

Criodrilus lacuum Hoffm.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Oligochaeten.

Von

Dr. Ant. Collin.

(Aus dem Zool. Institut zu Berlin.)

Mit Tafel XXXIII.

Litteraturverzeichnis.

1. LEO, Über einige ausgezeichnete anatom. und physiol. Verhältnisse der Piscicola geom. MÜLLER'S Archiv für Anatomie und Physiologie. 1835.
2. HOFFMEISTER, Die bis jetzt bekannten Arten aus der Familie der Regenwürmer. Braunschweig 1845.
3. BUDGE, Über Clepsine bioculata. Verhandl. des naturhistor. Vereins der preuß. Rheinlande und Westfalens. Jahrg. VI. 1849.
4. LEYDIG, Zur Anatomie von Piscicola geom. Diese Zeitschr. Bd. I. 1849.
5. LEYDIG, Zum Cirkulat.- und Respirationssystem von Nephelis und Clepsine. Berichte der Königl. zootom. Anstalt. Würzburg 1849.
6. GRUBE, Die Familien der Anneliden mit Angabe ihrer Gattungen und Arten. Berlin 1854.
7. HERING, Zur Anatomie und Physiologie der Geschlechtsorgane des Regenwurms. Diese Zeitschr. Bd. VIII. 1856.
8. CLAPARÈDE, Mém. de la Société de phys. et d'hist. nat. XVI. Genève 1862.
9. KUPFFER, Blutbereitende Organe bei den Rüsselegeln. Diese Zeitschr. Bd. XIV. 1864.
10. LEYDIG, Über Phreoryctes Menkeanus. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. I. 1865.
11. PERRIER, Recherches pour servir à l'histoire des Lombric. terr. Nouv. Archives du Muséum d'hist. nat. de Paris. 1872.
12. PERRIER, Études sur organisation des lombriciens terr. Archives de Zool. expér. III. 1874.
13. PANCERI, Catalogo degli Annelidi etc. — Atti della Soc. ital. di Scienze natur. XVIII. 1875.
14. HATSCHKE, Beiträge zur Entwicklung und Morphologie der Anneliden. Sitzgsber. der Kaiserl. Akad. der Wissensch. Wien. Bd. LXIV. 1876.
15. v. MOJSISOVICS, Über den Bau der Lumbriciden-Hypodermis. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Klasse. Bd. LXXVI. 1877.

46. HATSCHKE, Studien zur Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Arbeiten des zool. Instituts Wien. Bd. I. 1878.
47. VEJDOVSKÝ, Über die Entwicklung des Herzens von Criodrilus. Sitzungsber. der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1879.
48. ÖRLEY, A magyarországi oligochaeták faunája. in: Matematikai és Természettudományi Közlemények. XVI. Budapest 1884.
49. TIMM, Beobachtungen an Phreoryctes Menkeanus und Nais. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut zu Würzburg. Bd. VI. 1883.
20. VEJDOVSKÝ, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884.
24. ÖRLEY, A palaearticus övben élő terricoláknak revisiója és elterjedése. in: Ertekezések a Természettudom. Köréből. XV. Budapest 1885.
22. ROHDE, Die Muskulatur der Chaetopoden. in: Zool. Beiträge von A. SCHNEIDER. Bd. I. 1885.
23. ROSA, Note sul lombrici del Veneto. in: Atti del R. Inst. Veneto di Scienze, Lettere ed. Arti IV. Ser. VI. 1886.
24. ROSA, Nota preliminare sul Criodr. lacuum. in: Boll. dei Musei di Zool. ed. Anat. compar. della R. Università di Torino. 1886.
25. BENHAM, Studies on Earthworms. No. III. in: Quart. Journ. of Microscop. Science. New Series 27. London 1887.
26. ÖRLEY, Morphol. and Biolog. Observations on Criodrilus lacuum. Quart. Journ. Microsc. Sc. New Series 27. 1887.
27. ROSA, Sul Criodrilus lacuum. in: Memor. dell. R. Accad. delle Scienze di Torino. Ser. II, 38. 1887.

Geschichtliches.

Trotz des Interesses, welches Criodrilus lacuum schon bei seinem ersten Bearbeiter vermöge seiner Lebensweise und Körpergestalt hervorrief, war die Litteratur über denselben bis zu den letzten Jahren eine ziemlich spärliche. Ohne auf die innere Organisation einzugehen, beschränken sich die älteren Autoren auf die Beschreibung seiner äußeren morphologischen Verhältnisse und erst in letzter Zeit unterzogen mehrere Forscher seine Anatomie eingehenderer Untersuchung.

Die Entdeckung des Wurmes verdanken wir FRITZ MÜLLER, welcher denselben zuerst im Tegeler See bei Berlin in großen Mengen fand. Seine erste Beschreibung gab HOFFMEISTER (Nr. 2), welcher jedoch nur über seine Gestalt und Lebensweise berichtet. Kurze Angaben finden sich später 1854 bei GRUBE (Nr. 6), die sich ebenfalls nur auf einige äußere Merkmale beschränken, in Folge deren der Autor dem Wurm im System eine Stellung bei den Lumbricina (im Gegensatz zu den Naidea) anweist.

CLAPARÈDE (Nr. 8) ferner (1862), welcher die Oligochaeten nach ihrer Lebensweise in die Gruppen der »Terricoles« und »Limicoles« spaltet, rechnet Criodrilus trotz seines Aufenthaltes im Wasser wegen seiner äußeren Ähnlichkeit mit Lumbricus und Hypogaeon zu der ersteren

Abtheilung, ohne jedoch irgend welche weitere Beschreibung des Wurmes zu geben.

In PERRIER'S Werk über die Regenwürmer (Nr. 44) werden die Angaben GRUBE'S und CLAPARÈDE'S nur wiederholt; im System dagegen, welches zum Eintheilungsprincip die Lage des Clitellum hat, wird Criodrilus gar nicht berücksichtigt: es wurde damals das Vorhandensein eines Clitellum bei Criodrilus in Abrede gestellt.

Über neue Fundorte des Wurmes berichteten (1875) PANCERI (Nr. 13), nach welchem derselbe in den Reisfeldern am Po vorkommt, und (1876) HATSCHEK (Nr. 14), welcher ihn in den stagnirenden Donauarmen bei Linz entdeckte und als eine neue »Lumbricus-Species« betrachtete. Der letzterwähnten kurzen Notiz ließ HATSCHEK eine größere Arbeit über die Entwicklungsgeschichte des Criodrilus folgen, in welcher besonders die Anlage des Mesoderms, des Nervensystems und der Segmentalorgane untersucht wird (Nr. 46).

Einen kleinen Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Herzens gab später (1879) VEJDOVSKÝ (Nr. 17), welcher die Entstehung des Rückengefäßes aus doppelter Anlage beobachtete. Die beiden Arbeiten ÖRLEY'S (1881 und 1885) (Nr. 18, 21) musste ich wegen ihrer Abfassung in ungarischer Sprache leider unberücksichtigt lassen; dieselben scheinen, nach den Abbildungen zu urtheilen, mehr die äußeren morphologischen Verhältnisse des Wurmes als seine Anatomie zum Gegenstande der Untersuchung zu haben.

Sehr eingehende Angaben über Criodrilus finden sich später (1884) zerstreut in VEJDOVSKÝ'S »System und Morphologie der Oligochaeten« (Nr. 20) mit werthvollen Abbildungen zur Anatomie des Blutgefäß- und Nervensystems und der Segmentalorgane. Zum anatomischen und histologischen Bau der Muskulatur giebt RONDE (Nr. 22) einen Beitrag.

1886 berichtete ROSA (Nr. 23) über das Vorkommen von Criodrilus zusammen mit vielen Allolobophora-Arten im venetianischen Gebiet bei Treviso ¹.

Die genannten Arbeiten liefern zwar eingehende Beiträge zur Anatomie der meisten Organsysteme von Criodrilus, enthalten jedoch keine Angaben über die für die Systematik der Oligochaeten wichtigsten Organe: die Geschlechtsorgane.

An die Untersuchung derselben machte sich in neuester Zeit ROSA und veröffentlichte seine Ergebnisse zuerst (1886) in einer vorläufigen

¹ Note sul lombrici del Veneto. in: Atti del R. Istituto veneto di Scienze, Lettere ed. Arti. Tom. IV. Ser. VI. Dieselben waren mir leider nicht zugänglich, doch findet sich darüber ein Bericht in der Rivista italiana di Scienze naturali e loro applicazioni. Anno II. p. 59. 1886.

Mittheilung (Nr. 24), dann in einer größeren Monographie von Criodrilus (Nr. 27)¹. Mit letzterer fast gleichzeitig erschienen zwei Arbeiten von ÖRLEY (Nr. 26) und BLAXLAND BENHAM (Nr. 25), deren Gegenstand der Untersuchung, auch hauptsächlich die Geschlechtsorgane, sowie die Lebensweise des Wurmes bilden.

Die angeführte Litteratur über Criodrilus zusammengenommen giebt zwar ein ziemlich anschauliches Bild seiner Organisation und Lebensgewohnheiten, indessen lassen es die sich vielfach widersprechenden Ansichten jener Autoren, die bei jedem Organsystem in Kürze hervorgehoben werden sollen, berechtigt erscheinen, dass ich es unternommen habe, die Anatomie nochmals einer Untersuchung zu unterziehen und namentlich auch auf den histologischen Bau einiger Organe näher einzugehen.

Behandlungsmethoden.

Der Darstellung meiner Ergebnisse möchte ich eine Angabe der Methoden vorausschicken, die ich bei meinen Untersuchungen angewendet habe. Ich stellte meine Beobachtungen theils an lebendem Material, theils an Schnitten an, die mit dem JUNG'schen Mikrotom gefertigt wurden.

Zur Härtung benutzte ich meist eine Mischung von 4 Theil Sublimat und 1 Theil 70^o/_oigen Alkohol und erzielte damit gute Erfolge. Je nach der Größe der Stücke ließ ich dieselben 1/2 bis 1 Stunde in der Mischung; dann wurden dieselben in Wasser oder schwachem Alkohol längere Zeit ausgewaschen, mit Alkohol und Chloroform entwässert und in Paraffin eingebettet. Chromsäure oder Pikrinschwefelsäure eignete sich zur Erhärtung der Würmer nicht, indem das Material bei dieser Behandlung meist sehr bröcklig wurde. Um bei der Tödtung starke Muskelkontraktionen und damit eine Zerreißung der Gewebe zu vermeiden, betäubte ich die Thiere erst, indem ich sie in ein verschlossenes Gefäß mit wenig Wasser brachte und in dasselbe ein mit Chloroform durchtränktes Stück Fließpapier hineinhängte. Nach kurzer Zeit ließen sich dann die Würmer in angegebener Weise abtöden, wobei die Gewebe wohl erhalten blieben.

