander abschließt und die Leibeshöhle in eine Anzahl

von Kammern theilt, im Hinterende des Segmentes, aber andererseits unmittelbar vor dem Porus liegt, so geht daraus hervor, dass der Rückenporus selbst auf der Vordergrenze eines jeden Segmentes in die Leibeshöhle einmündet.

Eine klare Anschauung von der zum Porus gehörenden Muskulatur bekommt man erst nach Betrachtung einer Serie von senkrecht zur Längsachse des Thierkörpers gerichteten Vertikalschnitten. So können wir an einem Querschnitte, welcher etwa in der Mitte des Segmentes durch die Rückenfläche gelegt ist (Fig. 9), zunächst eine einheitliche Höhe der hier auftretenden Längsmuskeln konstatiren, daneben aber einen, nicht an die Ringmuskeln anstoßenden, durch seine intensivere Färbung leicht ins Auge springenden Muskelkomplex erkennen, der eine prismatische Gestalt besitzt, den übrigen Bündeln an Größe bedeutend nachsteht und auch nicht die oben beschriebene Anordnung der einzelnen Muskelfasern, welche hier vielmehr in einer reichlichen Bindesubstanz wirr neben und über einander liegen, zeigt. Verfolgen wir nun dieses Bild an einer Reihe von Schnitten, welche successive von der Mitte bis zum Vorderende des Segmentes vorgehend durch das Segment gelegt sind, so sehen wir, dass allmählich der prismatische Öffnungsmuskel, wie ich ihn gleich bezeichnen will, nach den Ringmuskeln zu in die Höhe steigt und hierbei die Längsmuskeln verdrängt (Fig. 11), dann in die Ringmuskelschicht selbst hineindringt (Fig. 13), kurz vor dem Porus sich mit diesen verschlingt (Fig. 14, 15), um dann schließlich, wenn der Schnitt durch den Porus kommt, selbst zu verschwinden (Fig. 16). In diesem Muskelkomplexe erkennen wir daher jene Muskelfasern wieder, welche auf dem Längsschnitte (Fig. 1 *lm*) sich unmittelbar vor dem Porus an das Epithel anlegten und hier von den Ringmuskelkomplexen (Fig. 1 *rmp*) durchzogen wurden.

Gleichzeitig können wir an diesen Querschnitten eine geringe, nach dem Porus hin verlaufende Höhenabnahme derjenigen Muskelbündel, zwischen welchen der unpaare Öffnungsmuskel liegt, konstatiren, außerdem aber einen Höhenunterschied zwischen den palissadenförmig neben einander stehenden Plattenbündeln erkennen, so zwar, dass dieselben vom Öffnungsmuskel als dem niedrigsten nach den Seiten des Körpers zu allmählich an Höhe zunehmen. Durch Messung der Schnitte von *Lumbricus herculeus* erhielt ich folgende Resultate: die Höhe der Längsmuskelbündel beträgt auf einem Schnitte durch die Mitte des Segmentes in der dorsalen Medianlinie (Fig. 9) = 0,15 mm, an den Seiten dagegen = 0,24 mm; an dem Schnitte durch den Porus erreichen die Längsmuskelbündel, welche zunächst am Porus liegen, nur eine Höhe von

0,097 mm, während die mehr lateral gelegenen 0,2 mm Höhe besitzen (Fig. 16).

Es entsteht also im Bereich der dorsalen Medianlinie eine von der Mitte des Segmentes zum Porus hin allmählich an Tiefe und Breite zunehmende Rinnenbildung, deren Ränder, die parallel neben einander verlaufenden Plattenbündel, abgerundet sind und nach den Borsten hin an Höhe zunehmen.

Ein ganz analoges Bild stellt sich ein bei der Betrachtung von dorso-ventralen Querschnitten, die von der Mitte des Segmentes nach dem Hinterende zu durch den Leibesschlauch gelegt wurden (Fig. 8, 7). Hierbei ist nur zu bemerken, wie dies bei Betrachtung eines Längsschnittes auch schon geschehen, dass der Öffnungsmuskel an seiner Anheftungsstelle an der Epithelplatte der Intersegmentalfurche, in welcher der Porus liegt, die Muskeln des Dissepimentes durchsetzt (Fig. 6) und sich zugleich mit einem Theil der Muskelfasern desselben an die Basalmembran anlegt.

Wenn CLAPARÈDE bei der Anatomie des Rückenporus von einer sich nach der Leibeshöhle zu trichterförmig erweiternden Öffnung spricht, so kann dies nur auf die eigenthümliche Furchenbildung in der Längsmuskulatur bezogen werden.

Die an Präparaten von *Lumbricus herculeus* Sav. aufgefundenen und beschriebenen Verhältnisse der Anatomie des Rückenporus stellen sich auch bei allen anderen Lumbriciden in derselben Weise ein. So treffen wir z. B. auch bei *Allolobophora longa* n. sp. und *Allolobophora riparia* Hoffm., von denen ich zur Vergleichung in Fig. 17 und 18 je eine Abbildung gegeben habe, bei einem Querschnitte durch die dorsale Mittellinie des Segmentes sofort jenen Öffnungsmuskel wieder an, den wir bereits vorhin von *Lumbricus herculeus* kennen lernten.

Jener von mir als Öffnungsmuskel bezeichnete Komplex von Längsmuskelfasern, welcher im Gegensatz zu seinen benachbarten Muskelbündeln am Vorder- und Hinterende eines jeden Segmentes, vor und hinter dem Porus sich unter dem Epithel anheftet und daher die Länge eines Segmentes nicht überschreitet, dient ohne Zweifel dazu, durch Kontraktionen seiner Fasern den Porus zu öffnen, indem er denjenigen Theil des Leibesschlaches, an welchem er sich festsetzt und welcher den Porus bildet, aus einander und nach der Leibeshöhle zu einzieht.

Andererseits haben die gürtelförmig den Porus umspannenden Ringmuskeln, welche die Längsmuskeln durchsetzen, den Verschluss der Öffnung zu reguliren, indem sie sowohl bei Kontraktion als auch bei Ausdehnung ihrer Fasern das Bestreben haben, sich zu egalisiren, die Ausbiegung um den Porus durch Geradstreckung ihrer Fasern auszu-

gleichem und sich an einander zu legen: sie werden demnach stets dahin wirken, den Porus geschlossen zu halten. Soll dieser daher geöffnet werden, um die Leibesflüssigkeit zu entleeren, so geschieht dies durch die Kontraktionen des Öffnungsmuskels; hört der Kontraktionszustand auf, so wird der Porus durch die Ringmuskeln sogleich wieder geschlossen.

Wird nun das Öffnen des Porus durch seinen Längsmuskel vom Kontraktionszustande des ganzen Thierkörpers abhängig sein?

Dehnt sich der Wurm aus und strecken sich damit die Längsmuskeln und der Öffnungsmuskel, so wird dadurch der Porus nicht geöffnet werden, weil die Längsmuskeln, welche mit dem Porus in keinem engeren Zusammenhange stehen, keinen Einfluss auf denselben haben und weil das Öffnen des Porus nur durch Kontraktionen des Öffnungsmuskels bewirkt werden kann. Der Porus wird aber geöffnet, sobald sich in diesem Zustande sein Längsmuskel kontrahirt.

Zieht sich dagegen das Thier zusammen, so geschieht dies durch Kontraktionen der Längsmuskeln. Bleibt hierbei der Öffnungsmuskel unthätig, so wird damit der Porus nicht geöffnet; kontrahirt er sich aber dabei selbständig zugleich mit den Kontraktionen der übrigen Längsmuskeln, so wird er auch in diesem Zustande des Thieres den Porus öffnen können. Hierbei ist jedoch ein anderer Umstand zu berücksichtigen. Zieht sich nämlich der Wurm stark zusammen, so werden die Segmentwände, welche die Intersegmentalfurchen begrenzen, gegen einander gepresst und reduciren die Furche auf einen schmalen Streifen. Da nun der Porus in der Tiefe der Furche liegt, so wird er von dem Theile des Leibeschlauches der beiden Segmente, der sich über ihm zusammengepresst, verdeckt werden und er wird daher, wenn er sich dann auch durch seinen Längsmuskel öffnet, von außen her nicht sichtbar sein. Aus diesem Grunde ist es oft schwer, bei konservirten, stark kontrahirten Thieren alle Poren zu finden.

Im Allgemeinen wird demnach der normale Zustand der sein, dass der Rückenporus geschlossen ist und dass er nur zu bestimmten Zeiten geöffnet wird. Soll dies aber mit Erfolg geschehen, so dass die Perivisceralflüssigkeit entleert werden kann, so darf sich das Thier nicht stark kontrahirt haben; am vortheilhaftesten hierfür wird aber der Ausdehnungszustand des Thieres sein.

Das Ausspritzen von Perivisceralflüssigkeit, welches man beim Abtöden, z. B. von *Allolobophora riparia* in Chromsäure sehr leicht und schön beobachten kann, kommt wohl in folgender Weise zu Stande. Sobald der Wurm in die Flüssigkeit gelegt ist, kontrahirt er sich energisch; plötzlich dehnt er sich aus, rollt sich in Folge von überwiegend

starken Kontraktionen der ventralen Längsmuskeln spiralig auf und entleert hierbei durch die Rückenporen die Leibesflüssigkeit mit großer Vehemenz. Diese Entleerung findet nun dadurch statt, dass, wie der Wurm sich spiralig aufrollt und sich hierbei die dorsalen Längsmuskeln ausdehnen, der Rückenporus durch Kontraktionen seines Öffnungsmuskels geöffnet wird und dass zugleich die Ringmuskeln des ganzen Segmentes durch Kontraktionen ihrer Fasern einen starken Druck auf die Perivisceralflüssigkeit ausüben und diese durch den geöffneten Porus nach außen pressen.

Peritoneum.

Die Leibeshöhle der Regenwürmer wird bekanntlich von einem Peritoneum ausgekleidet, welches die Längsmuskelbündel, das Querdissepiment und sämtliche Organe der Leibeshöhle überzieht. Eine genaue Untersuchung des Peritoneums von *Lumbricus* mittels Silberlösung verdanken wir POWER D'ARCY (72), dessen Angaben ich im Wesentlichen bestätigen kann.

Das Peritoneum erscheint auf Schnitten durch den Leibeschlauch stets als eine sehr dünne Schicht feinkörniger strukturloser Substanz mit deutlichen, 0,0057 mm langen Kernen, welche, meist stärker als das Peritoneum selbst, auf solchen Schnitten an vielen Stellen als kleine Höcker hervortreten.

Zellgrenzen habe ich auf den Schnitten durch den Leibeschlauch, auf denen CLAPARÈDE dieselben erkannt haben will, nie gesehen. Präpariert man aber ein Dissepiment, welches ja auf beiden Seiten vom Peritoneum überzogen wird, wie man auf Vertikalschnitten parallel zur Längsachse des Thierkörpers (Fig. 4) beobachtet, aus dem Thiere heraus, wobei man den betreffenden Darmtheil nicht ausschneiden darf, um das Dissepiment in Spannung zu halten, und lässt dasselbe während etwa $\frac{1}{4}$ Stunde in 1%iger Silbernitratlösung, der man etwas verdünnte Essigsäure zusetzen kann (vgl. FOL), im Dunkeln stehen, wäscht darauf mit Wasser ab und lässt nun an dem Tageslichte bis zur Bräunung des Präparates reduzieren, so findet man mit Hilfe des Mikroskops, dass das Dissepiment von einem Epithel überzogen wird, welches aus polygonalen, kernhaltigen Zellen besteht, deren Höhe 0,004—0,007 mm und deren Flächendurchmesser 0,04 mm beträgt.

