

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig und Berlin.

XLII. Band,

15. August 1913.

Nr. 8.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Szüts, Die Archaeo- und Neolumbricinen. (Mit 11 Figuren.) S. 337.
2. Enderlein, Dipterologische Studien. IV. (Mit 21 Figuren.) S. 352.
3. Prowazek, Fluorescenz der Zellen. — Reicherts Fluorescenzmikroskop. S. 374.

4. Fermor, Die Bedeutung der Encystierung bei *Stylonychia pustulata* Ehrbg. (Mit 4 Figuren.) S. 350.

III. Personal-Notizen. S. 384.

Berichtigung. S. 384.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Archaeo- und Neolumbricinen.

Von Dr. Andreas von Szüts.

(Budapest, Ungarisches Nationalmuseum.)

(Mit 11 Figuren.)

eingeg. 21. Mai 1913.

Ladislav von Örley hatte im Jahre 1881 eine große, schwarzgrüne Regenwurmart unter dem Namen *Criodrilus dubiosus* beschrieben, welche er in den Sümpfen von Ó-Buda gesammelt hatte (5). Nachdem er später auch Exemplare mit Gürtel fand, reihte er in einer späteren Arbeit vom Jahre 1886 (6) seine neue Art in die Gattung *Allolobophora* ein. Das zusammenfassende systematische Werk von Michaelsen (4) erwähnt unsre Art unter »Species incerti generis«. Ich selbst habe schon früher versucht (7), die systematische Stellung dieser Art klarzulegen, und sie auf Grund des Baues der Geschlechtsorgane in eine der Michaelsenschen Gattungen zu stellen. Das Resultat meiner früheren Untersuchungen war, daß die Geschlechtsorgane der genannten Art mit denen der Gattung *Helodrilus* Hoffmstr., em. Mchlsn. und mit der Untergattung *Allolobophora* Eisen, em. Rosa übereinstimmend sind; daher beschrieb ich sie also in meiner Arbeit über die Lumbriciden Ungarns (7) unter dem Namen *Helodrilus (Allolobophora) dubiosus* Örley.

Seitdem habe ich die Morphologie dieser Art eingehend studiert, und die gewonnenen Resultate mit andern bekannten Arten, hauptsächlich mit *Criodrilus lacuum* Hoffmstr. verglichen (9). Durch diese Untersuchungen konnte ich beweisen, daß die genannte Art von Örley und *Criodrilus lacuum* Hoffmstr. die Repräsentanten einer primitiveren, niedriger organisierten Gruppe unter den paläarktischen Lumbriciden sind. Ich versuche im folgenden meine Auffassung durch genaue morphologische Grundlagen zu stützen. Als ein Resultat meiner Untersuchungen kann ich schon hier hervorheben, daß ich für die Art von Örley eine neue Gattung aufgestellt habe, welche ich *Archaeodrilus* nenne.

Von dem Gesichtspunkte der phylogenetischen und systematischen Folgerungen, welche unten geschildert werden, betrachte ich für ein Hauptresultat meiner Untersuchungen, daß der Darmkanal von *Archaeodrilus dubiosus* Örley viel niedriger organisiert ist, als der von *Eisenia rosea* Sav., welche ich zur Vergleichung untersuchte (9). Es ist zwar ein Muskelmagen am Anfange des Mitteldarmes von *Archaeodrilus dubiosus* zu finden, in dieser Beziehung steht also *Archaeodrilus dubiosus* auf einer höheren Entwicklungsstufe als *Criodrilus lacuum* Hoffmstr., welcher nur einen rudimentären Muskelmagen besitzt. Faßt man jedoch die innere Struktur des Darmkanals, ferner die Ausbildung der Mundtaschen, des Schlundkopfes, der Morrenschen Organe, des Mitteldarm-lumen und des Typhlosolis ins Auge, so steht *Archaeodrilus dubiosus* auf demselben niedrigen Grade der Organisierung wie *Criodrilus lacuum*. Ich versuchte den niedrigeren und höheren Grad der Organisierung des Darmkanals mit den Lebensverhältnissen der untersuchten Lumbricidenarten in Zusammenhang zu bringen. Die Arten, welche mit verwesenden Pflanzenstoffen gesättigten Schlamm-boden bewohnen, leben unzweifelhaft unter günstigeren Lebensverhältnissen; die nutritorische Ausnützung der organischen Stoffe des Schlamm-bodens ist unzweifelhaft eine viel leichtere Aufgabe. Man kann diesem Umstande zuschreiben, daß der Darmkanal derjenigen Arten, welche unter den oben geschilderten Verhältnissen leben, nicht so hoch organisiert ist, als dasselbe Organ derjenigen Arten, welche festen und kieseligen Boden oder Lehm-boden bewohnen. Diese letztgenannten Bodenarten sind hinsichtlich ihres Gehaltes an geeigneten organischen Nahrungsstoffen viel ärmer, der Darmkanal der Regenwürmer, welche in solchem Boden leben, hat eine schwerere Arbeit zu leisten, um die magere Nahrung zu verdauen und resorbieren zu können. Infolgedessen erhob sich der Darmkanal auf einen höheren Grad der Entwicklung, damit er diese schwerere Arbeit leisten kann. *Criodrilus lacuum* und *Archaeodrilus dubiosus* sind Regenwurmarten, welche unter sehr günstigen Verhältnissen leben.