Zur Färbung im ganzen Stück leistete mir ammoniakalisches Pikrokarmine gute Dienste. Mit gleich gutem Erfolge klebte ich vor der Färbung die Schnitte mit Eiweiß auf den Objektträger und färbte dann erst mit Methylenblau oder essigsäurehaltigem Boraxkarmim; mit ersterem färbten sich die Ganglienzellen, mit letzterem die Kerne der

¹ Dem Verfasser sei an dieser Stelle für die freundliche Übersendung derselben bestens gedankt.

Epithelien und des Bindegewebes sehr deutlich. Beides wurde dann mit Alkohol ausgewaschen.

Macerationen führte ich theils mit MÜLLER'scher Lösung, theils mit Kalilauge aus. Mit letzterer erzielte ich sehr gute Augenblickspräparate.

Äußere Merkmale; Lebensweise; Verbreitung.

Die Körperlänge von Criodrilus beträgt im ausgewachsenen Zustande 20—25 cm; der größte Durchmesser (am 15. Segment) 4—5 mm. Dem entsprechend ist auch die Anzahl der Segmente eine sehr große; sie schwankt zwischen 250—350 Segmenten. Bei ausnahmsweise großen Würmern, welche ich in der Spree in Berlin fand, überstieg bei einer Länge von ca. 30 cm die Zahl der Segmente 450. Im Allgemeinen waren die Exemplare aus der Spree größer, als die des Tegeler Sees, ein Umstand, der wohl auf die günstigeren Nahrungsverhältnisse innerhalb der Stadt zurückzuführen ist. — ROSA's Angaben über die oberitalienischen Würmer stimmen mit den genannten Zahlen ziemlich überein, während VEJDOVSKÝ und ÖRLEY geringere Maße angeben; ihnen dürften daher nicht ganz ausgewachsene Würmer vorgelegen haben. Exemplare von der Stärke eines großen Lumbricus agricola Hoffm., deren Vorkommen im Tegeler See HOFFMEISTER behauptet, fand ich unter der großen dort beobachteten Anzahl niemals.

Der Körperquerschnitt ist trapezförmig: die dorsale Fläche ist breiter als die ventrale. Letztere ist vorgewölbt, während die dorsale konkav ist; die Seitenflächen sind ziemlich eben. Nur die ersten 7—8 Segmente haben rundlichen Querschnitt. Der vorn abgestumpfte Kopflappen, welcher das Mundsegment an Länge etwas übertrifft, ist von demselben undeutlich abgesetzt. Ein Kopfporus, wie ihn VEJDOVSKÝ beschreibt, ist nicht vorhanden, wie auch ROSA bestätigt (Nr. 27); eben so fehlen hier dorsale Rückenporen, welche bei den Terricolen auftreten, gänzlich. Die Borsten stehen zu je zwei bei einander in 4 Längsreihen entsprechend den 4 Kanten des Körpers. Gegen das Schwanzende hin verschmälert sich allmählich der Körper; die Afteröffnung liegt dorsal.

Die männlichen Geschlechtsorgane münden am 15., die weiblichen am 14. Segment nach außen. Die Umgebung ihrer Mündungen zeigt zur Zeit der Geschlechtsreife bedeutende Anschwellungen, welche sich auch auf die angrenzenden Segmente erstrecken.

Das Clitellum ist bisher von allen Autoren, mit Ausnahme BENHAM's, übersehen worden. Freilich ist es auch nicht, wie bei den Lumbriciden, deutlich abgesetzt, sondern wird nur durch eine leichte Anschwellung gekennzeichnet. Eben so wenig weicht seine Farbe von der

des übrigen Körpers ab; nur seine histologische Struktur lässt auf eine gleiche Funktion schließen. Dasselbe beginnt gleich hinter den Geschlechtssegmenten und reicht, wie BENHAM ebenfalls angiebt, bis etwa zum 50. Segment. Zur Zeit der Geschlechtsreife finden sich an den Genitalöffnungen die Spermatophoren (»Penes« HOFFMEISTER), welche seitwärts hornähnlich abstehen. Dieselben sind meist sichelförmig gekrümmt, bisweilen auch gedreht, von weißlicher Farbe. ÖRLEY fand sie immer paarweise an der ventralen Seite, BENHAM weiter dorsalwärts auftretend. ROSA beschreibt ihr Vorkommen seitlich und in der ventralen Medianlinie. Ich fand dieselben unregelmäßig zerstreut, seitwärts oder ventral angeheftet und zwar meist 2—4 an Zahl. ÖRLEY glaubt, dass die Spermatophoren meist um die männlichen Genitalporen stehen, während ich öfter ihre Lage um die weiblichen wahrnehmen konnte, in der Weise, dass 3 bis 4 Spermatophoren dieselben rings umstanden.

Die Farbe von *Criodrilus* ist graubraun in allen Modifikationen, bisweilen ins Schwärzliche oder Bläuliche spielend, zuweilen hellbraun oder röthlich. Die Exemplare aus der Spree waren meist dunkler gefärbt, als die des Tegeler Sees. Die Bauchseite ist heller als der Rücken; die ventralen Anschwellungen der Geschlechtssegmente heben sich durch ihre gelbe Farbe ab. Der vordere Theil des Wurmes bis etwa zum 13. Segment ist dunkel und irisirt in schöner blauer Farbe.

Das Schwanzende ist leicht zerbrechlich, wird aber in Folge der bedeutenden Regenerationsfähigkeit schnell neu gebildet. Man findet die meisten Exemplare mit regenerirten Schwänzen, welche ein hellrothes Aussehen haben und ziemlich durchsichtig sind. In zwei bis drei Wochen hatten Würmer, welche ich zu diesem Zwecke beobachtete, vollständig neue Schwänze gebildet. Seltener hatte ich Gelegenheit zu sehen, dass der Kopftheil regenerirt wurde: so bildeten sich bei einem Wurm, welcher die ersten 11 Segmente verloren hatte, dieselben in genau derselben Anzahl wieder.

Die Würmer sind bisher bei Berlin im Tegeler See und in der Spree innerhalb der Stadt gefunden worden. Sie bewohnen dort den an organischen Substanzen reichen Schlamm. Der vordere Körpertheil steckt in demselben, während das hervorragende Schwanzende im Wasser lebhaft Athembewegungen macht. HOFFMEISTER fand die Würmer immer erst in einiger Entfernung vom Ufer; dieser Umstand erklärt sich daraus, dass in dem seichten Wasser nahe am Ufer zwischen Rohr und Binsen ihr größter Feind, *Aulastoma gulo*, ziemlich häufig vorkommt.

Mit gutem Erfolge hielt ich die Würmer Monate hindurch in Glasbassins, doch wurden dieselben hier niemals geschlechtsreif, ja es

degenerirten sogar bei geschlechtsreifen Würmern, welche ich in Gefangenschaft setzte, die Genitalorgane wieder, ohne dass es zur Ablage von Kokons gekommen war. Merkwürdigerweise hielten sich die Exemplare aus der Spree, welche dort in einer Wassertiefe von acht bis zehn Fuß leben, weniger gut in Bassins mit niedrigem Wasserstande; der Grund dafür dürfte in dem stark verminderten Wasserdruck zu suchen sein.

Die Zeit der Geschlechtsreife von *Criodrilus* fällt in Berlin in die Monate Juni und Juli. Von Mitte Juni ab bis Mitte Juli fand ich die Kokons und Würmer mit Spermatophoren in großen Mengen.

HATSCHEK fand sie ebenfalls Mitte Juni. ROSA dagegen giebt für die Geschlechtsreife schon Mai und Juni an. Merkwürdig ist es, dass ÖRLEY die Spermatophoren von März bis Mai fand, niemals später (Nr. 26), während nach ihm die Copulation und Eiablage erst im Juni stattfindet. Da die Spermatophoren aber doch fast allgemein als Produkte der Copulation angesehen werden, so ist es unerklärlich, wie die Würmer schon einige Monate vor derselben mit Spermatophoren ausgerüstet sein konnten. Jedenfalls ergibt sich aus den angeführten Daten die Thatsache, dass die Zeit der Geschlechtsreife des *Criodrilus* je nach der geographischen Breite verschieden ist, wie auch VEJDOVSKÝ für andere Oligochaeten (*Psammoryctes*) das zeitlich verschiedene Auftreten der funktionsfähigen Geschlechtsdrüsen beobachtet hat.

Die Kokons sind hellbraun, von chitiniger Substanz, etwa 5 cm lang, spindelförmig, etwas gekrümmt. Das eine Ende ist platt und »abgebissen«, das andere in einen langen Faden ausgezogen, mit welchem sie an Wasserpflanzen befestigt sind. Die Kokons zeigen eine leichte Andeutung einer Querstreifung, die wohl als der Abdruck der einzelnen Segmente, auf denen die Kokons gebildet wurden, aufzufassen ist.

Häufiger noch als an Wasserpflanzen fanden sich die Kokons in den klumpigen Anhäufungen von *Dreysena polymorpha* zwischen den einzelnen Muscheln. Die Würmer scheinen einen solchen Ort zur Eiablage zu wählen, um während derselben gegen Feinde möglichst geschützt zu sein, andererseits auch, um nach erfolgter Kokonbildung sich derselben an den scharfen Kanten der Muscheln in den engen Zwischenräumen leichter und schneller entledigen zu können.

Das Verbreitungsgebiet des Wurmes scheint Mitteleuropa zu sein. Außer an den Fundorten in und um Berlin kommt derselbe in der Donau bei Linz (HATSCHEK) und bei Budapest vor (ÖRLEY). Ferner berichtet PANCERI über sein Vorhandensein bei Pavia. ROSA fand ihn bei Turin und Treviso in Venetien.

Hautmuskelschlauch.

a) Cuticula.

Die Cuticula von *Criodrilus* ist ähnlich der von *Lumbricus*, jedoch bedeutend dünner. Die Oberflächenansicht zeigt ein System von gekreuzten Fasern; die Isolirbarkeit dieser cuticularen Fasern wurde für *Lumbricus* zuerst durch F. E. SCHULZE nachgewiesen (Nr. 15).