Dieses Peritoneum tapeziert auch den Porus in seiner ganzen Ausdehnung aus, indem es dabei eine dem Lumen des Rückenporus entsprechende Durchbrechung erhält. Auf Längsschnitten durch den Leibeschlauch (Fig. 4 p) zieht dasselbe also an den Längsmuskeln entlang, steigt hinauf in den Porus und endigt erst unmittelbar vor der Cuticula.

Im Bereich des Porus stellt sich am Peritoneum des Öffnungsmuskels, welcher jene charakteristische Rinne in der Längsmuskelschicht bildet, eine ziemlich umfangreiche Anhäufung von Zellen (Fig. 1 a) ein, deren Kerne die Größe und Gestalt derjenigen des peritonealen Plattenepithels besitzen. Das Peritoneum zieht sich nicht unter diesem Zellkomplexe hin, sondern geht unmittelbar in denselben über, so dass dieser, wie auch die Gleichheit der Kerne erkennen lässt, eine Wucherung des Peritoneums selbst darstellt. CLAPARÈDE hat bereits solche »Zellenwucherungen« auf den Dissepimenten von Lumbricus beobachtet.

Die funktionelle Bedeutung dieser Zellenanhäufung, welche auch auf Querschnitten durch den Leibeschlauch von Lumbricus zu erkennen ist, gerade am Eingange des Porus, muss ich unerklärt lassen.

Einen solchen Querschnitt, wie ihn Fig. 13 darstellt und welcher den Öffnungsmuskel mit dem Zellkomplexe aufweist, hat CLAPARÈDE wohl vor Augen gehabt, wenn er bei der Beschreibung der Anatomie des Rückenporus von einer Art als Ventil fungirenden Epithelialkegel spricht.

2. Abschnitt: Die Verbreitung der Rückenporen und ihre Bedeutung für die Systematik der Lumbriciden.

Nachdem ich mir, wie im vorigen Kapitel dargethan, von der Anatomie der Rückenporen eine genaue Kenntniss verschafft hatte, musste es nun meine Aufgabe sein, die Verbreitung derselben zu studiren. Hierbei hatte ich zwei Fragen zu lösen und zwar:

1) Besitzen die Rückenporen bei den einzelnen Regenwurm-Arten einen bestimmten, aber bei den verschiedenen Species ungleich gelegenen Anfangsporus?

2) Beschränkt sich das Vorkommen der Rückenporen im Kreise der Anneliden auf das Gebiet der terricolen Oligochaeten?

Während RAY-LANKESTER, wie wir in der Einleitung zu dieser Arbeit gesehen haben, vergeblich die Lage und Anordnung der Poren zu fixiren versucht hatte und während BUSK nur Beobachtetes mittheilt, ohne daraus einen Schluss zu ziehen, waren PERRIER'S Untersuchungen von einem besseren Erfolge begleitet und indem er den Anfangsporus bei verschiedenen Arten feststellte, gelangte er zu der Annahme, dass die Rückenporen eine bestimmte Anordnung zu haben schienen.

Um diese Frage endgültig zu entscheiden, zog ich zur Untersuchung die kleineren Regenwurmartarten heran, welche wegen ihrer helleren Färbung die Rückenporen leichter erkennen lassen, als die großen Lumbriciden. So konstatarie ich vermittels Lupe und Anwendung mikroskopischer Untersuchungen an Cuticula, Quer- und Längsschnitten, welche

durch den vorderen Körpertheil gelegt wurden, dass z. B. bei *Allolobophora riparia* Hoffm., einer mir leicht zugänglichen Form, der erste Porus stets zwischen dem dritten und vierten Segmente liegt, d. h. im vierten Segmente auftritt. Zu dem gleichen Resultate gelangte ich bei *Allolobophora mucosa* Eisen, von der ich wohl an 400 Exemplaren, sowohl einheimischen, als auch spanischen, den Anfangsporus immer sehr deutlich zwischen dem dritten und vierten Segmente beobachten konnte.

Auch bei *Allolobophora foetida* Sav. liegt der erste Porus zwischen dem dritten und vierten Segmente, doch fand ich unter den von Herrn Dr. Rosa übersandten Würmern ein Exemplar, bei dem ein Rückenporus schon zwischen dem zweiten und dritten Ringe zu erkennen war. Hienach scheint das konstante Auftreten des Anfangsporus doch geringen Schwankungen unterworfen zu sein. Eine nähere Untersuchung zeigte mir dann, dass das Thier auch in einer anderen Richtung eine anormale Ausbildung besaß; denn während im normalen Falle die hellen Ringe am vorderen Körpertheile, welche als wulstförmige Verdickungen auftreten und charakteristische Merkmale für diese Species liefern, auf dem achten, neunten und zehnten Segmente zu finden sind, stellten sich dieselben an diesem Exemplar bereits auf dem siebenten, achten und neunten Segmente ein.

Gleichzeitig konstatirte ich an den Schnitten, welche ich von diesen Thieren anfertigte, dass an den vorhergehenden Segmenten, dem Kopflappen und Buccalsegmente weder ein Porus noch eine grubenförmige Einziehung, welche vielleicht eine Durchbrechung des Leibesschlauches einleiten könnte, vorhanden ist. Ferner fand ich, dass sich die Rückenporen mit Ausnahme des vollständig entwickelten Clitellums über den ganzen Körper erstrecken und dass der letzte Porus im letzten Segmente auftritt.

Fanden wir bei diesen Arten den ersten Rückenporus im vierten Segmente, so darf daraus nicht der Schluss gezogen werden, dass bei allen Lumbriciden der Anfangsporus die gleiche Lage besitzt; denn eine Untersuchung anderer Formen lehrt uns sogleich, dass der Porus um wenige oder eine ganze Reihe von Segmenten nach hinten verschoben werden kann. So liegt der erste Porus bei *Allolobophora subrubicunda* Eisen im fünften Segmente, bei *Allolobophora longa* n. sp. sogar erst im 42. Segmente und bei *Megascolex musicus* Horst. im 43. Segmente.

Geringe Schwankungen innerhalb einer Species, wie wir sie bei *Allolobophora foetida* kennen lernten, stellten sich auch bei zwei anderen Arten, von denen ich eine besonders große Anzahl von Individuen besaß, wieder ein. So fand ich bei *Allolobophora turgida* den Anfangsporus in den meisten Fällen zwischen dem neunten und zehnten Seg-

mente, während einzelne andere Thiere derselben Species einen Rückenporus zwischen dem achten und neunten Segmente besaßen; bei *Allolobophora profuga* beginnen die Poren im Allgemeinen auch zwischen dem neunten und zehnten Segmente, doch trat ein solcher bei verschiedenen Exemplaren erst zwischen dem zehnten und elften Segmente auf¹.

Diese Schwankungen innerhalb einer Species liegen nun, wie wir sehen, zwischen ganz engen Grenzen, während dagegen die Lage des ersten Rückenporus, wie ein Vergleich etwa zwischen *Allolobophora riparia* und *Allolobophora longa* lehrt, bei verschiedenen Arten eine große Differenz aufweist.

Unter Berücksichtigung all' dieser Erfahrungen glaube ich behaupten zu dürfen, dass die Rückenporen bei einer Species, mit Ausnahme geringer, in engen Grenzen liegender Schwankungen, einen konstanten Anfang besitzen, bei verschiedenen Arten aber eine ungleiche Lage in ihrem ersten Auftreten auf der dorsalen Medianlinie zeigen.

Zur besseren Übersicht der von mir aufgefundenen Resultate gebe ich hier eine Tabelle, in deren erster Kolumne die Erstreckung des Clitellums verzeichnet ist, deren 2. Spalte die Lage der ventral am Gürtel sich findenden Papillen, der sog. Tubercula pubertatis, zeigt und deren 3. Abtheilung den Anfangsporus und wo es nöthig ist, die Schwankungen in der Lage desselben enthält.

Name	Clitellum	Tub. pub.	1. Porus
<i>Lumbricus purpureus</i> Eisen	27—32	28, 29, 30, 31	5.—6.
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffm.	25, 26—31	27, 28, 29, 30	6.—7.
<i>Lumbricus Meliboeus</i> Rosa	28—32	29, 30, 31, 32	6.—7.
<i>Lumbricus herculeus</i> Sav.	31—36	32, 33, 34, 35	7.—8. (6.—7.?)
Allolobophora :			
<i>Allolobophora riparia</i> Hoffm.	28—36	30, 32, 34	3.—4.
<i>Allolobophora mucosa</i> Eisen	24, 25—31	28, 29, 30	3.—4.
<i>Allolobophora foetida</i> Sav.	25—30	27, 28, 29	3.—4. (2.—3.)
<i>Allolobophora arborea</i> Eisen	25—30	28, 29	4.—5.
<i>Allolobophora constricta</i> Rosa	25—30	—	4.—5. (?)
<i>Allolobophora subrubicunda</i> Eisen	25—30	27, 28, 29	4.—5.
<i>Allolobophora alpina</i> Rosa	27—32, 33	29, 30, 31	4.—5.
<i>Allolobophora profuga</i> Rosa	29—34	30, 31, 32, 33	9.—10. (10.—11.)
<i>Allolobophora turgida</i> Eisen	26, 27—33	30, 32	9.—10. (8.—9.)
<i>Allolobophora hispanica</i> n. sp.	28—42	—	11.—12.
<i>Allolobophora longa</i> n. sp.	27—34	31, 32, 33	11.—12.

¹ Es ist übrigens auch nicht ausgeschlossen, dass wir es hier mit verschiedenen Arten oder wenigstens Varietäten zu thun haben. So finde ich z. B. von *Allolobophora profuga* Exemplare, welche sehr stark geschwollen sind und den *Lumbricus rubellus* an Größe übertreffen, während andere Individuen bei Weitem kleiner und zierlicher bleiben und kaum die Größe von *Allolobophora riparia* erreichen.

Name	Clitellum	Tub. pub.	1. Porus
<i>Allolobophora complanata</i> Dug.	27—36	27—38	11.—12.
<i>Allurus tetraedrus</i> Sav.	21—25	23, 24, 25	3.—4.
<i>Perichaeta</i> sp. ?	13, 14, 15	—	7.—8.
<i>Perichaeta robusta</i> Per. ?	13, 14, 15	—	8.—9.
<i>Megascolex musicus</i> Horst	13, 14, 15	—	12.—13.

Bei der noch wenig fixirten Systematik der Perichaeten ist es mir nicht gelungen, die beiden Arten, welche hier in der Tabelle verzeichnet stehen, genau zu bestimmen. Ich verfehle aber trotzdem nicht, dieselben hier aufzuführen, um zu zeigen, dass auch diese Formen einen verschiedenen gelegenen Anfangsporus besitzen.

Eine Betrachtung dieser Tabelle lehrt uns nun, dass die bereits erwähnte differente Lage des ersten Rückenporus bei verschiedenen Species einer gewissen Regelmäßigkeit unterworfen ist, dass nämlich der Anfangsporus successive um ein Segment von der 4. bis zur 13. Furche verschoben werden kann. Außerdem erkennen wir, dass sich meist einige Arten zu einer Gruppe vereinigen, welche den Anfangsporus in demselben Segmente besitzen. Sicher wohl kann man hieraus eine engere Verwandtschaft herleiten, wobei man jedoch nie die anderen sehr wesentlichen Charaktere, wie die Lage der Geschlechtsöffnungen in Bezug auf das Clitellum, das Verhalten des Kopflappens zum Buccalsegment, die Stellung der Borsten und andere anatomische Unterschiede unberücksichtigt lassen darf. Man kann wohl innerhalb einer Gattung, so besonders der Allolobophoreen, auf die Lage des ersten Rückenporus engere Verwandtschaftskreise aufstellen, man kann also etwa *Allolobophora mucosa* und *Allolobophora riparia*, welche auch in ihrem sonstigen Habitus eine große Ähnlichkeit zeigen, als nahe Verwandte ansehen, man darf aber diese beiden Arten nicht in eine unmittelbare Verwandtschaft stellen etwa zu *Digaster lumbricoides*, bei welchem nach PERRIER der erste Rückenporus auch im 4. Segmente auftritt.