Sie leben im üppigen Schlamm der Sümpfe, welcher Boden mit wesentlichen Pflanzenstoffen gesättigt ist; da können sie leicht eine reiche Nahrung finden, ihr Darmkanal ist also, den günstigen Lebensverhältnissen entsprechend, auf einer einfachen, primitiven Entwicklungsstufe geblieben.

Infolge meiner kurz geschilderten Untersuchungen sei mir gestattet, jene Regenwurmarten, welche unter günstigen Verhältnissen leben und welche ihrer Lebensweise entsprechend einen niedrig organisierten Darmkanal besitzen, wie die Urformen von Lumbriciden zu betrachten. Die Abkömmlinge der wasser- und schlammbewohnenden Arten sind im trockenen Boden verbreitet, im Anfange in Wiesen, im Humus, später sogar im sandigen, kieseligen und Lehmboden, sie sind also gradweise unter ungünstigere Lebensverhältnisse geraten. Infolge des Kampfes mit den ungünstigen Lebensverhältnissen ist ihr Darmkanal einer gradweisen Vervollkommnung unterworfen, bis er sich auf die Entwicklungshöhe des Darmkanals der höchst organisierten Arten erhoben hat. Ich habe weiter in der Organisation der wasserbewohnenden Arten der Lumbriciden, wie *Criodrilus lacuum* und *Archaeodrilus dubiosus*, gewisse Tatsachen beobachtet und in meinen früheren Arbeiten ausführlich geschildert (8, 9), welche mit der aquatilen und limicolen Lebensweise im strengsten Zusammenhange sind, dieselben sind in den terricolen Formen in andern Richtungen weiterentwickelt, oder sie sind, wie überflüssige Einrichtungen, rückgebildet. Solche Tatsachen sind in der Gestaltung des Kopflappens (*Prostomium*) und der Borsten und in der Ausbildung des epidermalen Capillarsystems zu beobachten, welche noch eingehender geschildert werden.

Ich versuche in den folgenden Zeilen, zu den morphologischen und phylogenetischen Grundlagen einer systematischen Trennung der Lumbriciden in zwei Gruppen, bzw. Subfamilien, noch weitere Beweise hinzuzufügen. Eine dieser Gruppen — *Archaeolumbricinae* —, vereint die niedrig organisierten Arten, welche unter günstigen Lebensverhältnissen leben; sie soll gewiß die primitiven Formen darstellen, während die andre — *Neolumbricinae* —, diejenigen Arten repräsentiert, welche im Kampfe mit den ungünstigen Lebensverhältnissen einen vollkommenen Grad der Organisierung erworben haben.

Indem ich *Criodrilus lacuum* zu den primitiven Formen der Lumbriciden rechne, habe ich vorher zu entscheiden, ob man die Gattung *Criodrilus*, welche in der Systematik bisher eine sehr schwankende Stellung besaß, in die Familie der Lumbriciden einreihen kann. Beddard (2) reihte diese Gattung in die Familie der Geoscoleciden, während Michaelsen (4) sie in die Subfamilie *Criodrilinae* der *Glossoscoleciden* (= *Geoscolecidae* Bedd.) einreichte. Nach Beddard besitzt *Crio-*