Die Behauptung von v. MOJSISOVICS, dass bei der *Lumbricidencuticula* das Fasernetz aus longitudinalen und cirkulären Fibrillen besteht, kann ich nicht bestätigen. Schon HERING schreibt (Nr. 7): »Die Richtung der Risse (der Cuticula) liegt nicht in der Längs- und Querachse des Wurmes, sondern unter einem Winkel von 45° gegen dieselben. In derselben Richtung laufen die feinen sich kreuzenden Fasern, aus denen die Epidermis zusammengesetzt erscheint.« TIMM (Nr. 19) bestätigt diese Angabe für *Lumbricus* und *Phreoryctes*. Er vergleicht dieses Fasernetz der Cuticula treffend mit einem Stück Leinwand, bei welcher sich die Fasern bei der Bewegung verschieben; es bleibt in Folge dessen der Winkel, unter welchem sich die Fasern schneiden, nicht konstant.

Bei *Criodrilus* fand ich nun dieselbe schräge Anordnung der Fasern. Dieselben schneiden die Längsachse etwa unter 45° und laufen in schräger Richtung um den Körper herum (Fig. 1).

Zieht man die Cuticula vom Körper ab, so verschieben sich bei der Bewegung die beiden Faserrichtungen gegen einander. Es ist eine solche Anordnung des Fasersystems für den Wurm auch viel zweckmäßiger als eine Gliederung in cirkuläre und longitudinale Fasern. In letzterem Falle würden die cuticularen Fibrillen die Kontraktionen der Muskeln hemmen und vermöge ihrer Starrheit denselben direkt entgegenwirken, während bei einer schiefen Faserstellung die Streckung und Verkürzung des Wurmleibes in keiner Weise eine Behinderung erfährt.

An den Kreuzungsstellen der Fasern finden sich zerstreut kleine Poren, welche den Ausführungsgängen der einzelligen Hypodermisdrüsen entsprechen. Dieselben treten nicht so zahlreich auf, wie bei *Lumbricus*.

Die Cuticula erstreckt sich eine kurze Strecke weit in die Borstentaschen hinein, wie man nach dem Abziehen derselben deutlich sehen kann.

b) Hypodermis.

Die Hypodermis besteht bei *Criodrilus* aus einer Schicht von cylindrischen bis kegelförmigen Zellen. Das Plasma ist grob granulirt und

umschließt einen ovalen Kern, welcher ebenfalls grob gekörnelt ist und ein Kernkörperchen enthält. Die Kerne der benachbarten Cylinderzellen stehen alle ziemlich auf gleicher Höhe. Die Zellen berühren sich mit ihren Wandungen nur an ihrem oberen Theil, nach unten zu lassen sie Intercellularräume zwischen sich, indem sie sich allmählich verschmälern und in einen bis mehrere Wurzelfortsätze auflösen. Sehr schön ließen sich die Zellen mit ihren Fortsätzen durch Kalilauge isoliren (Fig. 2). Ich beobachtete bis fünf wurzelförmige Anhänge an einer Hypodermiszelle. Dieselben verlieren sich dann in eine faserige, bindegewebige Schicht, in welcher durch Färbung mit Boraxkarmin zerstreute Kerne nachzuweisen sind, die wohl theilweise auch nervösen Elementen angehören dürften. Zwischen den verschmälerten unteren Theilen der Cylinderzellen finden sich zerstreut kugelige oder birnförmige Zellen mit Kern- und Kernkörperchen, welche VEJDOVSKÝ als jüngere Zellen der Hypodermis auffasst.

Die gesammte Hypodermis, besonders die des Schwanztheiles, ist bis dicht unter die Cuticula von feinen Kapillargefäßen durchzogen, welche die Respiration vermitteln.

Zwischen den Cylinderzellen finden sich hin und wieder fadenförmige Zellen, mit einer Anschwellung in der Mitte, welche der Lage des Kernes entspricht (Fig. 2 4). An einzelligen Hautdrüsen ist die Hypodermis nicht sehr reich. ROSA (Nr. 27) stellt das Vorhandensein derselben überhaupt in Abrede und will ihr Vorkommen nur auf die Geschlechtssegmente beschränkt wissen. Ich fand die Drüsen oft auch an anderen Segmenten, allerdings bei Weitem nicht so häufig, als bei *Lumbricus*, was wohl mit dem Wasserleben des *Criodrilus* in Zusammenhang steht (Fig. 3). Die Drüsen sind von verschiedener Gestalt, oval, nach oben verschmälert, bisweilen birnförmig, und haben einen glashellen Inhalt, meist mit einem Kern am Grunde, um welchen der Zellinhalt dunkler gefärbt erscheint. Sie nehmen die ganze Höhe der Hypodermis ein.

Etwas abweichend von der übrigen Hypodermis ist außer dem Clitellum, welches bei den Geschlechtsorganen besprochen werden soll, die Hypodermis des Kopflappens gebildet. Dieselbe besteht aus äußerst schmalen cylindrischen Zellen, welche die doppelte Höhe erreichen, wie die Zellen der Hypodermis des übrigen Körpers. Die dort vorhandenen einzelligen Drüsen nehmen nicht die ganze Höhe der Hypodermis ein, sondern reichen nur etwa bis zur Mitte der dicken Schicht hinab, sind übrigens aber von derselben Gestalt, wie die anderen Hautdrüsen.

Eigenthümlich differenzirte Gruppen von Hypodermiszellen treten am Kopflappen und ersten Segment in großer Zahl als »becherförmige

Organe« auf, welche Sinnesfunktionen übernehmen und in dieser Eigenschaft wahrscheinlich Geschmacksempfindungen vermitteln (Fig. 4).

c) Ringmuskelschicht.

Unter der Hypodermis findet sich eine Schicht von Ringmuskeln, welche aus abgeplatteten Muskelfasern besteht. Auf dem Querschnitt zeigen diese Fasern kein deutliches Lumen, sondern bei starken Vergrößerungen nur eine schwärzliche Linie in der Mitte, welche das Lumen der komprimierten Röhrenfaser andeutet. Zwischen den Muskeln finden sich zerstreute Kerne, welche der intermuskulären Binde substanz angehören.

d) Längsmuskelschicht.

Die Anordnung der Längsmuskeln bei *Criodrilus* weicht von der bei den Lumbriciden etwas ab. Am treffendsten ist dieselbe von Rosa (Nr. 27) dargestellt worden. Er unterscheidet einen ventralen, vier laterale und zwei dorsale Muskelzüge. An der dorsalen Muskulatur zeigten indessen meine Präparate keine mediane Unterbrechung, sondern nur eine Verdünnung der Längsmuskelschicht, und möchte ich demgemäß statt sieben (wie Rosa), nur sechs Längsmuskelgruppen annehmen, und zwar eine ventrale zwischen den zwei ventralen Borstenreihen, eine dorsale zwischen den dorsalen Borstenreihen, zwei obere laterale zwischen den Dorsalborsten und den Seitenlinien, schließlich zwei untere laterale von den letzteren bis zu den ventralen Borsten (Fig. 5). Übrigens variiert diese Anordnung etwas je nach den Körperregionen und lassen die oberen und unteren lateralen Gruppen bisweilen eine deutliche Trennung nicht zu. Die Borsten der vier Längsreihen stehen zu je zwei nicht weit von einander; zwischen den letzteren finden sich ebenfalls noch schmale Muskelbänder, welche also in den vier Kanten des Wurmleibes verlaufen.

Jede der erwähnten Muskelgruppen setzt sich aus mehreren Muskelfaserbündeln zusammen, welche durch Septa von Bindegewebe von einander geschieden sind. In diesen Septen inseriren sich die transversalen Muskeln, welche zum Darmtractus und den Hauptlängsgefäßen hinziehen. Die Blutgefäße nehmen von der Leibeshöhle zur Haut ebenfalls ihren Verlauf durch diese Septa zwischen den Muskelbündeln hindurch und sind demnach in dieser Schicht radiär angeordnet. Sobald sie in die Ringmuskelschicht eintreten, nehmen sie, der Muskulatur folgend, ebenfalls eine cirkuläre Richtung an. Allmählich brechen sie dann zur Hypodermis durch, die sie dann in unregelmäßigen Schlingen bis unter die Cuticula durchziehen.

Die einzelnen Muskelbündel sind durch eine bisweilen recht dicke Schicht von Bindegewebe und das darüber lagernde Peritonealendothel vom Leibesraum geschieden. Während die Bündel der Lumbriciden aus zwei regelmäßig angeordneten Reihen von Muskelblättchen, welche sich um die »Centrallamelle« gruppieren, bestehen, setzen sich diejenigen von Criodrilus aus einer Menge von Muskelblättchen zusammen, welche in dem Raum zwischen zwei benachbarten »Centrallamellen« (CLAPARÈDE) unregelmäßig zerstreut stehen.

Die einzelnen Muskelfasern sind bandartig abgeplattet. Mit Kalilauge ließen sie sich gut isolieren. Sie zeigten dann feine Längsstreifungen, während ihre Ränder bisweilen vom anliegenden zerrissenen Bindegewebe gezackt erschienen (Fig. 6 *lm*). Der Querschnitt zeigte bei starker Vergrößerung dieselbe dunkle Linie (Lumen), wie die Ringmuskelfasern (Fig. 6 *q*), ein Verhalten, welches bereits von RONDE beschrieben worden ist (Nr. 22). Auch die Längsmuskeln stellen also abgeplattete Röhren dar.

Zwischen den Faserquerschnitten lagen zahlreiche Kerne zerstreut, die namentlich nach Behandlung mit Boraxkarmin sehr deutlich hervortraten. Dieselben dürften aber wohl der intermuskulären Binde substanz angehören, denn ich konnte niemals, weder auf Schnitten, noch durch Maceration, eine Faser finden, welche einen deutlich zugehörigen Kern gehabt hätte. Ich möchte daher mit CLAPARÈDE¹ annehmen, dass die Muskelfasern sowohl der Ring- wie der Längsmuskelschicht Kerne nicht mehr erkennen lassen.

Leibeshöhle und Dissepimente.