Es kann daher nicht meine Absicht sein, auf den Anfang der Rückenporen ein System aufzustellen; ich halte vielmehr dasjenige, welches PERRIER, gestützt auf sehr eingehende anatomische Studien, fixirt hat und das von EISEN für die Lumbriciden, deren männliche Geschlechtsöffnung vor dem Clitellum liegt, durch eine scharfe Charakteristik modificirt ist, für fest begründet.

Es ist aber nicht zu verkennen, dass uns die Rückenporen ein Hilfsmittel an die Hand geben, einzelne Species von einander scharf zu trennen. So beschrieb HOFFMEISTER (14) unter den Namen *Lumbricus communis cyaneus* und *Lumbricus communis carneus* zwei Würmer, welche

er nur als Varietäten betrachtete. EISEN (37) trennte sie dann und bezeichnete sie als *Allolobophora turgida* und *Allolobophora mucosa*: die Lage des ersten Rückenporus beweist nun auch, wie die anderen Charaktere, dass wir es mit zwei verschiedenen Arten zu thun haben; denn während die Poren bei *Allolobophora mucosa* im vierten Segmente beginnen, sind dieselben bei *Allolobophora turgida* nicht vor dem (neunten) zehnten Segmente zu finden.

Wodurch wird nun die so interessante Erscheinung, dass der erste Rückenporus bei verschiedenen Arten eine ungleiche Lage besitzt, bedingt?

Bei Beantwortung dieser Frage richtete ich das Augenmerk auf eine anatomische Untersuchung und Vergleichung und hoffte dadurch zu einem Resultate zu gelangen. So drängte sich mir ganz naturgemäß die Frage auf, ob sich nicht, da doch die Poren direkt in die Perivisceralhöhle führen, irgend eine Beziehung zwischen den Rückenporen und der Leibeshöhle auffinden ließe. Untersuchungen an *Lumbricus herculeus*, *Allolobophora longa*, *Allolobophora riparia* und *Allolobophora profuga* zeigten, dass eine wirkliche vom Peritoneum ausgekleidete Leibeshöhle sich bereits im dritten Segmente einstellt, dass dieselbe, wie auch im vierten und fünften Segmente von Muskelzügen, die von den Längsmuskeln des Leibesschlauches zum Schlundkopf führen, durchzogen wird, und dass vollkommen entwickelte Dissepimente jedenfalls im siebenten Segmente zu finden sind.

Nun tritt, wie bei *Allolobophora riparia*, überhaupt ein Rückenporus zuerst im vierten Segmente oder in vereinzelt Ausnahmefällen (*Allolobophora foetida* Sav.) schon im dritten Segmente auf, also in Segmenten, welche bereits eine peritoneale Leibeshöhle entwickelt haben. In anderen Fällen ist der Anfangsporus weit nach hinten verschoben und liegt z. B. bei *Allolobophora longa* erst im 12. Segmente, welchem bereits eine große Reihe von Segmenten mit vollständig entwickelten peritonealen Leibeshöhlen vorangeht.

Aus der Vergleichung dieser Thatsachen resultirt, dass das Auftreten der Rückenporen immer die Existenz der peritonealen Leibeshöhle voraussetzt, dass aber andererseits — wie *Allolobophora longa* erkennen lässt — Strecken des Thierkörpers vorhanden sind, welche peritoneale Leibeshöhlen besitzen, ohne dass in dieselben Rückenporen einführen.

Bei der vergleichenden Untersuchung der Segmentalorgane, welche sicher schon im sechsten Segmente auftreten, und anderer Organe einerseits und der Rückenporen andererseits gelangte ich zu dem Resultate, dass zwischen denselben keinerlei Beziehung besteht.

Ich muss daher die Frage, wodurch die verschiedene Lage des An-

fangsporus bei verschiedenen Species bedingt wird, unbeantwortet lassen.

Finden sich nun die Rückenporen bei allen terricolen Oligochaeten?

Das scheint nach den Untersuchungen von PERRIER zweifelhaft zu sein; denn dieser giebt an (39), dass er dieselben bei *Anteus gigas* und *Titanus Brasiliensis* nicht gefunden habe. Nun will es mich aber bedünken, dass PERRIER der Verbreitung der Poren nicht die Sorgfalt geschenkt hat, die er selbst so dringend empfiehlt. So sind die Angaben des französischen Autors über den Anfangsporus zuweilen ungenau und wenig bestimmt; in anderen Fällen vermischen wir überhaupt bei der Beschreibung des Wurmes die Erwähnung der Rückenporen: so erwähnt PERRIER dieselben bei *Urochaeta hystrix* (39) nicht und doch kommen sie dem Thiere, wie ich mich selbst an einer großen Reihe von Exemplaren überzeugen konnte, sicher zu.

Immerhin bleibt diese Frage, so wie die Angabe BEDDARD's (66, 67), dass bei *Pleurochaeta Moseleyi* und *Typhaeus orientalis* die Poren erst hinter dem Clitellum¹ beginnen, kontrovers und wäre es daher sehr wünschenswerth, dass neue Untersuchungen an exotischen Lumbriciden, von denen mir nur eine beschränkte Anzahl zur Verfügung stand, in Bezug auf diesen Punkt angestellt würden.

Nachdem wir uns bisher nur damit beschäftigt haben, die Bedeutung der Rückenporen für das System der terricolen Oligochaeten, für die systematische Stellung der einzelnen Regenwurmart zu einander klar zu legen, wenden wir uns jetzt zu der Lösung der allgemeineren Frage, ob diese eigenthümlichen Kommunikationsporen des Leibeschlauches auch bei nah verwandten Anneliden, bei den limicolen Oligochaeten, sich wieder einstellen.

In der Litteratur finden wir die Angaben, dass bei *Lumbriculus variegatus* O. Fr. Müll. ein sog. Kopfporus, bei *Enchytraeus* neben diesem auch die Rückenporen entwickelt sind.

Die erste Mittheilung stammt von LEYDIG (25), der am Kopflappen von *Lumbriculus*, einem im Schlamm stehender Teiche lebenden Wurme, einen Porus entdeckt haben wollte, durch welchen die Leibesflüssigkeit aller Segmente, deren Inhalt mit einander durch Öffnungen der Dissemente communicirt, mit der Außenwelt in Verbindung stehen sollte.

¹ Bei der Bestimmung des Anfangsporus ist es nöthig in solchen Fällen, wo derselbe erst hinter dem Clitellum zu liegen scheint, die Schnittmethode in Anwendung zu bringen; denn möglicherweise kann der erste Porus in das Clitellum fallen und durch die Wucherung desselben geschlossen sein. Auf Schnitten wird man in diesem Falle an der Muskulatur, in welcher der Porus stets geöffnet bleibt, leicht zur Entscheidung kommen.

Neue, sehr sorgfältige mittels Schnittmethode angestellte Untersuchungen, welche BÜLOW (64) gelegentlich seiner Arbeiten über das wachsende Schwanzende von *Lumbriculus* diesem Punkte widmete, haben jedoch die Nichtexistenz dieses Porus bewiesen.

Eben so glaubte LEYDIG bei *Enchytraeus* einen Kopfporus nachweisen zu können, während CLAPARÈDE auch bei diesem Wurme die bekannten Rückenporen gesehen haben wollte. In der Arbeit von BUCHHOLZ, welche für die Kenntnis dieses Thieres sehr ergiebig ist, finden wir nichts von diesen Öffnungen erwähnt, während dagegen VEJDOVSKÝ in seiner Monographie der *Enchytraeiden* diesem Gegenstande ein besonderes Kapitel widmet und eine Reihe von Formen aufführt, an denen er die Rückenporen beobachtet haben will. Dieser Autor begnügte sich, um die Existenz der Poren nachzuweisen, damit, dass er die Thiere in mit Osmiumsäure versetztes Wasser legte, wobei dieselben dann die Leibesflüssigkeit aus den Öffnungen austreten lassen sollten.

Man darf aber auf ein solches Experiment keinen zu hohen Werth legen, am wenigsten jedoch die Anatomie des Organes begründen. Offenbar hat VEJDOVSKÝ, sich auf die Angaben CLAPARÈDE's stützend, selbständige, nähere Untersuchungen über den Bau nicht angestellt, sondern nur die Verbreitung bei den *Enchytraeiden* studirt. In einem Punkte korrigirt er CLAPARÈDE: während nach diesem die Poren zwischen den einzelnen Segmenten, also wie bei den Regenwürmern in den Intersegmentalfurchen auftreten, glaubt VEJDOVSKÝ die Lage in der Weise modificiren zu müssen, dass er sie in das erste Drittel jedes Segmentes verlegt und allen vor dem Gürtel liegenden Segmenten abspricht. Nun muss ich gestehen, dass es bei der Betrachtung der Körperoberfläche mit der Lupe den Anschein gewinnen kann, dass auf den Segmenten hinter dem Clitellum Poren vorhanden sind und die Lage besitzen, welche ihnen VEJDOVSKÝ zuschreibt. Aber weder das Experiment, welches man bei *Lumbricus* für den Austritt von Flüssigkeit aus den Poren mit Erfolg anwenden kann und das darin besteht, dass man ein konservirtes Thier von der Ventralseite her vorsichtig mit den Fingern drückt, noch mikroskopische Untersuchungen an einer Reihe von sehr feinen, mit einem JUNG'schen Mikrotom angefertigten Schnitten führten zu positiven Resultaten. So zwang sich mir bald die Überzeugung auf, dass Rückenporen, wie ich sie bei *Lumbricus* kennen lernte, bei *Enchytraeus galba* nicht vorhanden sind, und dass die grubenförmigen Einziehungen, welche VEJDOVSKÝ als Durchbrechungen des Leibeschlauches angesehen hat und von denen er eine eigenthümliche Abbildung liefert, unwesentlichen Oberflächengebilden ihren Ursprung verdanken, von denen auf den vor dem Clitellum gelegenen Segmenten nichts zu sehen ist.

Worauf der Erfolg des VEJDOVSKÝ'schen Experimentes, auf welches hin dieser die Poren erkannt haben will, zurückzuführen ist, vermag ich nicht zu erklären.

Wie bei den Lumbriciden, so habe ich auch bei Enchytraeus keinen Kopporus entdecken können¹.

Leider stand mir bei meinen Untersuchungen nur eine Art, nämlich Enchytraeus galba Hoffm., welchen man in der Erde der Blumentöpfe findet, zur Verfügung. Trotzdem glaube ich VEJDOVSKÝ's Untersuchungen über diese Poren sehr in Zweifel ziehen zu müssen und die Ansicht aussprechen zu dürfen, dass die Rückenporen den limicolen Oligochaeten überhaupt fehlen. Immerhin bedarf jedoch auch dieser Punkt der Nachuntersuchung, zumal da VEJDOVSKÝ bei Anachaeta, Polyophthalmus² und Pachydrilus Kopfporen beobachtet haben will.