driilus zwar sehr viele mit den Lumbriciden gemeinsame Merkmale, sie ist nur in jener Beziehung abweichend, daß ihr Gürtel an dem 15. Ringe anfängt, also weiter nach vorn gelagert ist, als der Gürtel der Lumbriciden, aus diesem Grunde betrachtet Beddard die Gattung *Criodrilus* unzweifelbar als eine Geoscolecide. Die Lage des Gürtels, wie es überhaupt für alle Lumbriciden bekannt ist, ist ein schwankendes, äußeres Merkmal, man kann also die Organisierung des Darmkanals und seinen phylogenetischen Zusammenhang mit dem direkten Einflusse der äußeren Lebensverhältnisse gewiß als eine Grundlage der Zugehörigkeit betrachten. Infolge der wasserbewohnenden Lebensweise hat *Criodrilus* mit der Art *Archaeodrilus dubiosus* viele gemeinsame Merkmale erworben, so daß man als völlig gerechtfertigt betrachten kann, die Gattung *Criodrilus* neben der Gattung *Archaeodrilus* in die Subfamilie der Archaeolumbricinen einzureihen. In der Beziehung der Ausbildung des Darmkanals sollte man jedoch den Umstand beachten, daß man bei *Criodrilus* nur einen rudimentären Muskelmagen findet, während *Archaeodrilus* einen wohl ausgebildeten Muskelmagen besitzt. Es ist zwar bekannt, daß die Ausbildung und die Stelle des Muskelmagens in den verschiedenen Familien der Oligochaeten einer bedeutenden Schwankung unterworfen ist, so ist z. B. für Lumbriciden charakteristisch, daß ihr Muskelmagen 2—4 Ringe einnimmt, während bei einer Gattung der Lumbriciden, *Eiseniella*, der Muskelmagen nur einen Ring einnimmt. Der Muskelmagen sollte demnach in beiden neu unterschiedenen Subfamilien der Lumbriciden meistens wohl ausgebildet sein, wie dies die meisten Neolumbricinen und unter den Archaeolumbricinen die Gattung *Archaeodrilus* beweisen. Die rudimentäre Ausbildung des Muskelmagens von *Criodrilus* sollte man für ein Verweilen in einem älteren Zustande, also für eine epistatische Erscheinung betrachten. Man findet solche epistatische Erscheinungen in der Organisation des Darmkanals der verschiedensten Arten, wie z. B. bei *Eiseniella tetraëdra* und bei *Eisenia foetida*, welche ich in dem folgenden näher erörtern werde.

Ich habe schon erwähnt, daß die systematische Stellung der von Örley beschriebenen Lumbricidenart in der Gattung *Helodrilus*, wohin ich sie früher gestellt hatte (7), unhaltbar ist. Die Grundlage meiner früheren Bestimmung war, daß unsre Art in dem Körperraum freiliegende Hoden und Samentrichter besitzt, sie entbehrt eine geschlossene Cölokammer oder Hodenblasen. Dieses Merkmal ist laut Michaelsen (4) für die Gattung *Helodrilus* und Untergattung *Allolobophora* charakteristisch. Ich hatte es nicht als wichtig beachtet, daß bei unsrer Art die Samentaschen (*Receptacula seminis*) fehlen, während diese Organe bei sämtlichen Arten von der Gattung *Helodrilus*, die Untergattung *Bimastus* ausgenommen, vorhanden sind. Die Abwesenheit der Samen-

taschen ist eine gemeinsame Eigentümlichkeit unsrer Art mit *Criodrilus lacuum*, dieses Merkmal bringt also beide Arten näher zusammen. In den meisten Neolumbricinen findet man 2 oder 3 Paar von Samentaschen, während ihre Zahl in den höher organisierten Gattungen zunimmt, so haben z. B. die Arten von *Octolasion* 4, 6, 7 Paar von Samentaschen. Die Zunahme in der Zahl der Samentaschen könnte man der Wirkung der Lebensverhältnisse, d. h. den schwerer gewordenen Lebens- und Fortpflanzungsbedingungen zuschreiben. Ich kann die einfache Ausbildung des Darmkanals von *Archaeodrilus dubiosus* als eine genügende Grundlage betrachten, so daß ich diese Art aus der Gattung *Helodrilus*, welche, wie später erörtert wird, einen höher organisierten Darmkanal besitzt, eliminiere und für sie die neue Gattung *Archaeodrilus* aufstelle, welche ich neben der Gattung *Criodrilus* in die Unterfamilie der Archaeolumbricinen einreihe.

Ich habe neuerdings die anatomische und topographische Struktur des Darmkanals der paläarktischen Lumbricidenarten untersucht, und zwar an Schnittserien, welche ich mit Hilfe der Zelloidmethode Apáthys (1) mit Terpeneoldurchtränkung gefertigt habe. Die Präparate wurden mit Apáthyschem Hämatein IA in toto durchgefärbt, die Schnitte in Balsam eingeschlossen und unter schwachen Vergrößerungen geprüft. Bezüglich der inneren Struktur und der allgemeinen Organisation bin ich zu den folgenden Resultaten gekommen.