Die innerste Schicht des Hautmuskelschlauches wird vom Peritoneum gebildet, welches die gesammte Leibeshöhle auskleidet. Dasselbe stellt sich als eine dünne Schicht von Plattenepithel dar, bestehend aus großen, sehr flachen Zellen, von denen man auf Schnitten meist nur Kerne wahrnehmen kann, die ziemlich entfernt von einander liegen. Die Leibeshöhle wird durch die Dissepimente nur unvollkommen in einzelne Abschnitte geschieden, indem die Hohlräume der Segmente besonders um das Bauchmark herum mit einander in Kommunikation stehen. Das dorsale Mesenterium ist bei Criodrilus rückgebildet, wenigstens habe ich es auf Querschnitten niemals wahrnehmen können. Die ventrale Verbindung des Darmes dagegen mit dem Bauchgefäß und Nervensystem ist erhalten geblieben.

Die Oberfläche des Darmes und des Rückengefäßes ist von einer

¹ CLAPARÈDE, Histologische Untersuchungen über den Regenwurm. Diese Zeitschrift. Bd. XIX. 1869.

Schicht stark modificirten Peritoneums überzogen: den Chloragogen-drüsen. Der Form nach sind dieselben birnförmige oder sackartige Zellen mit braunem grobkörnigem Inhalt; bisweilen ist ein Kern in denselben nachweisbar, der jedoch meist von den braunen Kügelchen vollständig verdeckt wird. Die Chloragogenzellen erfüllen auch die Typhlosolis zum großen Theil.

Die Muskel der Dissepimente und der Leibeshöhle ziehen in den mannigfachsten Richtungen. Es finden sich cirkuläre, welche in großen Kreisen den Darm umgeben, radiäre, welche vom Darm nach allen Seiten hin ausstrahlen, endlich vollständig unregelmäßig angeordnete.

Zwischen den einzelnen Muskelbündeln der Längsmuskulatur inseriren sich, wie oben erwähnt, die transversalen Muskeln an die Leibeswand. Dieselben verbinden die dorsale mit der oberen lateralen Längsmuskulatur, eben so die ventralen mit den unteren lateralen Längsmuskelbändern.

Die Borstenfollikel stehen in vier Längsreihen zu je zwei angeordnet; zwischen denselben befindet sich ein schmaler Streifen von Längsmuskeln. Durch transversale Muskeln, welche das Hervorstrecken und Einziehen der Borsten reguliren, stehen sie mit der Leibeswand in Verbindung. Die Borsten selbst zeigen eine Längsstreifung und sind an der Spitze etwas gekrümmt; sie bieten übrigens keine besonderen Eigenthümlichkeiten.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Der Bau und die Anordnung des Nervensystems von *Criodrilus* ist bisher nur von VEJDOVSKÝ und zwar sehr eingehend untersucht worden. Im Allgemeinen kann ich seine Angaben bestätigen, doch möchte ich seinen Ausführungen noch einige Berichtigungen und Ergänzungen hinzufügen.

Das obere Schlunddoppelganglion liegt im zweiten Segment; es besteht aus zwei massigen, einander sehr genäherten Ganglien, welche durch eine breite Kommissur verbunden sind, wie es VEJDOVSKÝ abbildet. Gleich dem Gehirn der Lumbriciden stellt es sich auch bei *Criodrilus* verhältnismäßig einfach dar; Faltungen und Lappenbildungen, wie sie bei anderen Oligochaeten am Gehirn auftreten, finden sich hier nicht. Wie ich auf Schnittserien leicht verfolgen konnte, gehen von dem Doppelganglion nach vorn zwei dicke Nervenstränge ab, welche sich in kurzer Entfernung von ihrer Ursprungsstelle in je zwei Äste theilen, deren einer senkrecht über dem anderen gelegen ist. In dieser Lage ziehen dieselben eine weite Strecke parallel über einander hin bis in den Kopflappen. Die vier Stränge weichen dann aus einander,

die beiden oberen gehen dorsalwärts, während die beiden unteren Äste mehr lateralwärts sich dem Hautmuskelschlauch nähern. Bis dicht an die Muskulatur konnte ich die Nerven verfolgen, wo sie sich reich zu verzweigen scheinen und unter der Haut verlieren. Sie dürften in derselben mit den »Geschmacksknospen« in Verbindung treten. Auch seitlich und rückwärts gehen von den unteren Partien des Gehirns kleinere Nervenäste ab.

Die Kommissuren des Schlundrings bilden an ihrer ventralen Vereinigungsstelle eine leichte Anschwellung. Dieses untere Schlundganglion und der Anfangstheil des Bauchmarkes ist von einem außerordentlich reichen Netz von Blutkapillaren umgeben.

Der nun beginnende Bauchstrang zieht in gerader Richtung durch den Körper und ist in seiner ganzen Länge auf der ventralen Seite von einem Blutgefäß begleitet, welches Criodrilus mit den Lumbriciden gemeinsam hat. In jedem Segment findet sich eine gangliöse Anschwellung des Bauchmarkes, von welcher seitliche Nerven abgehen. Von letzteren entspringen segmentweise jederseits drei Äste, von denen der mittlere der stärkste ist und mehr ventral abgeht, während die beiden anderen schwächeren sich mehr dorsal vom Bauchstrang abzweigen, wie auch VEJDOVSKÝ darstellt.

Was die histologische Struktur des Bauchmarkes betrifft (Fig. 7), so ist dasselbe nach außen hin von Peritonealzellen umgeben, welche dasselbe Aussehen haben, wie die des Hautmuskelschlauches. Unter dieser peritonealen Hülle ist eine Schicht von Längsmuskeln gelegen, welche von vielen Blutgefäßen durchzogen ist. Ihre mächtigste Entwicklung erreicht diese Längsmuskulatur an den beiden Seiten des Bauchstranges, während die dorsale und ventrale Schicht nur aus wenigen über einander gelagerten Fasern besteht.

Die Ganglienzellen treten am Bauchmark ventral und seitlich auf. Eine so mächtige Schicht von Zellen jedoch, wie sie VEJDOVSKÝ die ganze ventrale Hälfte des Bauchmarkes einnehmen lässt, hatte ich niemals Gelegenheit zu beobachten. Vielmehr sind die Ganglienzellen in vier Zügen angeordnet; zwei derselben liegen einander genähert zu beiden Seiten der ventralen Medianlinie des Bauchstranges, die anderen beiden Züge liegen in den Seitentheilen desselben. Zwischen diesen vier Zügen finden sich dicht unter der Muskulatur an der Markscheide ventrale Verbindungsschichten von Ganglienzellen. Der ganze mediane Theil des Bauchstrangs wird von faseriger Substanz, in welcher sich Züge in mehreren Richtungen verfolgen lassen, eingenommen.

Im dorsalen Theil liegen die großen Neuralkanäle. Ihre Wandungen erscheinen doppelt kontourirt. In der nächsten Umgebung derselben

finden sich Fasermassen unregelmäßig netzförmig angeordnet oder circolär um die Kanäle herumlaufend. Im hinteren Körpertheile sind zwei Neuralkanäle vorhanden, während im mittleren drei auftreten; VEJDovSKÝ's Abbildung stellt daher einen Schnitt durch die hintere Körperregion dar. Der mittlere Neuralkanal ist Anfangs von derselben Größe wie die beiden seitlichen, übertrifft dieselben aber im mittleren und vorderen Körpertheil bedeutend an Durchmesser. Merkwürdigerweise zeigte sich auf einigen meiner Präparate unter dem mittleren großen Neuralkanal nach innen zu noch ein vierter. Ich konnte an einer Stelle die Vereinigung dieses letzteren mit dem mittleren oberen beobachten (Fig. 7 und 8 A, B). Fig. 7 und 8 stellen Querschnitte des Bauchmarks dar. Fig. 7 zeigt vier Neuralkanäle, Fig. 8 A die Übergangsstelle der beiden mittleren Kanäle in einander. Ein weiterer Schnitt derselben Serie (Fig. 8 B) enthält nur einen mittleren Neuralkanal. Leider war es mir nicht mehr möglich festzustellen, aus welcher Körperregion das Präparat herstammte. Da jedoch der mittlere Kanal die seitlichen an Durchmesser übertraf, so dürfte die Serie aus dem mittleren oder vorderen Theile des Körpers herrühren. Ein vierter Neuralkanal ist nach VEJDovSKÝ's Angaben (Nr. 20 p. 87) bisher nur bei *Pleurochaeta* beobachtet worden.

Als Sinnes-, und zwar als Tastorgane dürften vermuthlich die oben erwähnten Fadenzellen der Rumpf-Hypodermis anzusehen sein, doch habe ich in Folge der Unmöglichkeit einer mikroskopischen Untersuchung des lebenden Thieres keine hervorragenden Endstäbchen an denselben wahrnehmen können. Die mikroskopischen Präparate zeigten dieselben nicht. An dem dünneren Kopflappen dagegen sieht man am lebenden Thier Gruppen von kurzen Borsten über die Oberfläche hervorrage. Bei näherer Prüfung ergiebt sich, dass dieselben den »Geschmacksknospen« angehören, welche in ziemlich großer Zahl den Kopflappen und das erste Segment bedecken (Fig. 4). Dieselben sind bereits für *Lumbricus* von F. E. SCHULZE und MOJSISOVICS beobachtet worden. Sie bestehen aus einer Gruppe von knospenartig zusammenneigenden Hypodermiszellen, welche sich gegen die umliegenden deutlich abheben. Eine Isolirung der Elemente ist mir bisher trotz aller Versuche stets misslungen. An den Schnittpräparaten jedoch erkennt man, dass zwei Arten von Zellen dieselben zusammensetzen: gewöhnliche Hypodermiszellen mit kuglig-ovalem Kern und fadenförmige Zellen mit längerem spindelförmigen Kern. Seltener gelang es, die Stäbchen zu konserviren. Das ganze Organ war meist etwas zurückgezogen.

Um die Schwanzspitze herum gewahrt man ebenfalls vom Körper abstehende Haargruppen, die jedoch viel länger sind, als die Borsten

der Geschmacksknospen. Über die Art der Sinnesempfindungen, welche dieselben vielleicht vermitteln, wage ich nur eine Vermuthung auszusprechen. Da ich oft beobachten konnte, dass die Würmer, welche zum Zweck der Athmung den Schwanztheil meist hervorgestreckt halten, gegen plötzliche Wasserbewegungen sehr empfindlich sind, so liegt die Annahme nahe, dass die Haare als besondere Tastorgane zur Perception von Wasserbewegungen dienen könnten.

Cirkulations- und Respirationssystem.