So weit mir bekannt ist, finden wir in der Litteratur keine weiteren Angaben über das Vorhandensein von Rücken- und Kopfporen bei anderen Anneliden und so schließe ich diese Betrachtungen mit dem Bemerkten, dass das Vorkommen von Rückenporen sich aller Wahrscheinlichkeit nach auf das eng begrenzte Gebiet der Regenwürmer, der terricolen Oligochaeten beschränkt und für die Stellung und Systematik dieser Thiere von großer Bedeutung und hohem Interesse ist.

3. Abschnitt: Physiologische Betrachtungen über die Rückenporen.

Die Rückenporen der Regenwürmer stellen einer physiologischen Betrachtung um so größere Schwierigkeiten entgegen, als man aus ihrem anatomischen Aufbau, der sich durch seine große Einfachheit auszeich-

¹ Die in seiner jüngst erschienenen Arbeit (73) von VEJDOVSKÝ wiederholten Angaben von der Existenz der Rücken- und Kopfporen bei Enchytraeiden veranlassten mich, das Augenmerk nochmals auf diesen Punkt zu richten. Aber auch dieses Mal ist es mir weder durch Beobachtung der Thiere während der Abtödtung in Chromsäure noch durch mikroskopische Untersuchung einer Reihe von senkrecht zur Längsachse des Thierkörpers gerichteten Schnitten gelungen, die in Frage stehenden Poren zu entdecken und ich muss daher die Existenz derselben in Abrede stellen. Eben so wenig vermag ich VEJDOVSKÝ's Mittheilung, dass Phreoryctes einen Kopporus besitzt, zu bestätigen, da ich weder mit der Lupe noch mittels Schnittmethode denselben am Kopflappen von Phreoryctes Menkeanus Hoffm. auffinden konnte, wobei ich jedoch bemerken muss, dass mir kein frisches Material zur Verfügung stand. Betrachtet man den Kopflappen eines konservirten Thieres mit der Lupe und übt vom Hinterende her auf den Körper einen geringen Druck aus, so erscheint der Kopflappen aufgebläht und gewölbt und zeigt nicht die geringste Vertiefung.

² ED. MEYER erwähnt in seinem Aufsätze zur Anatomie und Histologie des Polyophthalmus pictus (Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXI. 1882) keine Kopfporen, aber auch VEJDOVSKÝ's Angaben darüber nicht.

net, keinerlei Anhaltspunkte für eine Deutung gewinnen kann; denn während wir die Funktion etwa eines Drüsenapparates aus histologischen Befunden dieses Organes a priori erkennen können, vermögen wir von den Poren auf Grundlage ihrer Anatomie nur zu sagen, dass dieselben eine direkte Kommunikation der peritonealen Leibeshöhle und damit der in ihr enthaltenen Perivisceralflüssigkeit mit der Außenwelt ermöglichen. Welche Bedeutung jedoch diese Kommunikation für das Leben und den ganzen Organismus des Wurmes gewinnt, entzieht sich bei einer solchen Betrachtung der Erklärung vollkommen.

Es ergab sich mir darum die Aufgabe, durch Experimente Aufschluss über die Funktion der Rückenporen zu gewinnen, zumal da ich mich, wie dies im vorigen Kapitel beschrieben ist, vergeblich bestrebt habe, Beziehungen zwischen der peritonealen Leibeshöhle und ihren Organen einerseits und den Poren andererseits zu finden, welche den variirenden Anfang der Rückenporen bedingen und damit zugleich Aufklärung über die Frage nach der physiologischen Bedeutung derselben geben könnten.

Während wir jene alten Angaben, dass die Rückenporen als Luft- röhren anzusehen seien (WILLIS) oder zum Entleeren der Eier dienen (LEO), als unhaltbare Vermuthungen unberücksichtigt lassen dürfen, beansprucht dagegen die Deutung des Organes, welche MORREN gab und der sich CLAPARÈDE in seinen histologischen Untersuchungen über den Regenwurm anschloss, eine genauere Erwägung.

Nach MORREN besteht die Funktion der Poren darin, Schleim auf die Oberfläche zu entleeren, die Perivisceralflüssigkeit nach außen zu schaffen. So theilt weiterhin CLAPARÈDE mit, dass ein Wurm bei Einwirkung von starken Reizen sich mit einem dicken Schleime bedeckt, »welcher offenbar zum Theil von den Rückenporen herrührt, während er wohl hauptsächlich von der Hypodermis stammt und zugleich eine Menge Entwicklungsstufen der Zoospermien enthält«. — Diese wenig bestimmte, ja die Auffassung von den Rückenporen als Schleim absondernden Organen eher beschränkende, als unterstützende Mittheilung gewinnt ein größeres Interesse, wenn man das Experiment in gewisser Weise modificirt. Drückt man nämlich ein lebendes Thier — wozu sich *Allolobophora riparia*, *Allolobophora mucosa* und die meist stark geschwollene *Allolobophora profuga* am besten eignen — mit den Fingern von der ventralen Seite her, so spritzt dasselbe aus den Rückenporen mit großer Energie eine gelblich weiße Masse aus, welche die lymphoiden Körperchen, die für die Perivisceralflüssigkeit charakteristisch sind, nebst einer großen Menge von kleinen, das Licht stark brechenden Kügelchen enthält.

Auffallend soll diese Erscheinung bei den großen exotischen Formen sein. So soll nach VORDERMANN (61) der große *Megascolex musicus*, welcher auf Java einheimisch ist und zu den Perichaeten gehört, die Perivisceralflüssigkeit auf eine verhältnismäßig weite Entfernung, bis auf einige Fuß, ausspritzen können.

Nach diesen Erfahrungen bleibt es unbezweifelt, dass die Perivisceralflüssigkeit durch die Rückenporen unter gewissen Bedingungen nach außen entleert werden kann.

Vielleicht haben wir auch die Lösung der Frage nach der Funktion der Rückenporen in einer anderen Richtung zu suchen, vielleicht haben wir dieselben als Apparate zur Aufnahme von Flüssigkeit, von Wasser anzusehen, eine Ansicht, der CLAPARÈDE in seinen 1873 erschienenen: »Recherches sur la structure des annélides sédentaires« auf p. 73 in einer Anmerkung mit folgenden Worten Ausdruck verleiht: »Je pense, qu'ils servent à la rapide introduction de l'eau dans la cavité periviscérale lorsque le besoin s'en fait sentir et que le lombric passe dans un lieu humide; et peut-être aussi, dans certains cas, à l'expulsion du liquide.«

Ich stellte folgendes Experiment an: ich ließ ein Thier während mehrerer Stunden auf Fließpapier austrocknen, bis der im gewöhnlichen Zustande durch Flüssigkeit aufgeschwollene Körper stark zusammengeschrumpft war. Dann schloss ich vermittels einer Schnur das Vorder- und Hinterende des Wurmes und tauchte nun während etwa 15 Minuten das Thier in Wasser unter. Als ich darauf den Wurm aus dem Wasser herausgenommen und von seiner lästigen Schlinge befreit hatte, fand ich den Körper wieder ziemlich stark geschwollen, so dass ich mich der Vorstellung nicht entziehen konnte, dass das Thier eine, wenn auch nur geringe Quantität Wasser aufgenommen habe.

Durch Wägung die Menge des aufgenommenen Wassers zu bestimmen, war nun meine nächste Aufgabe. Dabei gelangte ich zu den folgenden Resultaten.

Der Wurm (*Allolobophora profuga*), welchen ich zum Experimente verwendete, besaß vor dem Austrocknen ein Gewicht von 0,5 g. Nachdem dem Thiere während etwa sechs Stunden durch Fließpapier Feuchtigkeit, welche zum großen Theil in der aus den Rückenporen ausquellenden Perivisceralflüssigkeit bestand, entzogen war, zeigte der Wurm nur ein Gewicht von 0,28 g. Die Differenz von 0,22 g war nun nicht allein durch das Entwässern bedingt, sondern auch dadurch, dass der Wurm beim Eintrocknen eine ziemlich große Menge von Kothballen entleerte. Ich tauchte dann den 0,28 g schweren Wurm, dessen Vorder- und Hinterende durch eine Schlinge verschlossen war, wiederholt in

Wasser unter und fand dabei, indem ich vor jeder Wägung die dem Thierkörper von außen anhaftende Flüssigkeit abtrocknete, Folgendes: nach etwa 40 Minuten wog das Thier 0,3 g; ich legte das Thier wieder ins Wasser und fand nach Verlauf von weiteren 40 Minuten ein Gewicht von 0,32 g; ich wiederholte dies und es zeigte sich, dass das Gewicht nach wiederum 45 Minuten 0,33 g betrug. Demnach nahm der Wurm nach Verlauf von etwa $\frac{1}{2}$ Stunde $0,33 - 0,28 = 0,05$ g Wasser auf, d. h. das Thier hatte um $\frac{1}{5} - \frac{1}{6}$ seines Körpergewichts zugenommen.

Bei einem anderen, in derselben Weise angestellten Experimente ergaben sich folgende Verhältnisse: Gewicht des Thieres

vor dem Austrocknen	2,43 g
nach - - - und der Kothabgabe	1,27 g
nach dem Untertauchen in Wasser: nach einer Stunde	1,47 g

Demnach zeigte das Thier eine Gewichtszunahme von 0,2 g, d. h. von $\frac{1}{7}$ seines Körpergewichts.

Eine weitere Aufgabe musste es nun sein nachzuweisen, ob das Wasser in die Leibeshöhle eingetreten und ob daher dasselbe durch die Rückenporen aufgenommen sei. Ich versuchte deshalb die Experimente mit einer Modifikation zu wiederholen. Zu dem Zwecke versetzte ich das Wasser mit einem Theil Eisenoxydlösung, bis eine schwach gelbliche Färbung entstand und verfuhr nun in derselben Weise wie beim ersten Versuche. Dann tödtete ich das Thier, welches wieder aufgequollen erschien, durch Chloroformdämpfe langsam ab und untersuchte nun die Perivisceralflüssigkeit mittels Rhodankalium auf Eisenoxyd. Aber trotz der Schärfe dieses Reagens stellte sich keine Reaktion ein und war von der charakteristischen Rothfärbung nichts zu bemerken.

Es ist mir also nicht gelungen, etwa aufgenommene Flüssigkeit in der Leibeshöhle direkt nachzuweisen und so muss ich auch den Rückenporen die Funktion absprechen, der Perivisceralflüssigkeit von außen her Wasser zuzuführen. Jene Wasseraufnahme, welche ich durch Wägung bestimmte, ist daher auf andere Organe zurückzuführen: Schleifenkanäle, Geschlechtsöffnungen, Schlundkopf und vielleicht auch das Integument können durch Aufnahme geringer Quantitäten Wassers jene Gewichts differenzen herbeigeführt haben.

Nach all diesen experimentellen Untersuchungen ist demnach das vor Allem aufrecht zu erhalten, dass durch die Rückenporen, wie dies bei stark geschwollenen Thieren leicht zu beweisen ist, zu gewissen Zeiten und unter gewissen Bedingungen die Perivisceralflüssigkeit mit ihren Elementen entleert werden kann, dass die Rückenporen als Auslassöffnungen für die vielleicht als exkretorisch zu bezeichnende peritoneale Leibeshöhle zu betrachten sind.

II. Theil.

Beiträge zur Systematik der Regenwürmer.