Der niedrigst organisierte Darmkanal besitzt keine Ausbuchtung an dem sogenannten Mundrohre, an dem vor dem Schlunde gelegenen Teile des Darmkanals. Von dem Munde führt ein einfaches Rohr zum Schlunde. Das Mundrohr hat weder ventrale noch dorsale Ausbuchtungen, eine sogenannte dorsale Mundtasche fehlt. Die dorsale Schlundtasche ist seicht, abgeplattet, sie hat zwei seitliche Ausbuchtungen. An dem Mundrohr ist unmittelbar vor der Schlundtasche eine kleine, rudimentäre, ventrale Ausbuchtung sichtbar. Die Morrenschen Organe sind einfach, ihre Lamellen sind unmittelbar zwischen der Epithel- und Muskelschicht des Oesophagus eingeordnet. Der Muskelmagen ist, wie bei *Criodrilus*, oft rudimentär ausgebildet. Die Typhlosolis ist rudimentär, abgeplattet, ungeteilt, das Darmepithel ist faltenlos. Auf diesem Grade der Organisierung befindet sich der Darmkanal der Archaeolumbricinen, welche unter günstigen Verhältnissen leben (Fig. 1 und 2). Im weiteren Verlaufe der Entwicklung, wie man bei der Untergattung *Bimastus* von der Gattung *Helodrilus* bemerkt, erscheint eine schmale Ausbuchtung an der Ventralseite des Mundrohres, an der Schlundtasche entfalten sich schmale Seitenbuchten, die Typhlosolis ist höher geworden, jedoch bleibt sie noch immer ungeteilt. Das Mundrohr der Allolobophoren hat schon 2—3 einfache, ventrale Ausbuchtungen, sie entbehren

doch eine dorsale Mundtasche; die Ventralfläche des Schlundrohres ist gefaltet, die Schlundtasche mehr gegliedert, ihre Lateralausbuchtungen sind erweitert. Die Typhlosolis wird von seitlichen Einbuchtungen in drei Loben geteilt. Man bemerkt also in der Organisation des Darmkanals der *Allolobophora*-Arten einen bedeutenden Fortschritt, welcher unter der Wirkung ihrer Lebensverhältnisse entstanden ist. Die *Allolobophora*-Arten sind hinsichtlich ihrer Wohnorte gar nicht wählerisch, sie sind in allerlei Bodenarten verbreitet, sie bedürfen deshalb um die schwierigen Lebensverhältnisse überwinden zu können eines höher entwickelten Darmkanals (Fig. 3). Für die Arten der Gattung *Dendrobaena*, *Eisenia*, *Eiseniella* und *Lumbricus* ist gemeinsam charakteristisch,

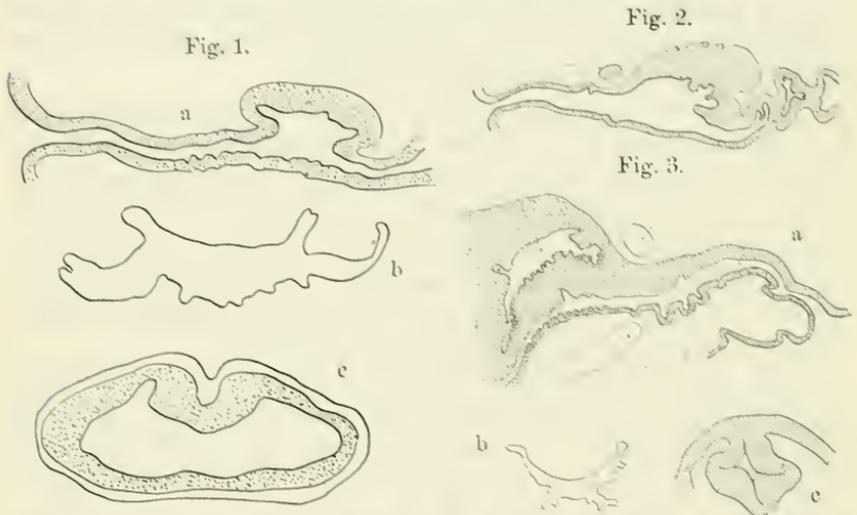


Fig. 1. *Criodrilus lacuum*. a. Längsschnitt des Munddarmes; b. Querschnitt des Schlundes; c. Querschnitt des Mitteldarmes.

Fig. 2. Längsschnitt des Munddarmes von *Archacodrilus dubiosus*. i, Gehirn.