Das Gefäßsystem von Criodrilus ist vollständig geschlossen. Drei Längsstämme durchziehen den ganzen Körper: ein dorsales, ein ventrales und ein subneurales Gefäß; das letztere hat Criodrilus mit den Lumbriciden gemein, während es den Limicolen fehlt. Diese Gefäße stehen vorn und hinten durch Anastomosen in Verbindung. In jedem Segment gehen ferner vom Rückengefäß jederseits seitliche Gefäße ab, welche in das Bauchgefäß einmünden. Eine besondere Ausbildung haben diese Seitengefäße im 7.—11. Segment erlangt, indem sie dort die Funktion von Herzen übernehmen. Dem entsprechend sind sie bedeutend erweitert und kontraktile; auch sind sie mit starker Muskulatur ausgestattet; sie gewähren ein perlschnurartiges Aussehen. Das Rückengefäß ist ebenfalls kontraktile und wird durch bedeutend entwickelte Muskelwandungen zu einer energischen Propulsion des Blutes von hinten nach vorn befähigt.

Sehr bemerkenswerth sind die Klappen im Rückengefäß von Criodrilus, die mir über die Funktion dieser Gebilde bei Anneliden überhaupt Aufschluss zu geben scheinen. Bisher finden sich bei den Autoren nur vereinzelte Angaben über einen derartigen Apparat bei Anneliden. In der Ordnung der Hirudineen sind dieselben zwar schon längere Zeit bekannt, doch ist ihre Funktion in verschiedener Weise gedeutet worden.

Die Klappen wurden zuerst von LEO (Nr. 1) im Rückengefäß von *Piscicola geometra* entdeckt, welcher dieselben »bei jedem Ringe, dicht über der Seitenverzweigung« fand. Nach LEO ist der Apparat derartig beschaffen, dass sich an einer Seite der Gefäßwand eine halbmondförmige Falte, gegenüber an der anderen Seite ein birnförmiger, kolbiger Anhang mit verschmälertem Basis befindet. Bei der Kontraktion des Gefäßes »wird das kolbige freie Ende nicht nur gegen die halbmondförmige Falte gedrückt und so das Lumen geschlossen, sondern auch über die Falte hinübergeschleudert, tritt aber augenblicklich wieder in seine frühere Lage zurück«. Zwischen zwei derartigen Klappen sollen sich jederseits zwei austretende Seitengefäße finden. Merkwürdig ist der

Umstand, dass nach LEO auch das Bauchgefäß diese Klappen aufweist, was jedoch von KUPFFER (Nr. 9) in Abrede gestellt wird. Später beschrieb LEYDIG dieselben ebenfalls für *Piscicola* (Nr. 4) und dann für *Nephelis* und *Clepsine* (Nr. 5), und zwar bestehen sie dort nach letzterem Forscher aus acht bis zehn Zellen, welche nur lose verbunden sind, und daher leicht von einem heftigen Blutstrom losgelöst und fortgerissen werden können¹. In ähnlicher Weise beschreibt auch BUDGE für *Clepsine bioculata* die Klappen des Rückengefäßes (Nr. 3); er beobachtete ebenfalls die Abschiebung der einzelnen Kammern durch die Querstellung der Klappen.

Aus den Ausführungen LEYDIG's geht hervor, dass er dieselbe Auffassung von der Funktion der Klappen gehabt hat, wie später KUPFFER (Nr. 9), welcher über einen ähnlichen Bau derselben berichtet. Letzterer hatte ebenfalls Gelegenheit, die Loslösung von einzelnen Zellen der Klappe durch den Blutstrom und ihr Umhertreiben in der Blutflüssigkeit zu beobachten, und spricht daher die Klappen als »blutbereitende Organe« an, indem »die Blutkörperchen sich endogen in den Zellen jener bilden«. Auffallend ist, dass die genannten Forscher die Klappen nur an einer Gefäßwand vorfanden, während sie bei *Criodrilus* an beiden Wänden gegenüberstehend gleichmäßig ausgebildet sind.

Für die Oligochaeten finden sich über diese Gebilde nur spärliche Angaben. LEYDIG (Nr. 10) beschreibt eine Art von Klappen im Rückengefäß von *Phreoryctes Menkeanus* und fasst sie als Homologa der Klappen bei den Hirudineen auf. Die Beschreibungen und Abbildungen der genannten Autoren sind etwas undeutlich gehalten, doch ist es durch die damalige Unvollkommenheit der Präparationsmethoden erklärlich, dass es selbst einem Forscher, wie LEYDIG, nicht gelungen ist, eine deutliche Darstellung des Baues dieser so kleinen Gebilde zu geben. Nach LEYDIG's Ansicht stehen vier Klappen an einer Stelle des Gefäßes zusammen. Neuerdings hat TIMM (Nr. 19) ebenfalls die Klappen von *Phreoryctes* untersucht und gefunden, dass dieselben aus einem vorspringenden Ring von vier bis fünf Quermuskelfasern bestehen, welche »wahrscheinlich die Richtung des Blutes bestimmen helfen«. PERRIER (Nr. 12) endlich hat die Klappen von *Urochaeta* in einer Gestalt beschrieben, welche der Form derselben bei *Criodrilus* ziemlich nahe kommt. Weitere Angaben über dieselben für die Oligochaeten sind mir nicht bekannt geworden.

Die Klappen bei *Criodrilus* treten segmentweise im Rückengefäß auf. In den letzten Segmenten, insbesondere da, wo sich die

¹ Vgl. auch LEYDIG, Anatomisches über *Branchellion* und *Pontobdella*. in: Diese Zeitschr. Bd. III. 1854; auch für diese beiden Hirudineen werden die Rückengefäßklappen nachgewiesen.

zwei Theile des doppelt angelegten Rückengefäßes vereinigen, fand ich dieselben nicht. Sie treten somit erst gegen die Mitte des Körpers auf und lassen sich bis zum siebenten Segment, wo das erste große Seitengefäß (Herz) abgeht, verfolgen (Fig. 9). Eigenthümlich ist auch das Vorhandensein derselben in den großen Seitenstämmen des 7. bis 11. Segments. Diese Seitengefäße werden gegen das Rückengefäß ebenfalls durch Klappen abgeschlossen; sie verengen sich dann an manchen Stellen, an welchen dann ein Klappenpaar in derselben Form auftritt wie im Rückengefäß. Im letzteren stehen sich in der Nähe jedes Dissepimentes je zwei Klappen gegenüber.

Dieselben sind von birn- oder eiförmiger Gestalt mit kolbig-verdicktem Ende und verschmälerter Basis (Fig. 10). PERRIER dagegen stellt sie mehr als wulstförmige Verdickungen der inneren Epithelschicht dar (Nr. 12) und fasst sie auch als aus der letzteren entstanden auf. Die Klappen setzen sich im Gegensatz zu den von LEYDIG und KUPFFER für die Hirudineen beschriebenen, aus langgestreckten etwas gekrümmten Zellen zusammen, welche sich nach der Basis hin etwas verschmälern. Dieselben liegen in großer Zahl fest gefügt an einander. Ihr Inhalt ist hell und nur wenig granulirt; in der Nähe des freien Endes liegt ein ovaler Kern mit Kernkörperchen. Die Kontouren sind nach außen deutlich und wohl begrenzt; auch scheinen die Zellen in ziemlich festem Verbande mit einander zu sein, so dass hier wenigstens wohl kaum anzunehmen sein dürfte, dass einzelne derselben im Blutstrom mit fortgerissen werden könnten.

Somit wären die Klappen nicht als blutbereitende Organe (KUPFFER) aufzufassen, indem sie Zellen als Blutkörperchen abgeben, sondern als wahre Klappen anzusehen, welche bei der Kontraktion des Gefäßes zwei benachbarte Kammern gegen einander abschließen und das Zurückfließen des Blutes aus einer Kammer in die dahinter liegende verhindern. Leider konnte wegen der Undurchsichtigkeit des Objektes ihre Funktion am lebenden Thier nicht beobachtet werden.

Auch noch ein anderer Umstand außer ihrer ziemlich festen Konsistenz spricht für meine Auffassung ihrer Funktion. Die Klappen stehen nämlich auf einer nach innen vorspringenden Falte (Fig. 10 *r*); an dieser letzteren aber ist die Ringmuskelschicht ganz auffallend verdickt, und es muss daher bei der Kontraktion dieses Muskelringes die Festigkeit des Verschlusses an jener Stelle eine ganz bedeutende sein, die dann noch durch das feste Aneinanderlegen der Klappen erhöht wird. Auf diese Weise ist eine Rückströmung des Blutes vollständig unmöglich gemacht. Die Klappen ragen von der Muskelfalte aus in das

Lumen der davorliegenden Gefäßkammer hinein und werden durch den von vorn kommenden Druck des in der gefüllten Kammer befindlichen Blutes mechanisch von selbst nach rückwärts gegen einander gepresst.

Ein Apparat der eben beschriebenen Konstruktion ist nur dann zweckentsprechend, wenn sich das Blut konstant von hinten nach vorn bewegt, während eine Cirkulation von vorn nach hinten durch denselben überhaupt unmöglich gemacht ist. Es würde interessant sein, die Existenz und Beschaffenheit eines derartigen Klappenapparates bei solchen Würmern zu prüfen, bei welchen der Blutstrom abwechselnd in beiden Richtungen das Rückengefäß durchläuft. Bisweilen fand ich die Klappen in das dahinterliegende Segment zurückgedrückt und in der Form sehr verändert, was indessen durch die starken Muskelkontraktionen des Wurmes bei der Abtötung sich erklären lässt.

Was die histologische Struktur der Gefäßwandungen anbetrifft, so weisen die kontraktile Gefäße, also das Rückengefäß und die »Herzen« im 7. bis 11. Segment in ihren Wandungen eine starke muskulöse Schicht auf, welche bei den nicht kontraktile größeren Gefäßen sowohl wie bei den Capillaren fehlt oder doch nicht sehr entwickelt ist. Die innerste Lage der Rückengefäßwand bildet eine Epithelschicht von ganz flachen, platten Zellen, von denen man auf Schnitten nur die Kerne wahrnimmt (Fig. 10); es folgt nach außen eine Längsmuskelschicht, dann eine stark entwickelte Ringmuskulatur; den Abschluss gegen die Leibeshöhle bilden die aus den Peritonealzellen entwickelten Chloragogendrüsenzellen. Die letzteren sind vollständig von braunen Kügelchen erfüllt und daher ganz undurchsichtig; nur bisweilen lassen sie mit Pikrokarminfärbung einen rundlichen Kern durchschimmern.