Wenn ich hier Beiträge zur Systematik der Regenwürmer zu geben gedenke, so liegt es dabei nicht in meiner Absicht, eine Zusammenstellung aller bisher bekannt gewordenen terricolen Oligochaeten zu liefern. Ich beschränke mich vielmehr, da mir doch nur ein geringer Bruchtheil von exotischen Arten zur Verfügung stand, auf die Beschreibung derjenigen Formen, deren männliche Geschlechtsöffnungen vor dem Clitellum liegen und zu denen unsere einheimischen Regenwürmer gehören. Weiterhin soll es auch nicht meine Aufgabe sein, eine eingehende Beschreibung von jeder Species zu geben, sondern ich will nur die Hauptcharaktere, welche bei der systematischen Bestimmung verwendet werden, wiedergeben und verweise im Übrigen auf die Arbeiten von HOFFMEISTER, EISEN, ROSA u. A. So werde ich z. B. die einzelnen Species des Genus *Lumbricus* nicht gesondert beschreiben, sondern, da sie in den meisten Punkten sich ähneln, nur eine kurze Übersicht des ganzen Genus geben und daran eine kurze Tabelle über ihre Hauptunterschiede anreihen.

Zu den bekannten Kennzeichen, die andere Autoren gegeben haben, werde ich das die Poren betreffende hinzufügen.

Weiterhin sollen einige Beiträge zur geographischen Verbreitung der Lumbriciden hier niedergelegt werden.

In der Zählung der Segmente schließe ich mich EISEN an, indem ich Kopflappen und Buccalsegment als besonders charakterisirte Theile den übrigen Segmenten gegenüberstelle, so dass die männliche Geschlechtsöffnung von *Lumbricus* nicht auf dem 15., sondern dem 14. Segmente liegt.

Zum besseren Verständnis der Stellung der Borsten bezeichne ich dieselben, wo es nöthig ist, mit Zahlen und zwar in folgender Weise: ich zähle jederseits von der dorsalen Mittellinie ausgehend nach der Bauchseite zu die Borsten mit 1, 2, 3, 4, so dass z. B. bei *Lumbricus*, bei welchem die acht Borsten stets in der typischen Weise angeordnet sind, Borste 1 und 2 jederseits und Borste 3 und 4 jederseits ein Paar bilden; den Zwischenraum zwischen Borste 1 und 1 bezeichne ich als dorsales, denjenigen zwischen den Borsten 4 und 4 als ventrales und schließlich den zwischen Borste 2 und 3 als laterales Intervall.

Als Tubercula pubertatis bezeichnet man die auf der ventralen

Seite des Clitellums auftretenden Papillen, welche isolirt stehen oder jederseits eine Leiste bilden können.

Genus Lumbricus.

Männliche Geschlechtsöffnungen auf Segment 14.

Kopflappen theilt das Buccalsegment nach hinten verlängert vollständig.

Körper im Allgemeinen cylindrisch, vorn zugespitzt, hinten abgeplattet.

Größe: zwischen den extremen Formen sehr beträchtlicher Unterschied; während *Lumbricus purpureus* nur 4—6 Zoll lang ist, erreichen die größeren Arten eine Länge von 1 Fuß.

Farbe braunroth, nach vorn dunkler; zeichnen sich, besonders *Lumbricus purpureus*, durch ein starkes Irisiren aus.

Rückenporen beginnen im 6., 7. oder 8. Segmente.

Clitellum hebt sich deutlich ab, beginnt mit dem 25., 26., 27., 28., 29., 30. oder 31. Segmente und erstreckt sich über sechs bis sieben Ringe.

Tubercula pubertatis bilden jederseits eine Leiste auf vier an einander stoßenden Segmenten.

Borsten stark entwickelt, stets in vier Paaren.

EISEN unterschied: *Lumbricus rubellus*, *purpureus* und *terrestris*. ROSA (69) löst *Lumbricus terrestris* in mehrere Arten auf, von denen mir zwei zur Verfügung standen.

1) Tubercula pubertatis auf Segment 27, 28, 29, 30.

Clitellum von Segment 25, 26—30, 31.

Rückenporen beginnen zwischen 6.—7. Segment.

Segmentanzahl 120—150.

Lumbricus rubellus Hoffm.

2) Tubercula pubertatis auf Segment 28, 29, 30, 31.

Clitellum von Segment 27—32.

Rückenporen beginnen zwischen 5.—6. Segment.

Segmentanzahl etwa 90.

Lumbricus purpureus Eisen.

3) Tubercula pubertatis auf Segment 29, 30, 31, 32.

Clitellum von Segment 28—32.

Rückenporen beginnen zwischen 6.—7. Segment.

Segmentanzahl 120.

Lumbricus Meliboeus Rosa.

4) Tubercula pubertatis auf Segment 32, 33, 34, 35.

Clitellum von Segment 31—36.

Rückenporen beginnen zwischen dem 6.—7. Segment; bei einigen zwischen 7.—8. Segment.

Segmentanzahl 140.

Lumbricus herculeus Sav.

Genus *Allolobophora* Eisen.

Männliche Geschlechtsöffnungen auf Segment 14.

Kopflappen theilt das Buccalsegment nur zu $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$.

Allolobophora riparia Hoffm.

Segmentanzahl 80—100.

Körper cylindrisch.

Farbe hell fleischfarben oder schmutzig grün.

Clitellum stark hervortretend, von Segment 28, 29—36.

Tubercula pubertatis auf Segment 30, 32, 34, als sauggrubenförmige Papillen entwickelt. Ein Exemplar, bei dem das Clitellum auf der Mitte des 29. Segmentes begann, hatte nur zwei Paar auf Segment 32, 34.

Borsten klein in vier Paaren angeordnet.

Rückenporus zwischen 3.—4. Segment bei 60—70 Exemplaren.

In reichlicher Anzahl fand ich diese Thiere in stark durchfeuchtem, in Fäulnis übergehendem Laube in der Nähe des zoologischen Instituts. Dunkelgrüne Exemplare fand ich bei Calefeld. Die Sammlung enthält Vertreter aus Spanien (Sevilla, Prof. EHLERS), Piemont (Dr. ROSA), Madeira (LANGERHANS); Marais d'Heurteauville (GADEAU DE KERVILLE).

Allolobophora mucosa Eisen.

Segmentanzahl 120—140.

Körper cylindrisch, langgestreckt, dünn.

Farbe fleischroth, vorn rosaroth.

Clitellum von Segment 24, 25—34.

Tubercula pubertatis auf Segment 28, 29, 30.

Borsten in vier Paaren angeordnet.

Rückenporen beginnen zwischen 3.—4. Segment und waren auch stets auf dem Clitellum erhalten.

Findet sich vorwiegend in festerem Erdreich, so unter Steinen an Abzugsgräben für Regenwasser: Calefeld; Cartagena (Prof. EHLERS).

Allolobophora foetida Eisen.

Segmentanzahl 90—100.

Körper cylindrisch.

Farbe auf der Rückenfläche blaugrau oder braunroth; Intersegmentalfurchen hell.

Segment 8, 9, 10 mit ringförmigen Anschwellungen; charakteristisch für diese Species.

Clitellum von Segment 25, 26—30.

Tubercula pubertatis auf Segment 27, 28, 29.

Borsten in vier Paaren angeordnet.

Rückenporen beginnen zwischen 3.—4. Segment; unter 20—30 Exemplaren ein Individuum mit Porus zwischen 2.—3. Segment; bei diesem Thiere die Anschwellungen auf Segment 7, 8, 9.

Von dieser Art fand ich nur ein Exemplar in Blumentopferde (Göttingen). Es standen mir jedoch Vertreter zur Verfügung von Piemont (Dr. ROSA), Sidney (Dr. SCHÜTTE), Madeira (LANGERHANS), Christchurch auf Neu-Seeland (VON LENDENFELD), Barentin (GADEAU DE KERVILLE).

Allolobophora arborea Eisen.

? *Allolobophora tenuis* Eisen (44).

Segmentanzahl 80.

Körper cylindrisch, zierlich, fadenförmig.

Farbe auf dem Rücken rothbraun mit bläulichem Anflug, der nach vorn an Intensität zunimmt. Clitellum gelblichgrün.

Kopflappen nach hinten keilförmig verlängert theilt das Buccalsegment zu $\frac{2}{3}$, ohne deutliche hintere Begrenzungsfurche.

Rückenporen beginnen zwischen 4.—5. Segment.

Männliche Geschlechtsöffnungen auf einem nicht stärker als die Samenrinnenleiste entwickelten Wulste, der sich in seiner Ausdehnung auf das 14. Segment beschränkt.

Clitellum, sich deutlich vom Körper abhebend, von Segment 25—30, ist an den Seiten deutlich abgegrenzt; auf der ventralen Seite ohne Querleisten.

Tubercula pubertatis klein, aber deutlich sichtbar auf Segment 28, 29.

Borsten eines jeden Paares aus einander gerückt, so dass die Intervalle zwischen den vier Borsten einer jeden Seite ziemlich gleich sind; dorsales und ventrales Intervall haben die gewöhnliche Größe.

Endsegment an Größe von dem vorhergehenden nicht abweichend, mit sehr geringem dorso-ventralen Einschnitte.

Diese bisher nur von EISEN beschriebene, von LEVINSEN irrthümlicherweise zu *Allolobophora subrubicunda* gezogene Art, welche wohl mit *Allolobophora tenuis* Eis. identisch ist, stand mir in einigen Exemplaren zur Verfügung, welche Herr Prof. EHLERS in der lockeren Erde

hohler Buchen in den Wäldern bei Grund am Harz gesammelt hatte. Ich selbst fand diese Thiere in vermoderndem Holz bei Calefeld.

Allolobophora subrubicunda Eisen.

Segmentanzahl etwa 110.

Körper cylindrisch, vorn und hinten zugespitzt.

Farbe rothbraun mit bläulichem Anflug, mit hellerem Kopflappen und Intersegmentalfurchen.

Clitellum von Segment 25—30.

Tubercula pubertatis auf Segment 27, 28, 29.

Borsten eines jeden Paares aus einander gerückt; Intervall zwischen Borste 1 und 2 etwas größer als dasjenige zwischen Borste 3 und 4; dorsales und ventrales Intervall normal.

Ich fand diese Thiere, wie *Allolobophora arborea*, im Moder hohler Bäume am Kahleberg. — Piemont (Dr. Rosa).

Allolobophora turgida Eisen.

Segmentanzahl 150—180.

Körper cylindrisch.

Farbe grauröthlich.

Clitellum, nach der Ventralseite nicht scharf abgesetzt, umfasst Segment 26, 27—33.

Tubercula pubertatis auf Segment 30, 32 als rundliche Wülste, beide sind jederseits durch einen schmalen Isthmus mit einander verbunden, der das 31. Segment überzieht, aber meist in der Mitte von einer scharfen Querfurche durchschnitten ist.

Kopflappen theilt das Buccalsegment zu $\frac{1}{3}$, mit einer deutlichen ventralen Längsfurche.

Rückenporen zwischen 9.—10. Segment beginnend; unter der großen Anzahl der amerikanischen Exemplare fanden sich einzelne mit Rückenporus zwischen 8.—9. Segment.

Borsten in vier Paaren angeordnet.

Ich fand diese Thiere in großer Menge mit *Allolobophora mucosa* an Abzugsgräben für Regenwasser am Kahleberg. Eine große Anzahl erhielt ich aus Milwaukee in Wisconsin. Die hiesige Sammlung besitzt außerdem eine Reihe von australischen Exemplaren.

Anhangsweise will ich hier eines Wurmes gedenken, der mir in einigen Vertretern aus Sidney, Huatusco (Mexiko) und Ägypten zu Gebote stand. Das Thier ist dorsal schmutzigbraun, vorn dunkler und mit grauem Anflug; ventral und Clitellum gelblich; Tubercula pubertatis auf Segment 31 haben ungefähr dieselbe Größe, wie die auf Segment 30 und 32, so

dass hier jederseits sich eine Leiste auf Segment 30, 31, 32 findet; Borsten in 4 Paaren; Clitellum von Segment 26, 27—34.