Fig. 3. *Allolobophora caliginosus*. a. Längsschnitt des Munddarmes; b. Querschnitt des Schlundes; c. Querschnitt des Mitteldarmes. a, Subpharyngealganglion; b, Gehirn; g, Schlundtasche; s, die Ausbuchtungen der Schlundtasche; sv, Mundrohr; c, ventrale Ausbuchtungen.

daß an ihrem Mundrohre schon 1 oder 2 dorsale Mundtaschen entwickelt sind, außerdem besitzt das Mundrohr 2—3 ventrale Ausbuchtungen, welche noch einfach, schlauchförmig und unverästelt sind. Die Seitenausbuchtungen der Schlundtasche sind stärker geteilt, sie besitzen kleinere sekundäre Ausbuchtungen. Die Schlundtasche ist in den *Eisenia*-Arten noch höher entwickelt, indem sie in zwei seitliche und eine mittlere Ausbuchtung geteilt ist (Fig. 7b). Die Morrensen Organe der genannten Gattungen, hauptsächlich die der *Eisenia rosca* Sav., sind komplizierter gebaut als die Morrensen Organe der minder aus-

gebildeten Arten. Die centrale Höhlung des Oesophagus ist mit lockerem, faserigem Bindegewebe umgeben, in welchem man kleinere Blutlacunen bemerkt. Die centrale Höhlung kommuniziert durch eine schmale Rinne mit zwei seitlichen, weiten Höhlungen. Die Lamellen der Morrenschen Organe sind erst außerhalb dieser seitlichen Höhlungen gelagert, mit Bindegewebe umgeben (Fig. 8a). Die Typhlosolis erhebt sich in den letztgenannten Gattungen auf einen höheren Grad der Ausbildung. Das cylindrische Organ ist in der Mitte seiner Ventralfläche von einer tieferen Rinne in zwei Hälften geteilt, seine Oberfläche und im allgemeinen das ganze Darnepithel ist stark gefaltet (Fig. 8b). Die Typhlosolis dient, wie bekannt, zur Aufspeicherung der verdauten Nahrung. Je weniger reich der Darminhalt an Nahrungsstoffen ist, einer desto größeren Fläche bedarf die Aufspeicherung. Die Typhlosolis der Regenwurmart, welche unter schwierigen Verhältnissen leben, strebt

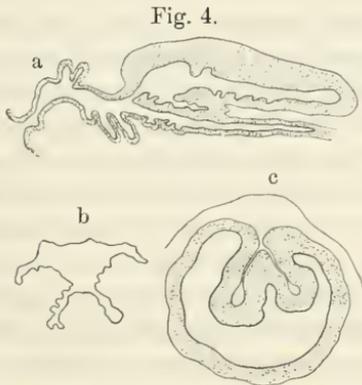


Fig. 4.

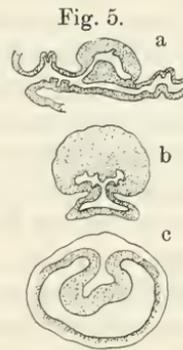


Fig. 5.

Fig. 4. *Dendrobaena platyurus*. a. Längsschnitt des Munddarmes; b. Querschnitt des Schlundes; c. Querschnitt des Mitteldarmes.

Fig. 5. *Eiseniella tetraedra*. a. Längsschnitt des Munddarmes; b. Querschnitt des Schlundes; c. Querschnitt des Mitteldarmes.

durch Teilung und Faltenbildung ihre Oberfläche zu vergrößern. Die *Eisenia*-, *Dendrobaena*- und *Lumbricus*-Arten sind kosmopolitisch, man trifft diese Arten allenthalben, sogar in trockenem Boden, man kann sie unter der Pflasterung der Städte, in der wenigen, staubigen Erde, welche sich zwischen den Steinen gesammelt hat, auffinden, sie bedürfen also eines ziemlich hoch ausgebildeten Darmkanals, um die Schwierigkeiten der Lebensverhältnisse überwinden zu können. In der Entwicklung des Darmkanals stehen die *Octolasion*-Arten auf der höchsten Stufe. Sie besitzen an ihrem Mundrohr zwei dorsale Mundtaschen und 2—3, meistens verästelte Ventralausbuchtungen. Die Schlundtasche ist in zwei seitliche und eine mittlere Ausbuchtung geteilt, man sieht ferner an der Lateral ausbuchtung kleinere sekundäre Ausbuchtungen. Die

Schlundtasche von *Octolasion lacteum* besitzt mehrere längliche Ausbuchtungen. Die Typhlosolis ist in den *Octolasion*-Arten von mehreren Einbuchtungen in mehrere Lappen geteilt (Fig. 11).