Die Chloragogenzellen umgeben das ganze Rückengefäß und den Darm und füllen auch den Raum in der Typhlosolis fast vollständig aus. Besonders stark verdickt ist die Ringmuskulatur des Rückengefäßes, wie schon erwähnt, in der Nähe der Dissepimente hinter den Klappen, wo ein besonders fester Schluss erforderlich ist, um das Zurückströmen des Blutes zu verhindern. VEJDOVSKÝ beschreibt und bildet für *Criodrilus* eine innere Ring- und äußere Längsmuskelschicht des dorsalen Gefäßes ab, was jedoch nach meinen Präparaten nicht zutreffend ist. Vielmehr sind die Schichten in umgekehrter Reihenfolge angeordnet, wie es auch PERRIER (Nr. 12) für die den Lumbriciden nahestehende Gattung *Urochaeta* beschrieben hat. Auch schräg verlaufende Muskelfasern, die LEYDIG und TIMM für *Phreoryctes* erwähnen, finden sich am mittleren Theil des Dorsalgefäßes von *Criodrilus*.

Das Gefäßnetz des Magendarmes, welches segmentweise mit dem

Rückengefäß in Verbindung steht (vgl. weiter unten), bietet keine besonderen Eigenthümlichkeiten dar; es liegt zwischen der Ringmuskelschicht und dem Darmepithel.

Ein besonderes Organ für die Athmung ist bei Criodrilus, wie bei fast allen Oligochaeten nicht vorhanden; vielmehr ist die gesammte Haut respiratorisch thätig. Die Hypodermis ist von außerordentlich vielen feinen Capillarschlingen durchzogen, welche sich bis dicht unter die Cuticula erstrecken. Ganz besonders reich an solchen Capillaren ist der Schwanztheil des Wurmes. VEJDOVSKÝ stellt die Anordnung der Gefäße daselbst auf sehr zutreffenden Abbildungen dar (Nr. 20). Auf Schnittserien, welche ich durch das Schwanzende von Criodrilus anfertigte, hatte ich Gelegenheit, mich von einer solchen Vertheilung der Gefäße selbst zu überzeugen. Das Rückengefäß zerlegt sich in den letzten Segmenten in zwei gleich große Stämme, welche sich oberhalb des Darmes weiter erstrecken und bis zu beiden Seiten des Afters immer mehr seitwärts aus einander treten. Von jeder dieser beiden Komponenten des Rückengefäßes gehen segmentweise seitliche Gefäße ab, welche sich vielfach gabeln und schließlich in die feinen Capillaren auflösen. Letztere verbreiten sich zwischen den Hypodermiszellen bis dicht unter die Cuticula und vereinigen sich dann wieder zu größeren Gefäßen, welche ventralwärts jederseits zu einem großen Gefäß zusammentreten; letztere münden in das Bauchgefäß. Das venöse Blut, welches im Bauchgefäß aus dem vorderen Körpertheil zurückkehrt, tritt durch die seitlichen Gefäße in die Capillaren der Haut und strömt nach erfolgtem Gasaustausch von dort dorsalwärts in das Rückengefäß, wo es als arterielles Blut den Kreislauf von Neuem beginnt.

Unterstützt wird diese Athmungsthätigkeit des Schwanzes durch die fortwährenden Bewegungen, welche der Wurm mit demselben ausführt. Die Würmer stecken mit dem Vordertheil im Schlamm und erzeugen im Wasser durch die schlängelnden Bewegungen des weit herausgestreckten Schwanztheiles eine beständige Strömung; dadurch erreichen sie eine immer neue Zufuhr von sauerstoffreichem Wasser.

An Würmern, welche ich in ganz flachen Bassins längere Zeit hindurch hielt, konnte ich oft die Beobachtung machen, dass dieselben ihr Schwanzende bis dicht an die Oberfläche des Wassers brachten und es daselbst möglichst ausbreiteten, um den oberen sauerstoffreicheren Schichten des Wassers den Sauerstoff zu entziehen. Waren die Bassins von einer solchen Tiefe, dass die Würmer mit der Schwanzspitze die Oberfläche des Wassers nicht erreichen konnten, so verließen sie bisweilen den Schlamm, krochen zwischen den Wasserpflanzen, wo sie einen festen Halt fanden, nach oben, bis sie mit der Schwanzspitze die

Wasserfläche berührten und dort in Folge des größeren Luftgehaltes der oberen Wasserschichten intensiver athmen konnten. — Auch der Kopftheil zeigt eine größere Anhäufung von Capillaren in der Hypodermis und dürfte dieser Umstand eine besonders starke Sauerstoffzufuhr für das Gehirn zur Folge haben.

Exkretionssystem.

Über die Segmentalorgane von *Criodrilus* finden sich bei den Autoren einige Angaben, welche jedoch bezüglich der Verbreitung derselben im Körper selbst in den neuesten Arbeiten aus einander gehen. VEJDOVSKÝ (Nr. 27) und nach ihm ROSA (Nr. 24) fanden übereinstimmend die Schleifenkanäle in den Genitalsegmenten und bringen auf Grund dieser Thatsache *Criodrilus* mit den Lumbriciden in nähere Beziehungen. Dagegen behauptet neuerdings BENHAM (Nr. 25), dass die Segmentalorgane im 1. bis 13. Segment fehlen und erst mit dem 14. Segment auftreten, wie bei *Pontodrilus*. BENHAM schließt daraus (p. 567), »that both these approach the *Limicolae* in having no nephridia in those somites, in which the spermathecae and ciliated rosettes lie, though they are present in the same somites with the oviduct and the posterior part of the sperm-duct«. Merkwürdigerweise zeigen im Gegensatz zu dieser Angabe seine Abbildungen in Fig. 14 und 15 schon im 13. (Ovarial-) Segment Schleifenkanäle.

In der That sind nun nach meinen Präparaten die Segmentalorgane in den Geschlechtssegmenten vorhanden, im 13. und 12. noch ziemlich stark entwickelt, während sie im 11. und 10. Segment durch die prall gefüllten Samenblasen zur Seite gedrängt und daher bei der Sektion schwerer wahrzunehmen sind. Auf horizontalen Längsschnitten jedoch kann man sich leicht von der Anwesenheit derselben im 10. bis 13. Segment überzeugen. Vor dem 10. Segment scheinen sie zu fehlen. Mithin kann ich die Angaben VEJDOVSKÝ's und ROSA's gegenüber BENHAM bestätigen. Das Vorhandensein der Segmentalorgane in den Geschlechtssegmenten spricht jedenfalls für nahe Beziehungen zwischen *Criodrilus* und den Lumbriciden.

Der Bau der Segmentalorgane ist von VEJDOVSKÝ ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert worden. Im Allgemeinen gleichen sie denjenigen von *Lumbricus*. Sie beginnen mit einem fächerförmigen Trichter, durchsetzen das dahinter liegende Dissepiment und bilden im nächstfolgenden Segment zahlreiche Windungen, welche theilweise von drüsigen Wandungen begrenzt werden. Eine Endblase vor der Ausmündungsstelle ist nicht vorhanden oder doch wenigstens »undeutlich«, wie auch VEJDOVSKÝ angiebt. Die Kanäle münden jeder-

seits vor dem ventralen Borstenpaare nach außen und zwar, wie Rosa ausdrücklich hervorhebt, vor den äußeren Borsten jedes Paares. Nach letzterem Autor ist es für die engere Familie der Lumbriciden, mit welchen ROSA *Criodrilus* in nahe Verwandtschaft bringt, charakteristisch, dass sich die Ausmündungsöffnung der Segmentalorgane niemals vor den inneren Borsten der ventralen Paare befindet, sondern größtentheils vor den äußeren Borsten. Auch hierin stimmt also *Criodrilus* mit den Lumbriciden überein. Wie bei den letzteren sind auch bei *Criodrilus* die Schleifenkanäle von einem feinen Blutgefäßnetz umgeben.

Digestionssystem.

Der Darmkanal beginnt mit ventraler Mundöffnung, die vom Kopfappen überragt wird. Sein vorderster Abschnitt stellt sich als ein ausstülpbarer Pharynx dar, welcher bis zum vierten Segment reicht. Die ventrale Wand desselben ist wenig muskulös, über der dorsalen liegt die »Pharynxmasse«, ein umfangreiches Gebilde, welches aus zahlreichen, sich verflechtenden Muskeln besteht und von vielen Blutgefäßen durchzogen ist. Die innere Epithelschicht wird durch wimpertragende Cylinderzellen gebildet, welche am dorsalen Pharynxtheil höher sind, als am ventralen. Die Pharynxmasse kann zum Zwecke der Nahrungsaufnahme nach außen vorgestülpt werden. Über die Anordnung der dabei funktionirenden Pro- und Retraktoren fehlen bis jetzt nähere Angaben. Der Protraktor stellt sich als ein Muskel dar, welcher vom vorderen Theil der muskulösen Pharynxmasse abgeht, unter dem Gehirn nach vorn weiter verläuft und sich an die dorsale Muskulatur der Leibeswand auf der Grenze zwischen dem Kopfappen und dem ersten Segment anheftet.

Als Retraktoren fungiren drei starke Muskelgruppen, welche sich an den hinteren Theil der Pharynxmasse und den Anfangstheil des Ösophagus anheften und schräg nach hinten zur dorsalen Leibesmuskulatur des fünften, sechsten und siebenten Segmentes ziehen, an welcher sie sich befestigen. Diese Retraktoren scheint auch BENHAM (Nr. 25) beobachtet zu haben. Am lebenden Thier ließ sich wegen der gänzlichen Undurchsichtigkeit des Wurmes ihre Funktion nicht erkennen.

Das System der drei Retraktoren ist also besonders stark entwickelt, während der Protraktor nur aus einem Muskel besteht, und dieser Umstand ist für den Wurm von Bedeutung, indem es für denselben weniger von Vortheil sein dürfte, den Pharynx schnell ausstülpen, als vielmehr denselben nach dem Ergreifen der Nahrung vermöge der starken Retraktoren energisch ins Innere zurückziehen zu können.