Rückenporen beginnen zwischen 8.—9. Segment.

Allolobophora profuga Rosa 1884

? *Lumbricus stagnalis* Hoffm.

Körper vorn cylindrisch und etwas zugespitzt, hinten durch die Stellung der Borsten kantig; zum Theil stärker als *Lumbricus rubellus*; andere Individuen von der Größe der *Allolobophora riparia*.

Segmentanzahl 130—150, undeutlich geringelt.

Farbe auffallend hellgraublau.

Borsten vor dem Clitellum in der typischen Weise zu Paaren in vier Reihen angeordnet, welche allmählich nach hinten zu in acht Reihen aus einander weichen. Intervall zwischen den Borsten des dorsalen Paares (1 und 2) kleiner als dasjenige zwischen den Borsten des ventralen Paares (3 und 4); das Verhältniß ist etwa 2:3. Laterales Intervall (zwischen Borste 2 und 3) gleich dem zwischen Borste 3 und 4. Dorsaler (zwischen 1 und 1) und ventraler (zwischen 4 und 4) Zwischenraum haben die normalen Größen.

Kopflappen theilt das Buccalsegment nur zu $\frac{1}{3}$, mit deutlicher ventraler Längsfurche.

Clitellum stark, deutlich sich absetzend, umfasst Segment 28, 29—34 und wird an den Seiten nach dem Bauche zu scharf begrenzt.

Tubercula pubertatis bilden jederseits eine Leiste und beginnen meist auf der Mitte des 29. Segmentes, erstrecken sich über Segment 30, 31, 32, 33 und endigen auf dem ersten Drittel des 34. Segmentes.

Rückenporen beginnen zwischen dem 9.—10. Segment; doch fand ich einzelne kleinere Exemplare, bei welchen der erste Rückenporus zwischen dem 10.—11. Segment liegt.

Diese von ROSA benannte Art stand mir in einer größeren Anzahl zur Verfügung und fand ich in Gesellschaft von *Allolobophora turgida* lebend.

Nach der Größe, der Farbe, und hauptsächlich nach der Stellung der Borsten und dem dadurch entstehenden kantigen Hinterende des Thieres ist diese Art wahrscheinlich identisch mit *Lumbricus stagnalis* Hoffm. Ich fand diese Thiere unter Steinen an lehmigen Wegen und in fettem Erdreich bei Calefeld. Piemont (Dr. ROSA); Escorial (Prof. EHLERS); Grand Quevilly (GADEAU DE KERVILLE).

Allolobophora hispanica n. sp.

Obgleich mir von dieser Form ein rein einziges Exemplar, das Herr Prof. EHLERS auf der Sierra de Moncayo in Spanien im Frühjahr 1884

aufgefunden hatte, bei der Bestimmung zur Verfügung stand, so trage ich doch kein Bedenken, die Beschreibung desselben hier zu geben, da es sich den bis jetzt bekannten Formen nicht anreihen ließ.

Körper cylindrisch, gedrunken, vorn wenig zugespitzt, hinten abgeplattet; das in Alkohol konservirte Thier hat die Länge von *Lumbricus herculeus*, sein Körperumfang ist jedoch fast doppelt so groß als bei *Lumbricus*.

Farbe dorsal schmutzigbraun, vorn in grau übergehend, nach hinten heller, Clitellum gelblich.

Segmente: von den 220 Segmenten haben etwa die 20 vorderen die doppelte Breite von den übrigen und zeigen nur eine undeutliche Ringelung; die übrigen Segmente sind vierringlig.

Segment 10, 11, 12 mit lateralen hellen Flecken.

Borsten von geringer Größe, in vier Paaren angeordnet; auf den vordersten Segmenten erscheinen dieselben nur sehr undeutlich als feine Härchen, während die hinter dem Clitellum liegenden Reihen sich scharf absetzen.

Männliche Geschlechtsöffnungen auf einem elliptischen Wulste des 14. Segmentes, an dessen Bildung sich nur die Hälfte des 15. Segmentes betheiligt.

Kopflappen theilt das Buccalsegment etwa zu $\frac{1}{3}$; seine hintere Begrenzungslinie schneidet kein rechtwinklig begrenztes Stück aus dem Buccalsegmente, sondern stellt eine schwach gebogene Furche dar; mit einem tiefen terminalen Einschnitte, der sich in eine ventrale Längsfurche fortsetzt.

Rückenporen beginnen zwischen 11.—12. Segmente.

Clitellum stark hervortretend, zeichnet sich durch seine Ausdehnung aus, indem es die Segmente 28—42 = 15 Segmente umfasst; an den Seiten ist es nach dem Bauche hin durch eine nicht sehr scharf hervortretende rinnenförmige Furche abgegrenzt.

Tubercula pubertatis waren nicht stark entwickelt, doch scheinen sie, ohne eine zusammenhängende Linie zu bilden, auf jedem Segmente des Clitellums aufzutreten.

Endsegment etwas kleiner als das vorhergehende, mit einem klaffenden Einschnitte, dessen Ränder fast senkrecht auf einander stehen.

Allolobophora longa n. sp.

In dem fetten Erdreich der Gärten Göttingens fand ich einen Regenwurm, der beim ersten Blick sehr an *Lumbricus herculeus* erinnerte, bei näherer Untersuchung sich jedoch als eine noch nicht bekannte *Allolobophora* erwies.

Körper cylindrisch, langgestreckt, vorn wenig zugespitzt, hinten bei lebenden Thieren abgeplattet; von der Größe des *Lumbricus herculeus*, doch mit geringerem Körperumfange und daher schlanker.

Farbe wie bei *Lumbricus herculeus* bräunlich, aber vorn dunkelgrau, hinten heller; Clitellum schmutziggelb.

Segmentanzahl 160—180, zweiringlig.

Borsten stehen in vier Reihen von Borstenpaaren; ventraler Zwischenraum etwa doppelt so groß als laterales Intervall. Die Borsten besitzen im Allgemeinen eine geringe Größe, nur die auf den acht bis zehn vorderen Segmenten stehenden sind stärker entwickelt und erscheinen, wie bei *Lumbricus herculeus*, als spitze und harte Stacheln. Die beiden ventralen Borstenpaare des 8., 9. und 10. Segmentes stehen auf kreisförmigen Wülsten.

Männliche Geschlechtsöffnung auf dem 14. Segmente stellt eine tiefe Spalte, welche auf der an dieser Stelle etwas wulstförmig aufgetriebenen Samenrinne liegt, dar.

Kopflappen theilt das Buccalsegment nur etwa zu $\frac{1}{3}$ und schneidet aus diesem ein scharf begrenztes, quadratförmiges Stück ab, von dessen Ecken nach hinten auf dem Buccalsegment jederseits eine kurze Furche ausstrahlt, so dass das Ganze eine X-förmige Figur darstellt; mit einer tiefen ventralen Längsfurche.

Rückenporen beginnen zwischen dem 11. und 12. Segmente.

Clitellum stark hervortretend, 26, 27—34 = 8, 9 Segmente.

Tubercula pubertatis auf Segment 31, 32, 33, jederseits einen Wall bildend; bei einem Exemplare waren dieselben an der einen Seite schon auf Segment 30 entwickelt; es geht daraus hervor, dass dieses Merkmal Schwankungen unterworfen sein kann (vgl. auch *Allolobophora riparia*).

Endsegment an Größe dem vorhergehenden gleich, mit einem ganz geringen Einschnitte.

Lumbricus stagnalis Hoffm. und *Allolobophora complanata* Dugès, welchen diese Form an Größe und Farbe ähnelt, unterscheiden sich von dieser Species wesentlich durch die Stellung der Borsten.

Bei *Allolobophora turgida* liegen die Tubercula pubertatis nur auf Segment 30 und 32, bilden die vorderen Borsten keine Stacheln und beginnen die Rückenporen zwischen 9. und 10. (8. und 9.) Segmente.

Allolobophora complanata Dugès.

Segmentanzahl 150—190.

Körper cylindrisch; von der Größe des *Lumbricus herculeus*.

Farbe bräunlich, vorn grau.

Kopflappen theilt das Buccalsegment $\frac{1}{3}$, nach hinten von einer

deutlichen Transversalfurche begrenzt; mit ventraler, gegabelter Längsfurche.

Rückenporen beginnen zwischen dem 11. und 12. Segmente.

Männliche Geschlechtsöffnungen auf Segment 14.

Clitellum von Segment 27—36 = 10.

Tubercula pubertatis erstrecken sich als 12 Paare von Segment 27—38 = 12, so dass die beiden hinteren Paare hinter dem Clitellum liegen.

Borsten eines jeden Paares aus einander gerückt: Intervall zwischen Borste 3 und 4 größer als das zwischen Borste 1 und 2; laterales Intervall (zwischen Borste 2 und 3) größer als das zwischen Borste 1 und 2 und wenig kleiner als das zwischen Borste 3 und 4; dorsales und ventrales Intervall haben die normale Größe.

Endsegment nicht breiter als das vorhergehende, mit geringem Einschnitte.

Von dieser Art besitzt die Sammlung mehrere Thiere aus Neapel und ein Exemplar aus Piemont (Dr. ROSA).

Von den beiden folgenden Arten standen mir nur Exemplare zur Verfügung, welche Herr Dr. ROSA übersandt hatte. Ich beschränke mich daher bei der Beschreibung derselben auf die Wiedergabe der Hauptcharaktere.

1) *Allolobophora Boeckii* = *Dendrobaena Boeckii* Eisen.

Lumbricus puter Hoffm., eine kleine, nur 2—3 cm lange Form, zeichnet sich durch die Stellung der Borsten vor allen übrigen aus. Dieselben stehen nämlich in acht Reihen, deren Intervalle, mit Ausnahme des etwas größeren dorsalen, einander gleich sind. Kopflappen theilt das Buccalsegment $\frac{3}{4}$.

Tubercula pubertatis auf Segment 30, 31, 32.

Clitellum, 28—32, mit ventralen Querleisten zwischen den Tubercula pubertatis.

Das Institut besitzt zwei Exemplare: Piemont (Dr. ROSA).

2) *Allolobophora alpina* Rosa.

Clitellum von Segment 27—32.

Tubercula pubertatis auf Segment 29, 30, 31.

Borsten eines jeden Paares aus einander gerückt, wobei Intervall zwischen Borste 1 und 2 und Borste 3 und 4 einander gleich, aber kleiner als das laterale, ventrale und dorsale. Rückenporen bei einem von zwei Exemplaren zwischen 4. und 5. Segmente.

Genus *Allurus* Eisen.

Männliche Geschlechtsöffnungen auf dem 12. Segmente.

Allurus tetraëdrus Sav.

Segmentanzahl 70—90.

Körper dünn und zierlich, langgestreckt, cylindrisch, hinten vierkantig.

Farbe rothbraun bis gelblichroth, vorn heller.

Kopflappen theilt das Buccalsegment $\frac{1}{3}$.

Rückenporen beginnen zwischen dem 3. und 4. Segmente.

Clitellum von Segment 21, 22—26.

Tubercula pubertatis auf Segment 23, 24, 25.

Borsten in vier Paaren; hinten, wo der Körper vierkantig erscheint, stärker als vorn.

Ich fand diese Thiere in meiner Heimat an einem kleinen Bache im Niveau des Wassers unter Holz und Steinen. — Die Sammlung besitzt Exemplare aus Spanien (Sierra de Guadarama, Prof. EHLERS).