Um das bisher Vorgetragene näher zu erörtern, kann ich die Charakterisierung der Archaeo- und Neolumbricinen in dem folgenden zusammenfassen. Zu den Archaeolumbricinen gehören die niedrigsten Formen der Lumbriciden, nämlich die Gattungen *Criodrilus* Hoffmstr. und *Archaeodrilus* m., welche man als Urformen der höher entwickelten Neolumbricinen betrachten kann. Sie bewohnen sumpfige Gegenden, im Schlamm, welcher mit Wasser bedeckt ist. Sie bohren sich mit ihrem Kopfe in den Schlamm hinein, während sie ihr hinteres Körperende in das Wasser hinausstrecken und mit diesem fortwährend eine kreiselnde, geißelartige Bewegung ausführen, welche eine dauernde frische Strömung des Wassers verursacht. Das Oxygen des immer erneuerten Wassers dient dem Gaswechsel, welcher durch die Haut unter Vermittlung des dichten epidermalen Capillarnetzes geschieht. Ein charakteristisches Merkmal der Archaeolumbricinen ist, daß ihr hinteres Körperdrittel sich verdünnt. Dieser verdünnte Hinterteil ist bei *Criodrilus* vierkantig, bei *Archaeodrilus* cylindrisch. Der Kopflappen ist bei *Criodrilus* zygolobisch, er liegt nämlich an dem ersten Segment ohne dorsalen Fortsatz, während der Kopflappen der Neolumbricinen in das erste Segment einen dorsalen Fortsatz sendet, und je nach der Länge desselben kann man ihren Kopf als epi- oder tanylobisch bezeichnen. Ich suche die biologische Erörterung dieser Erscheinung in den physikalischen und vorzugsweise in den Konsistenzverhältnissen des Bodens, welcher zum Wohnorte dient. Diese Verhältnisse üben eine unmittelbare Einwirkung auf die Gestaltung des Kopflappens. *Criodrilus lacuum* lebt in einem ganz weichen, schlammigen Boden, welchen er ohne besondere Anstrengung durchbohren kann, so daß sein Kopflappen, welcher einfach, glatt articuliert ist, zu dieser Arbeit gar keines stützenden Fortsatzes bedarf. Der epi- oder tanylobische Kopflappen der Neolumbricinen, welche in konsistenteren Boden leben, ist unzweifelhaft deshalb ausgebildet, damit der Kopflappen in dem ersten Segment eine sichere, gut gefestigte Stütze finden kann während der schweren Arbeit des Einbohrens in den Boden. *Archaeodrilus* nähert sich in dieser Hinsicht den Neolumbricinen, indem er einen epilobischen Kopf besitzt, welches man daraus erklären kann, daß *Archaeodrilus* nicht nur in dem weichen Schlamm, sondern auch in dem härteren, mit Wurzeln durchflochtenen Boden des Ufers lebt, es ist also nicht zu verwundern, daß sein Kopflappen sich an die schwerere Arbeit gewöhnt hat.

Wie ich schon in meinen früheren Arbeiten (8, 9) ausführlich geschildert habe, sind die Borsten des *Criodrilus* und des *Archaeodrilus*

mit Schuppen geziert. Diese Gestaltungsweise der Borsten ist bei den Neolumbricinen unbekannt, und bei den Archaeolumbricinen ist sie nur unter der Einwirkung der Lebensweise im Wasser entstanden. Die Grundsubstanz der Borstencuticül wird von dem Wasser aufgeschwemmt, die Cuticularfibrillen zerteilen sich und bilden an der Oberfläche der Borsten zierliche Schuppen. Das Wasser dringt sogar in das Innere der Borsten hinein, die aufgeschwellten Borstenfibrillen trennen sich voneinander, infolgedessen werden in der Mitte und in beiden Enden der Borste längliche Spalten sichtbar. In der Nähe dieser Spalten sind die aufgeschwellten und zusammengeballten Borstenfibrillen mit den meisten Farbstoffen, vorzugsweise mit Eisenhämatoxylin stark gefärbt, und so sieht man rings den Spalten einen dunklen Rand.

Infolge des Wasserlebens und der Atmung in dem Wasser ist der Reichtum des respiratorischen Capillarsystems des Epiderms entwickelt. Ich habe in meinen früheren Arbeiten (8, 9) die mannigfaltige Gestaltung der Capillarschlingen eingehend geschildert und abgebildet. Die ein- und mehrfach verzweigten Capillarschlingen komplizieren sich sogar zu Capillarkörben, welche eine Gruppe der Epithelzellen umfassen. Die Schlingen streben danach, unter der Cuticula in einer möglichst breiten Fläche sich auszubreiten, damit sie für den Gaswechsel eine große Berührungfläche erwerben können. Dieser Reichtum des epidermalen Capillarsystems wird bei den Neolumbricinen mit der Unterlassung des Wasserlebens vermindert.