Eine Verengung des Darmkanals im vierten Segment leitet zum

Ösophagus, welcher als ein enges, von oben nach unten abgeplattetes Rohr bis zum zwölften Segment zieht. Mit dem Anfange desselben tritt auch sogleich eine deutliche cirkuläre Muskelschicht auf. Wenn VEJDOVSKÝ (Nr. 20) schreibt, dass die Muskelschichten des Ösophagus bei Oligochaeten ungemein schwach entwickelt sind, so ist das für Criodrilus nicht zutreffend, bei welchem die Ringmuskulatur verhältnismäßig stark ist; ein Umstand, der mit der Funktion des Ösophagus, die in einer schnellen Beförderung der Nahrung in den verdauenden Theil des Darmes besteht, wohl im Einklang steht. Die Längsmuskulatur dagegen ist schwach entwickelt. Die innerste Schicht des Ösophagus wird durch ein hohes Cylinderepithel gebildet, welches dorsal und ventral gleichmäßig entwickelt ist. Eine Blutgefäßschicht zwischen Epithel und Muskulatur, wie es VEJDOVSKÝ angiebt, fand ich weder am Pharynx, noch am Anfangstheil des Ösophagus. Dieselbe tritt erst etwa im achten Segment auf; mit ihr zugleich zeigen sich dort auch zuerst wohl entwickelte Chloragogenzellen mit braunem Inhalt am Ösophagus. Das gleichzeitige Auftreten beider Bildungen lässt auf einen Zusammenhang ihrer Funktion schließen. Die für Criodrilus von VEJDOVSKÝ und BENHAM angedeuteten »Septaldrüsen« liegen im vierten bis achten Segment paarweise an der Pharynxmasse und zu beiden Seiten des Ösophagus. Ihre Ausführungsgänge in demselben konnte ich jedoch nicht verfolgen. Der Ösophagus ist namentlich am Anfangstheil in geringem Grade geschlängelt. Bei der Ausstülpung der Pharynxmasse ist das von Bedeutung, indem bei derselben der Ösophagus, dem Pharynx folgend, bedeutend verlängert werden muss, was durch die Streckung der kurzen Windungen erreicht wird.

Das 12. bis 16. Segment nimmt der Magen ein, dessen Existenz von HOFFMEISTER (Nr. 2), ROSA (Nr. 27) und BENHAM (Nr. 25) beobachtet, von VEJDOVSKÝ (Nr. 20) in Abrede gestellt ist. Derselbe bildet eine leichte Anschwellung des Darmrohres, ist jedoch bedeutend geringer entwickelt, als bei den Lumbriciden, indem seine Wandungen kaum muskulöser sind, als die des Ösophagus. Derselbe geht allmählich in den Magendarm über, welcher bis zum vorletzten Körpersegment im histologischen Bau seiner Wandungen auf seiner ganzen Länge einen übereinstimmenden Charakter trägt. Durch die Dissepimente erfährt derselbe geringe Einschnürungen. Das Innere wird von einem kontinuierlichen hohen Epithel von wimpernden Cylinderzellen ausgekleidet, welche gruppenweise stärker verlängert sind und so gewissermaßen Darmzotten bilden. Es folgt nach außen eine reiche Blutgefäßschicht, welche dorsal mit dem Rückengefäß in Verbindung steht; dieselbe wird von einer Ringmuskulatur und der darüber liegenden Längsmuskelschicht

umgeschlossen. Die letztere ist von einer starken Schicht von Chloragogenzellen besetzt, welche sich als prall mit braunen Kügelchen gefüllte Säckchen darstellen. Für die Einzelheiten kann ich auf die Darstellungen von VEJDOVSKÝ (Nr. 20) verweisen.

Das Vorhandensein der Typhlosolis am Magendarm, welches von VEJDOVSKÝ bestritten wird, ist bereits von ROSA und BENHAM erkannt worden. Ich kann die Angaben der letztgenannten Autoren bestätigen. Die Typhlosolis tritt nur am vorderen Theile des Magendarmes auf, während der Endtheil ein einfach cylindrisches Rohr darstellt. Bei Criodrilus bildet sie eine etwas flachere Darmeinstülpung, wie bei Lumbricus, ist übrigens aber eine homologe Bildung. Der Raum der Typhlosolis ist zum größten Theile von Chloragogenzellen erfüllt und gegen die Leibeshöhle durch besondere Muskulatur abgegrenzt. In derselben verläuft ein kleines Längsgefäß, wie es auch ROSA angiebt, wogegen BENHAM bisweilen einen »unregelmäßigen Blutraum« beobachtet hat. Die Darmblutsinus münden in dieses Längsgefäß, welches andererseits wieder mit dem Rückengefäß durch ein Gefäß in Verbindung steht.

Das Cylinderepithel des Magendarmes geht im letzten Segment in eine Zellschicht über, deren Bau mit dem der Hypodermis übereinstimmt. Nur dieses letzte kurze Stück des Darmes wäre somit als Enddarm zu bezeichnen. Der After liegt dorsal; hinter demselben setzt sich der Körper noch in einige rudimentäre Segmente fort.

Genitalsystem.

Der Bau der Geschlechtsorgane von Criodrilus war bis vor kurzer Zeit noch gänzlich unbekannt. Im Sommer 1886 begann ich daher die Untersuchung derselben. Meine Arbeit war zu Anfang 1887 beinahe abgeschlossen, als inzwischen fast gleichzeitig die Arbeiten von ROSA (Nr. 27), ÖRLEY (Nr. 26) und BENHAM (Nr. 25) über denselben Gegenstand erschienen. Mit Ausnahme der Angaben über die Hoden und Samentaschen stimmen die genannten Forscher überein: auch ich kann mich ihnen in fast allen Punkten anschließen.

Die Geschlechtsdrüsen mit ihren Nebenapparaten nehmen das 9. bis 15. Segment ein. Die Hoden liegen paarweise im 10. und 11. Segment; nur ÖRLEY giebt fälschlich ihre Lage im 11. und 12. Segment an. Es sind fingerförmig gelappte Drüsen, welche ventral an den vorderen Dissepimenten in der Nähe des Bauchstranges angeheftet sind. Die Samenblasen nehmen zu vier Paaren die Segmente 9—12 ein; die beiden vorderen Paare sind an den hinteren Dissepimenten ihrer Segmente, die beiden hinteren Paare an den vorderen Dissepimenten angebracht. Sie stellen sich als Ausstülpungen der Wandungen des 10. und 11. Seg-

menten in die angrenzenden Segmente hinein dar. Das Sperma gelangt also aus dem vorderen Hodenpaar in die ersten und dritten, aus dem zweiten Hodenpaar in die zweiten und vierten Samenblasen. Der Form nach sind die letzteren rundliche Körper mit breiten Lappen und Faltungen versehen und von Blutgefäßen umgeben. Den Hoden gegenüber finden sich an den hinteren Dissepimenten Samentrichter (ciliated rosettes BENHAM), welche zu den vier Samenleitern führen; die letzteren vereinigen sich jederseits im 12. Segment zu einem Vas deferens, welches bis zum 15. Segment verläuft und daselbst jederseits ausmündet.

Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus zwei Ovarien von ovaler abgeplatteter Gestalt, welche im 13. Segment in derselben Lage wie die Hoden zu beiden Seiten des Bauchmarks am vorderen Dissepiment angeheftet sind. Die am meisten entwickelten Eier liegen am freien Rande, doch finden sich dieselben auch im Innern. Gegen das feste Ende des Ovariums werden die Eier allmählich kleiner; sie sind kugelig oder gegen einander abgeplattet; auch reife Eier zeigen bisweilen diese polygonale Gestalt. Ihr Kern mit einem Kernkörperchen ist auffallend groß.

Als eine Ausstülpung des hinteren Dissepimentes des 13. Segmentes liegen im 14. Segment die Receptacula ovarum (ovisac BENHAM). Die von mir in denselben vorgefundenen Eier waren merkwürdigerweise kleiner als die am meisten entwickelten des Ovariums selbst. Da sich wohl kaum annehmen lässt, dass die Eier nach ihrem Eintritt in das Receptaculum bei ihrer Weiterentwicklung kleiner werden, so wäre daraus zu schließen, dass nur kleinere Eier, welche sich vielleicht mit den reifen zugleich ablösen, in das Receptaculum zur weiteren Entwicklung gelangen, während die reiferen Eier, die keiner Weiterentwicklung mehr bedürftig sind, direkt in die Eileiter gelangen. Die Wandung des Receptaculum ist wie die der Samenblasen reich von Blutgefäßen umgeben.

Schließlich sei noch einer Missbildung des Receptaculum Erwähnung gethan. Sie besteht darin, dass ich in einem Falle das linksseitige Receptaculum nicht im 14. Segment, sondern mit dem Ovarium zusammen im 13. Segment fand. Es stellte sich also als eine Ausstülpung des hinteren Septums des 13. Segmentes nicht nach dem 14., sondern in das 13. Segment hinein dar. Natürlich verfehlte es damit seinen Zweck, indem sein Hohlraum nur vom 14. Segment aus zugänglich war. Sein Inneres konnte also keine Eier enthalten; dieselben hatten sich vielmehr außen an den Wandungen um dasselbe herumgelegt. Im Übrigen war es von gleichem Bau, wie die normalen Receptacula und ziemlich weit von dem Trichter des Eileiters entfernt. Das ent-

sprechende Receptaculum der rechten Seite war normal im 14. Segment entwickelt.

Der Eileiter beginnt mit einem Trichter im 13. Segment am hinteren Dissepiment und setzt sich in einen Kanal fort, welcher sich am 14. Segment vor den männlichen Genitalporen jederseits nach außen öffnet. Die Mündungen der Leiter der männlichen und weiblichen Geschlechtsprodukte sind von bedeutenden lippenartigen Anschwellungen umgeben.

ÖRLEY giebt an, zwei Paare von Samentaschen gefunden zu haben; eben so wie ROSA und BENHAM habe ich dieselben niemals beobachtet.

Wie ich oben bereits nachgewiesen habe, enthalten die Geschlechtssegmente mit Ausnahme des 9. auch Schleifenkanäle, wie bei den Lumbriciden.

Das Clitellum ist bisher nur von BENHAM erwähnt worden. Es bildet eine leichte, wenig sichtbare Anschwellung des Körpers von den Geschlechtssegmenten ab bis etwa zum 50. Segment. Die Zellschichten desselben sind bedeutend höher als die übrige Hypodermis. Außer den gewöhnlichen Hypodermiszellen finden sich im Clitellum unten flaschenförmige Zellen in mehreren Schichten mit hellem Inhalt und grundständigem Kern (Fig. 11). Sie münden nach der Oberfläche hin aus. Zwischen denselben liegen noch Schläuche zerstreut mit grobkörnigem dunklen Inhalt, welche ebenfalls nach außen zu münden und kernlos zu sein scheinen. Diese letzteren Zellen hat BENHAM nicht beobachtet.