Der Vollständigkeit wegen führe ich hier anhangsweise eine Reihe von Formen auf, deren Beschreibung wiederzugeben ich unterlasse, da mir die Thiere nicht zur Verfügung standen.

Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Litteraturverzeichnis.

1) *Lumbricus americanus* Perrier (39).

Lumbricus victoris Perrier (39).

2) *Allolobophora norvegica* Eisen (42).

3) *Allolobophora turgida* forma *tuberculata* Eisen (44).

? = *Allolobophora riparia* Eisen.

4) *Allolobophora tenuis* Eisen (44).

? = *Allolobophora arborea* Eisen.

5) *Allolobophora tumida* Eisen (44).

6) *Allolobophora parva* Eisen.

7) Genus *Tetragonurus* Eisen (44).

Männliche Geschlechtsöffnung auf dem 11. Segmente.

Tetragonurus pupa Eisen.

8) *Allolobophora Nordenskiöldii* Eisen (53).

9) *Allolobophora Fraissei* Örley (58) ? = *Allolobophora subrubicunda* Eisen.

10) *Allolobophora mediterranea* Örley (58).

Vgl. *Allolobophora Nordenskiöldii* Eisen.

Die ausführliche, ungarisch geschriebene Arbeit von ÖRLEY (59) musste ich leider unberücksichtigt lassen.

- 11) *Dendrobaena Camerani* Rosa (62) ist identisch mit *Allolobophora Boeckii*.
Allolobophora neglecta (62) erwähnt ROSA in seiner neuesten Arbeit nicht wieder.
- 12) *Allolobophora transpadana* Rosa (69).
Allolobophora constricta Rosa (69).
Allolobophora minima Rosa (69).
- 13) *Lumbricus Eisenii* Levinsen (65).
- 14) *Lumbricus submontanus* Vejd. (49).
- 15) Vgl. die Arbeiten von WEYENBERGH (57) und KINBERG (32).

Tabelle zur Bestimmung der Regenwürmer.

- 1) Männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf dem 12. Segmente 2,
auf dem 14. Segmente 3.
- 2) Clitellum von Segment 21, 22—26.
Tubercula pubertatis auf Segment 23, 24, 25.
Allurus tetraëdrus Sav.
- 3) Kopflappen theilt das Buccalsegment vollständig 4,
nur zum Theil 5.
- 4) Genus *Lumbricus*
- a. Tubercula pubertatis auf Segment 27, 28, 29, 30.
Clitellum von Segment 25, 26—30, 31.
Lumbricus rubellus Hoffm.
- b. Tubercula pubertatis auf Segment 28, 29, 30, 31.
Clitellum von Segment 27—33.
Lumbricus purpureus Eisen.
- c. Tubercula pubertatis auf Segment 29, 30, 31, 32.
Clitellum von Segment 28—32.
Lumbricus Meliboeus Sav.
- d. Tubercula pubertatis auf Segment 32, 33, 34, 35.
Clitellum von Segment 31—36.
Lumbricus herculeus Sav.
- 5) Die Intervalle der in acht Reihen stehenden Borsten mit Ausnahme des wenig größeren dorsalen einander gleich 6.
Die Intervalle zwischen den acht Borsten, welche paarig stehen oder getrennt sind, ungleich: dorsales und ventrales größer als die übrigen 7.
- 6) Tubercula pubertatis auf Segment 30, 31, 32.

Clitellum von Segment 28—32, 33.

Allolobophora Boeckii Eisen.

- 7) Rückenporen beginnen vor dem 7. Segmente 8.
 Rückenporen beginnen mit oder nach dem 7. Segmente 15.
- 8) Borsten zu je zwei einander sehr genähert: laterales Intervall (zwischen Borste 2 und 3) drei- bis viermal so groß, als der Abstand zwischen den Borsten eines Paares 9.
 Borsten eines oder beider Paare (jederseits) aus einander gerückt: Intervalle zwischen Borste 1, 2, 3, 4 mehr oder weniger gleich 12.
- 9) Drei Paar Tubercula pubertatis: auf drei an einander stoßenden Segmenten 10,
 je zwei Paar durch ein Segment getrennt 11.
- 10) a. Tubercula pubertatis auf Segment 27, 28, 29.
 Segment 8, 9, 10 mit ringförmigen Anschwellungen.
 Farbe braunroth, vorn dunkler.

Allolobophora foetida Sav.

- b. Tubercula pubertatis auf Segment 28, 29, 30.
 Segment 8, 9, 10 ohne Anschwellungen.
 Farbe fleischroth, vorn rosaroth.

Allolobophora mucosa Eisen.

- 11) Tubercula pubertatis auf Segment 30, 32, 34.

Rückenporen beginnen zwischen 3.—4. Segmente,

Allolobophora riparia Hoffm.

- 12) Zwei Paar von Tubercula pubertatis 13.
 Drei Paar von Tubercula pubertatis 14.

- 13) Tubercula pubertatis auf Segment 28, 29.

Allolobophora arborea Eisen.

- 14) a. Tubercula pubertatis auf Segment 27, 28, 29.

Allolobophora subrubicunda Eisen.

- b. Tubercula pubertatis auf Segment 29, 30, 31.

Allolobophora alpina Rosa.

- 15) Borsten in vier Reihen von je zwei einander sehr genäherten Borsten 16,

Borsten eines jeden Paares aus einander gerückt: Intervall zwischen Borste 3 und 4 größer als das zwischen Borste 1 und 2, Intervall zwischen Borste 2 und 3 fast gleich demjenigen zwischen Borste 3 und 4 17.

- 16) a. Tubercula pubertatis auf Segment 30, 32.

Clitellum von Segment 26, 27—33.

Allolobophora turgida Eisen.

b. Tubercula pubertatis auf Segment 31, 32, 33.

Clitellum von Segment 26, 27—34.

Borsten der vorderen Segmente sehr stark entwickelt.

Allolobophora longa n. sp.

c. Clitellum von Segment 28—42.

Allolobophora hispanica n. sp.

17) a. Tubercula pubertatis auf Segment 30, 31, 32, 33.

Clitellum von Segment 28, 29—34.

Allolobophora profuga Rosa.

b. Tubercula pubertatis von Segment 27—38.

Clitellum von Segment 27—36.

Allolobophora complanata Dug.

Göttingen, im Oktober 1885.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IV.

Fig. 1. Dorsoventraler Längsschnitt durch den Rückenporus in der Intersegmentalfurche von *Lumbricus herculeus* Sav. Alkoholpräparat. GRENACHER'S Boraxkarmin. Winkel Obj. VII, Oc. 2. Die Richtung des Pfeiles bezeichnet die Richtung der Längsachse des Thieres. Die Figur stellt den Porus in dem Momente dar, wo derselbe geöffnet ist und Körperchen der Leibesflüssigkeit *kl* nach außen entleert.

cu, Cuticula;

hp, Hypodermis;

dr und *dr*₂, Drüsenzellen der Hypodermis mit den Kernen *kdr*;

ok, obere } Kerne der nicht als Drüsen funktionirenden Hypodermis-
uk, untere } zellen;

b, Basalmembran;

rm, Ringmuskelschicht;

kr, Kerne der Ringmuskelfasern im Querschnitt;

rmp, die sich zu Bündeln ähnlichen Komplexen zusammenlagernden Ringmuskeln des Porus;

g, Blutgefäße;

pt, Pigment;

lm, Längsmuskelschicht;

kl, Kerne der Längsmuskelfasern im Längsschnitt;

d, Querdissepiment;

p, Peritoneum mit den Zellenanhäufungen *a*.

Fig. 2. Hypodermiszellen.

dr, *dr*₁, *dr*₂, Drüsenzellen der Hypodermis nach Pikrinschwefelsäurepräparaten. *Lumbricus herculeus* Sav.;

*hz*₁ und *hz*₂, durch Maceration in MÜLLER'Scher Flüssigkeit isolirte Hypodermiszellen. Diejenige mit drei basalen Ausläufern sehr selten. *Allolobophora longa* n. sp.

Fig. 3. Isolierte Ringmuskelfaser (Bruchstück) mit Kern. RANVIER'S Alkohol. *Lumbricus herculeus* Sav.

Fig. 4. Horizontaler Oberflächenschnitt durch den Porus *p* von *Lumbricus herculeus* Sav. Chromsäurepräparat. Neutrales essigsäures Karmin. Winkel Obj. IV, Oc. 2. Schematisirt.

rm, Ringmuskeln;

lm, Längsmuskeln.

Fig. 5. Dorsoventraler, senkrecht zur Längsachse des Thieres gerichteter Schnitt von *Allolobophora longa* n. sp. Gezeichnet nach einem mit GRENACHER'S Boraxkarmin tingirten Pikrinschwefelsäurepräparat. Schematisirt.

rm, Ringmuskeln;

lm, Längsmuskeln.

Fig. 6—16. Vertikalschnitte durch ein Segment von *Lumbricus herculeus* Sav., welche den Verlauf des Öffnungsmuskels des Porus und die Rinnenbildung in der Längsmuskulatur zeigen. Pikrinschwefelsäurepräparat. BOEHMER'S Hämatoxylin. Winkel Obj. IV, Oc. 2. Schematisirt.

Fig. 6. Schnitt durch das Hinterende des Segmentes hat das Querdissepiment *d* getroffen.

Fig. 9. Schnitt etwa durch die Mitte des Segmentes.

Fig. 16. Schnitt durch das Vorderende des Segmentes: durch den Porus *ps*. Die übrigen Schnitte sind nach der Angabe ihrer Zahlen zwischen diese einzurangieren.

hp, Hypodermis;

rm, Ringmuskeln;

lm, Längsmuskeln: die Muskelfasern sind durch schmale Striche angedeutet;

p, Peritoneum;

lmp, Öffnungsmuskel des Porus; die Längsfasern dieses Komplexes sind zur klareren Übersicht stärker gezeichnet, als die der angrenzenden Bündel;

a, Zellanhäufung am Peritoneum.

Fig. 17. Vertikalschnitt durch die Dorsalfläche von *Allolobophora longa* n. sp. Pikrinschwefelsäurepräparat. GRENACHER'S Boraxkarmin. Winkel Obj. IV, Oc. 2. Schematisirt.

rm, Ringmuskeln;

lm, Längsmuskelbündel: die Muskelfasern sind durch einfache Striche angedeutet;

p, Peritoneum;

lmp, Öffnungsmuskel des Porus.

Fig. 18. Vertikalschnitt durch die Rückenfläche von *Allolobophora riparia* Hoffm. Chromsäurepräparat. Neutrales essigsäures Karmin. Winkel Obj. IV, Oc. 2. Schematisirt.

rm, Ringmuskeln;

lm, Längsmuskeln: die einzelnen Fasern zeigen eine die ganze Dicke durchsetzende oder auf die Peripherie beschränkte Streifung;

lmp, Öffnungsmuskel des Porus;

p, Peritoneum.

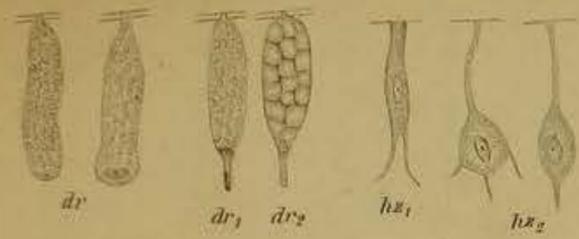


Fig. 2.



Fig. 3.