Die Organisierung des Darmkanals der Archaeolumbricinen ist durch auffallende Einfachheit charakterisiert, diese ist eine Folge der Lebensweise im Schlamm, welcher eine reiche Nahrung enthält. Der Darmkanal der Archaeolumbricinen ist in der Entwicklung noch nicht so weit vorgeschritten, als derjenige der Neolumbricinen, welche wohl eines hochentwickelten Darmkanals bedürfen, um den mageren Nahrungsgehalt des Bodens ausnützen zu können. Der Darmkanal der Archaeolumbricinen entbehrt vieler Details, wie der dorsalen Mundtasche, der ventralen Ausbuchtungen am Mundrohr; die Morrenschen Organe sind einfach gebaut, die Typhlosolis ist einfach, ungeteilt, sie strebt nicht, ihre Oberfläche zu vergrößern.

Die Geschlechtsorgane der Archaeolumbricinen sind nach dem einfachsten Typ gebaut, sie sind denen der *Eisenia* und *Allolobophora* ähnlich. Die Archaeolumbricinen besitzen 2 Paar freiliegende Hoden und Samentrichter im 10. und 11. Segment. Jede der beiden Gattungen hat 4 Paar Samensäcke (*Vesiculae seminales*) in dem 9.—12. Segment. Die männliche Geschlechtsöffnung findet sich am 15. Segment. Es sind ein Paar Ovarien im 13. Segment vorhanden. Für beide Gattungen ist charakteristisch die Abwesenheit der Samentaschen (*Receptacula seminis*),

während die Neolumbricinen fast immer mit Samentaschen angerüstet sind, und zwar meistens in der Mehrzahl.

Die Charakterisierung beider Gattungen der Archaeolumbricinen, der Gattung *Criodrilus* Hoffmstr. und *Archaeodrilus* m. wurde schon in ihren Hauptzügen vorgetragen; was die äußeren Formverhältnisse betrifft, verweise ich auf meine früheren Mitteilungen (7, 9).

Die *Criodrilus*-Arten sind durch ihre verlängerten, zugespitzten und vierkantigen hinteren Körperteile, durch ihren zygalobischen Kopf und durch ihre mit Schuppen gezielte Borsten charakterisiert. Ihr Darmkanal ist einfach gebaut, entbehrt der dorsalen und ventralen Ausbuchtungen am Mundrohr, der Muskelmagen ist rudimentär, er befindet sich im 12.—14. Segment, die Typhlosolis ist einfach, rundlich, ungeteilt (Fig. 1c). Die Samentaschen fehlen. Die Gattung *Archaeodrilus* ist

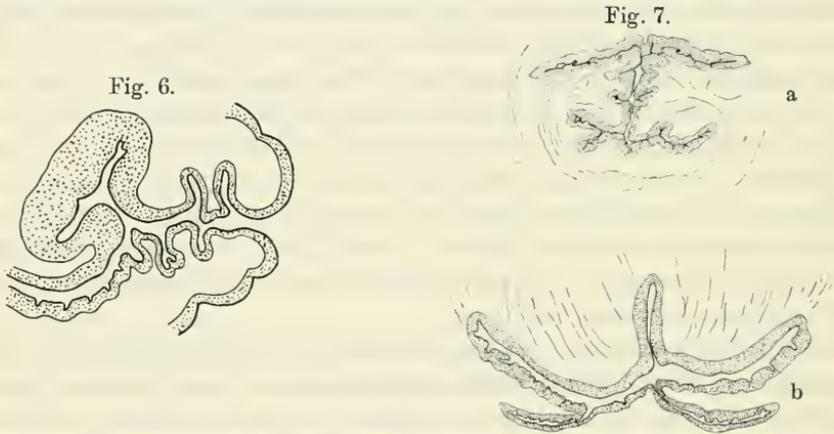


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 6. Längsschnitt des Munddarmes von *Eisenia rosea*.
Fig. 7. *Eisenia rosea*. a. Querschnitt des Mundrohres; b. Querschnitt des Schlundes.

durch ihr verdünntes, aber rundliches hinteres Körperende, durch ihren epilobischen Kopf und durch ihre mit Schuppen gezielte Borsten charakterisiert. Der Darmkanal ist einfach, der Muskelmagen wohl ausgebildet, er liegt im 17.—18. Segment. Der Darmkanal ist übrigens so gebaut, wie der von *Criodrilus* (Fig. 2). Die Samentaschen fehlen. In dieser Gattung ist nur eine Art, *Archaeodrilus dubiosus* Örley, bekannt.

In der Subfamilie der Neolumbricinen vereine ich jene höher entwickelten Arten der Lumbriciden, welche das Wasserleben schon aufgegeben haben und in den verschiedenen Bodenarten verbreitet sind.

Sie sind infolgedessen unter sehr veränderte physikalische Verhältnisse geraten, sie werden gezwungen, meistens solche Erde zu verzehren und zur Nahrung auszunützen, welche an Nahrungsgehalt sehr arm ist.