Über die Verbreitung der Spermatophoren am Körper, welche zur Zeit der Geschlechtsreife auftreten, habe ich oben bereits nähere Angaben gemacht. Sie bestehen aus einer schleimigen Substanz, welche allmählich erhärtet (Fig. 12 a). Das freie Ende zeigt eine Öffnung; der innere weite Hohlraum ist von Spermaballen erfüllt, welche bei einem Druck aus der Öffnung hervortreten. ÖRLEY ist der Ansicht, dass die Spermatophoren in den Samentaschen gebildet und mit Sperma erfüllt werden. Da nun aber bei Criodrilus keine Samentaschen vorhanden sind, so bestätigt sich ÖRLEY's Ansicht nicht und die Frage nach der Bildungsstätte derselben bleibt noch immer eine offene. Denn auch ähnliche Drüsenbildungen an den Borstentaschen, wie die von FRAISSE¹ bei Lumbriciden erwähnten, welche an der Bildung der Spermatophoren Antheil nehmen sollen, habe ich nicht beobachten können.

Die Spermatozoen sind nach meinen Präparaten von ganz anderer Gestalt, als sie BENHAM darstellt (Fig. 12 b). Das etwas verdickte Köpfchen

¹ FRAISSE, Über Spermatophoren bei Regenwürmern. Arb. Zool. Inst. Würzburg. Bd. V.

verlängert sich nach vorn in einen langen Schnabel; die hintere gewundene Geißel ist nur bei starken Vergrößerungen sichtbar. BENHAM scheint daher mit 500-facher Vergrößerung den Schnabel als Geißel aufgefasst und die letztere ganz übersehen zu haben.

Der Bau der Kokons ist bereits von ÖRLEY eingehend beschrieben worden. Dieselben sind von etwa 5 cm Länge, an einem Ende wie abgebissen, am anderen in einen langen Faden zur Befestigung auslaufend. Sie bestehen aus einer hellbraunen chitinigen Substanz. In denselben fand ich meist vier bis acht kleinere, bisweilen auch ein bis drei stark entwickelte Embryonen.

Parasiten.

Die Hypodermis zeigte an manchen Stellen geschwulstartige Auftreibungen: dieselben rührten von einem abgegrenzten Hohlraum zwischen den Cylinderzellen her, in welchem kugelförmige Gebilde, bisweilen mit Kern versehen, lagen (Fig. 13). Über die Natur derselben bin ich nicht ins Klare gekommen. In der Leibeshöhle, und zwar in den Geschlechtssegmenten, fand ich encystirte Gregarinen im Pseudonavicellenstadium, ähnlich der Monocystis von Lumbricus, welche bei letzterem innerhalb der Samenblase schmarotzen. Dieselben waren zwar selten, dann aber in großer Menge vorhanden.

Schlussbemerkung.

Was die systematische Stellung von Criodrilus anbetrifft, so bringt ROSA (Nr. 27) denselben auf Grund der vielseitigen Übereinstimmungen im Bau in nahe Verwandtschaft mit den Lumbriciden. ROSA's Erörterungen möchte ich mich um so mehr anschließen, als nun auch das vom genannten Autor noch nicht beobachtete Clitellum, wodurch sich Criodrilus von den Lumbriciden unterscheiden sollte, durch BENHAM bekannt geworden und also auch dieser Einwand gegen die Übereinstimmung beider in ihrer Organisation gehoben ist.

Berlin, November 1887.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXIII.

Fig. 1. Cuticula mit schräg verlaufenden Fasern und Poren. *l*, Längsachse des Wurmes.

Fig. 2. Macerirte Hypodermiszellen. 1—3, cylindrisch, 4, spindelförmig.

Fig. 3. Stück der Hypodermis. *c*, Cylinderzellen; *b*, birnförmige Zellen; *bl*, Blutcapillaren; *dr*, verschiedene Drüsenformen.

Fig. 4. Geschmacksknospe. *s*, Stäbchen; *sp*, spindelförmige Kerne.

Fig. 5. Querschnitt von Criodrilus. *d*, Darm; *r*, Rückengefäß; *s*, Segmentalorgane; *b*, Borsten; *lm*, Längsmuskulatur; *sl*, Seitenlinie; *ol*, obere, *ul*, untere Längsmuskelgruppen.

Fig. 6. Macerirte Muskelfasern *lm*. Muskelfaserquerschnitte *q*.

Fig. 7. Querschnitt des Bauchmarks mit vier Neuralkanälen *r*; Peritoneum *p*; Längsmuskulatur *m*; *gl*, laterale Ganglienzellstränge; *gv*, ventrale Ganglienzellstränge; *vsn*, Subneuralgefäß.

Fig. 8A. Querschnitt des Bauchmarks. Vereinigungsstelle zweier Neuralkanäle *r*; Muskulatur *m*.

Fig. 8B. Querschnitt des Bauchmarks derselben Serie. Nur drei Neuralkanäle *r*.

Fig. 9. Verbreitung der Klappen im Rückengefäß. *kl*, Klappen; *r*, Rückengefäß; *h*, herzförmige Seitengefäße; *s*, Segmentalorgane.

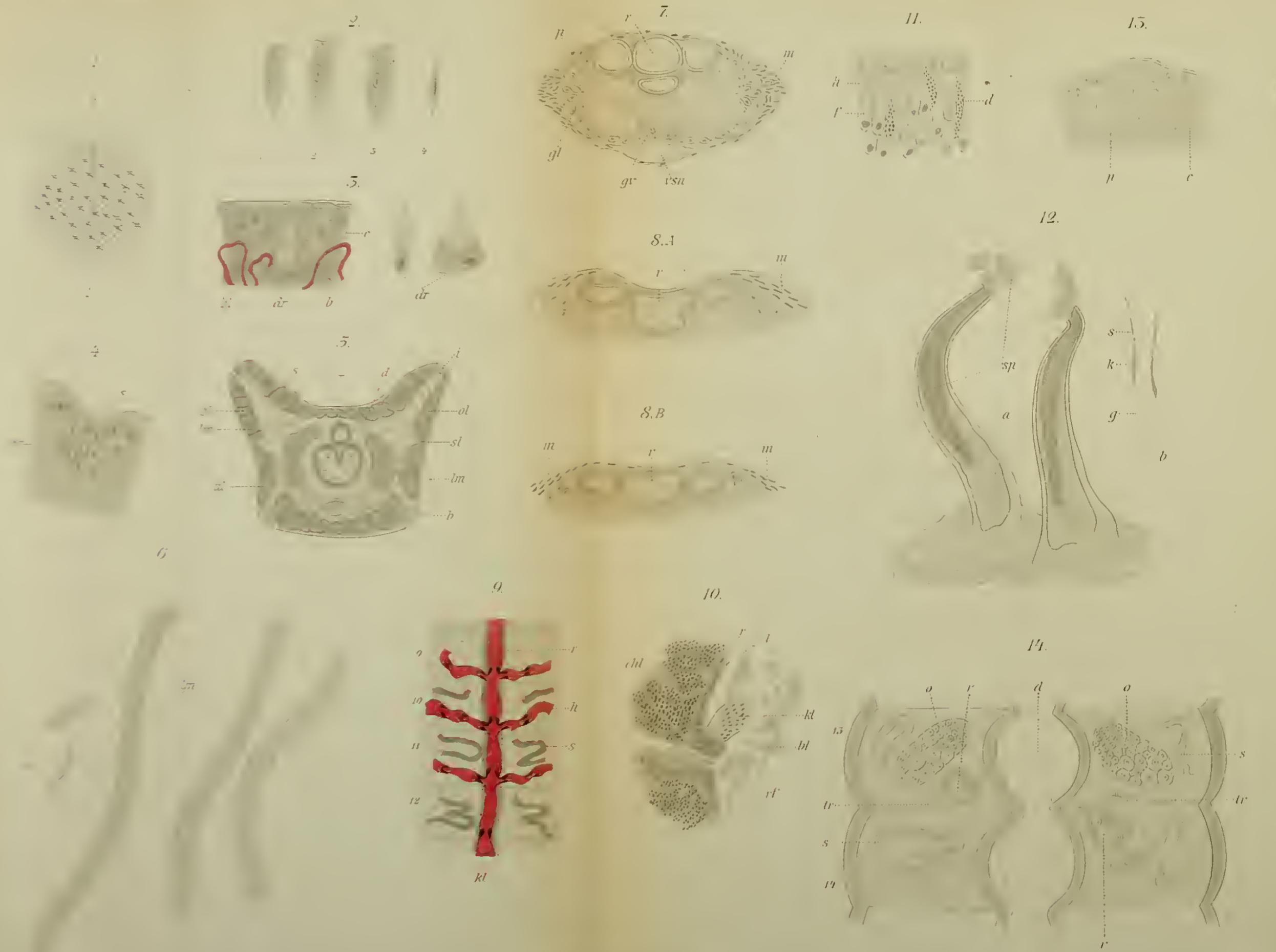
Fig. 10. Horizontaler Längsschnitt des Rückengefäßes. *kl*, Klappe; *bl*, Blut; *l*, Längsmuskelschicht; *r*, Ringmuskelschicht; *rf*, ringförmige Falte mit verdickten Ringmuskeln; *chl*, Chloragogenzellen.

Fig. 11. Durchschnitt durch das Clitellum. *h*, gewöhnliche Hypodermiszellen; *f*, flaschenförmige Zellen; *d*, grobgranulirte Drüsenzellen.

Fig. 12. *a*, Spermatophoren; *sp*, Spermaballen; *b*, einzelne Spermatozoen; *k*, Köpfchen; *s*, Schnabel; *g*, Geißel.

Fig. 13. Hypodermis mit Parasiten. *c*, Cylinderzellen; *p*, Haufen von parasitären Körpern.

Fig. 14. Horizontaler Längsschnitt durch das 13. und 14. Segment. *o*, Ovarium; *s*, Segmentalorgane; *d*, Darm; *r*, Receptaculum ovarum; *tr*, Trichter des Eileiters.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Collin Anton

Artikel/Article: [Criorilus lacuum Hoffm. Ein Beitrag zur Kenntnis der ligochaeten 471-497](#)