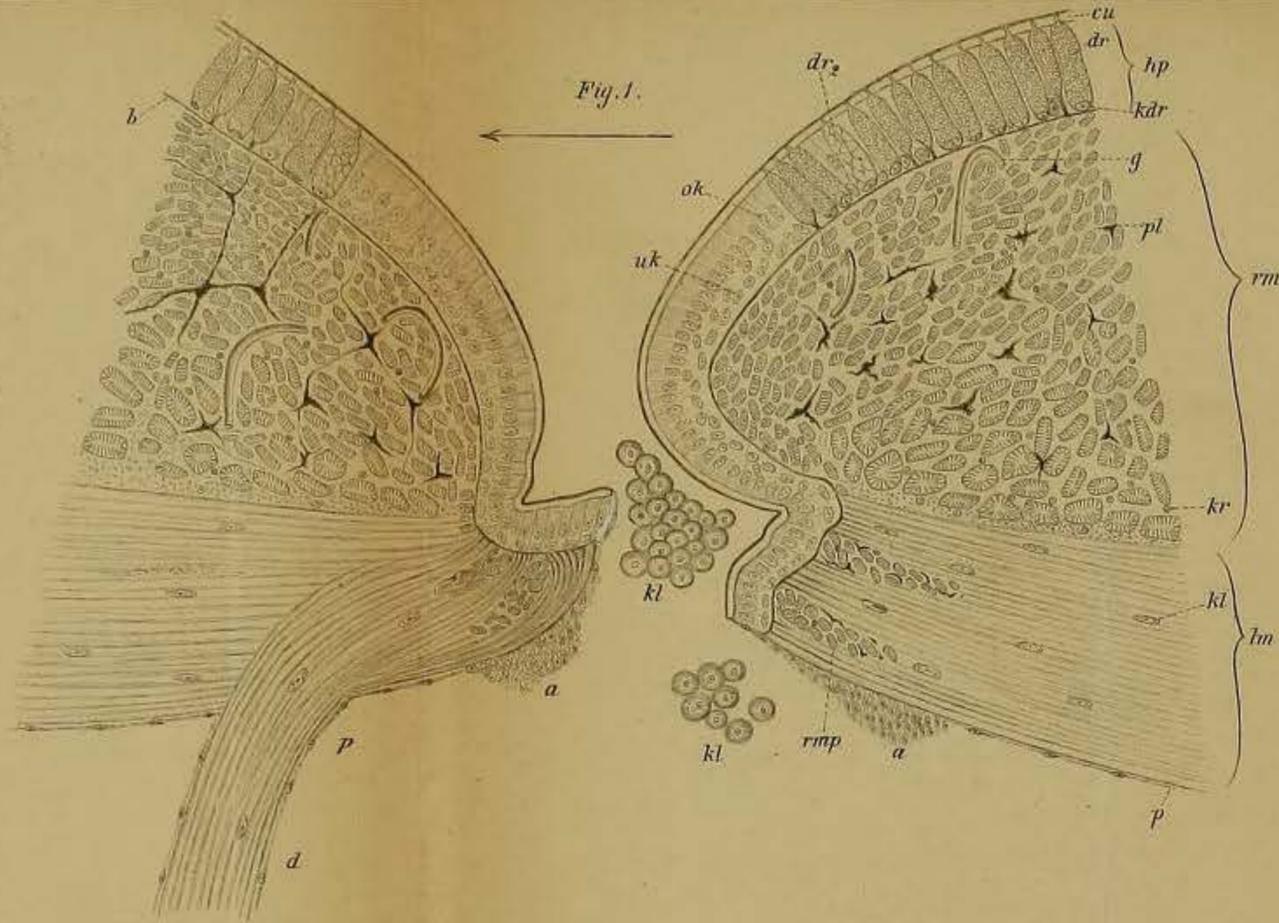


Fig. 1.

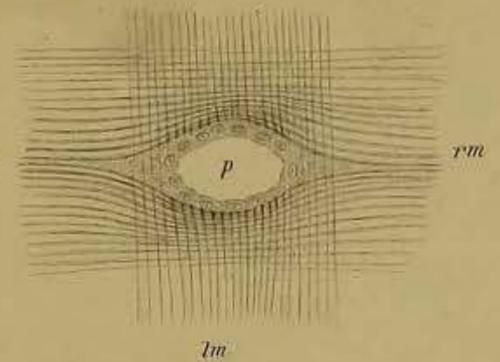


Fig. 4.

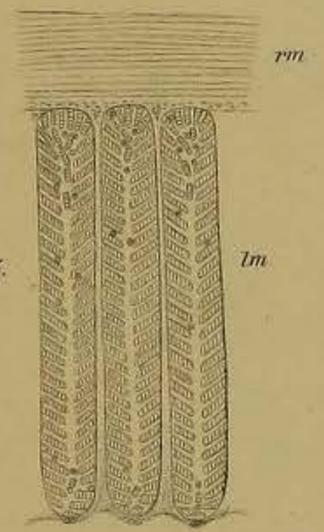


Fig. 5.

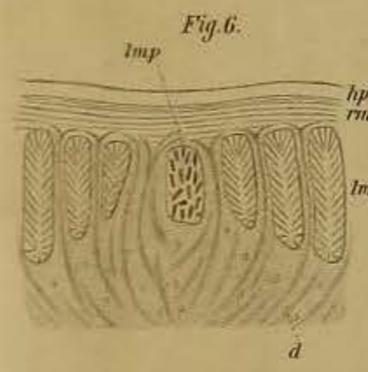


Fig. 6.

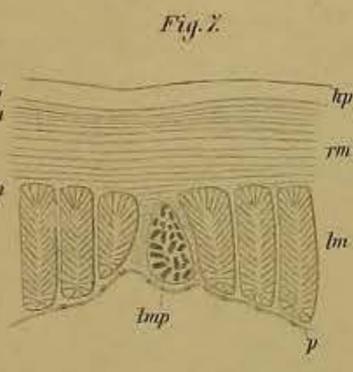


Fig. 7.

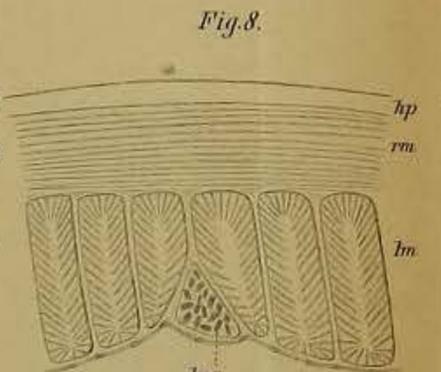


Fig. 8.

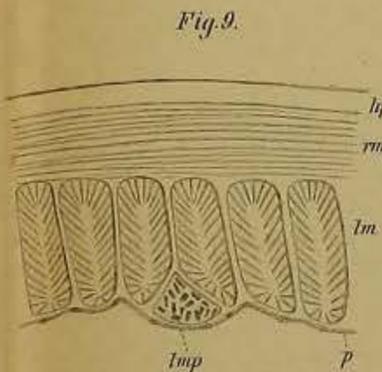


Fig. 9.

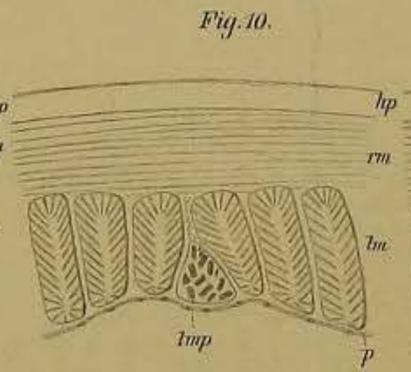


Fig. 10.

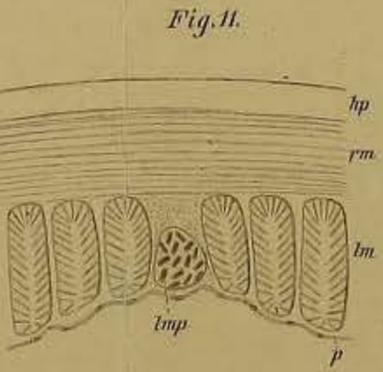


Fig. 11.

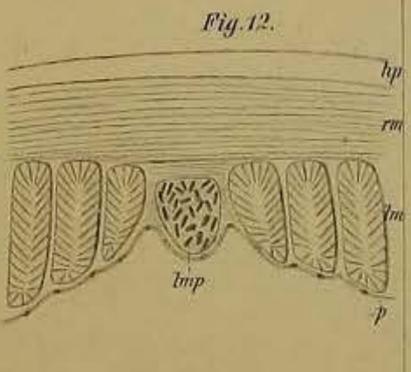


Fig. 12.

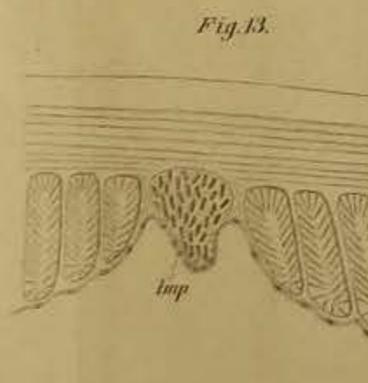


Fig. 13.

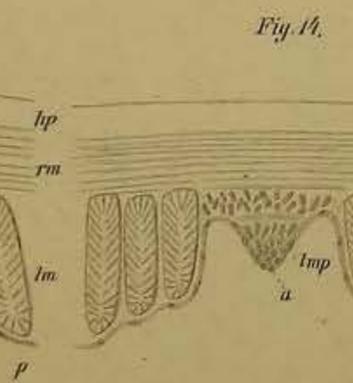


Fig. 14.

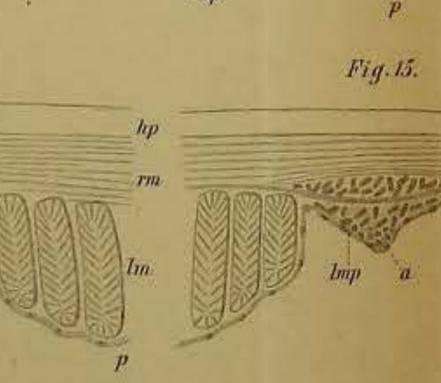


Fig. 15.

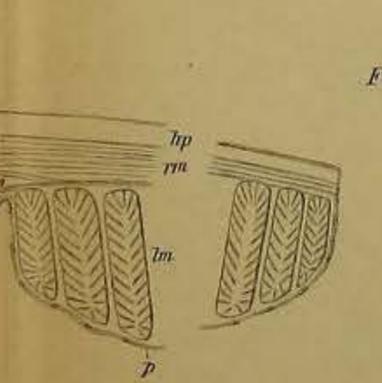


Fig. 16.

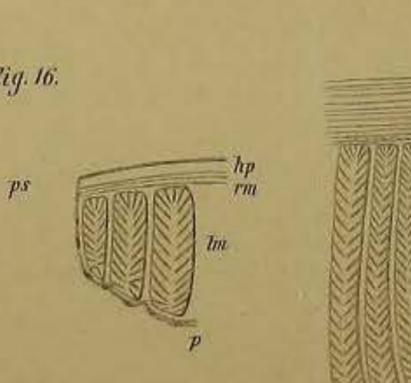


Fig. 17.

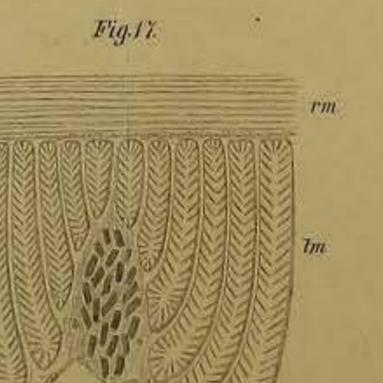


Fig. 18.