Infolgedessen sind die verschiedenen Teile ihres Darmkanals höher ausgebildet. Je ärmer der Boden an Nahrungsgehalt ist, desto kompli-

zierter wird der Darmkanal jener Regenwurmarten, welche in dem Boden leben. Man kann in den Bodenarten, welche für die verschiedenen Regenwurmarten als Wohnorte dienen, die folgenden Stufen unterscheiden: mit verwesenden Pflanzenstoffen gesättigter, nasser Waldboden; verwesende Baumstämme; nasse Wiese; Gartenerde; Boden der Städte; kieseliger, sandiger und Lehmboden.

Die Neolumbricinae sind durch ihren cylindrischen Körper und durch ihre kaum verdünntes, oft abgeplattetes hinteres Körperende charakterisiert. Der Kopflappen ist epilobisch, oft tanylobisch; der dorsale Fortsatz des Kopflappens dient als feste Stütze für den Kopflappen in der schweren Arbeit des Bohrens. Die Oberfläche der Borsten ist glatt, nicht mit Schuppen geziert, die schuppige Struktur, welche bei den Archaeolumbricinae unter der schwellenden Wirkung des Wassers entstanden ist, ist bei den Neolumbricinae mit der Unterlassung des Wasserlebens verschwunden. Das epidermale respiratorische Capillarsystem ist minder entwickelt, die Geschlechtsorgane sind hingegen komplizierter gebaut. Die Hoden und Samentrichter liegen noch in der Gattung *Helodrilus*, *Eisenia* und *Eiseniella* frei, dieselben der Gattung *Lumbricus* und *Octolasion* sind hingegen in eine unpaare oder paarige Testikelblase eingeschlossen. Man findet gewöhnlich bei *Helodrilus*, *Eisenia*, *Eiseniella* und *Lumbricus* 2—3 Paar Samentaschen, während die Arten von *Octolasion* 4, 6 oder 7 Paar von diesen Organen besitzen. Die kompliziertere Ausbildung und die Zunahme der Zahl der Samentaschen schreitet gleichmäßig mit der höheren Organisation des Darmkanals fort. Man kann sich leicht überzeugen, daß der Boden, welcher schwere Lebensverhältnisse bietet, nicht nur für die Existenz der Individuen, sondern auch für die Fortpflanzungs- und Paarungsvorgänge ungünstig ist. Jene Arten, welche unter schweren Lebensverhältnissen leben, bedürfen viel vollkommener ausgebildeter Geschlechtsorgane, vorzugsweise eine Vermehrung der Samentaschen, damit sie nach dem Paarungsvorgange mehr Reservesamen einlagern können. Man findet beziehentlich der Organisierung der Geschlechtsorgane und des Darmkanals die einfachsten Verhältnisse in der Gattung *Helodrilus* Hoffmstr., em. Nichlson. Die einfachst ausgebildete Untergattung

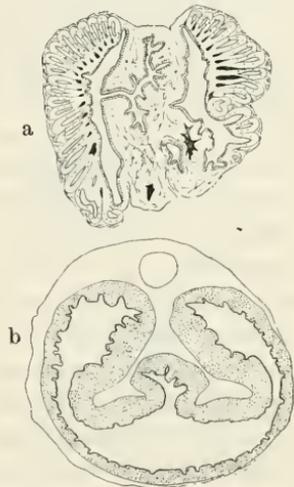


Fig. 8. *E. rosea*. a. Das Morrensche Organ; b. Querschnitt des Mitteldarmes. c, Schicht der Chloragogenzellen; h, Rückengefäß; o, Oesophagus.

Man kann sich leicht überzeugen, daß der Boden, welcher schwere Lebensverhältnisse bietet, nicht nur für die Existenz der Individuen, sondern auch für die Fortpflanzungs- und Paarungsvorgänge ungünstig ist. Jene Arten, welche unter schweren Lebensverhältnissen leben, bedürfen viel vollkommener ausgebildeter Geschlechtsorgane, vorzugsweise eine Vermehrung der Samentaschen, damit sie nach dem Paarungsvorgange mehr Reservesamen einlagern können. Man findet beziehentlich der Organisierung der Geschlechtsorgane und des Darmkanals die einfachsten Verhältnisse in der Gattung *Helodrilus* Hoffmstr., em. Nichlson. Die einfachst ausgebildete Untergattung

derselben ist *Bimastus* H. F. Moore. Die Art *B. constrictus* Rosa lebt im verwesenden Waldboden, in verwesenden Baumstümpfen, also in einer Umgebung, welche verhältnismäßig viel Nahrung bieten kann. Man findet am Mundrohr von *B. constrictus* nur eine seichte ventrale Ausbuchtung; die Schlundtasche ist abgeplattet, mit seichten lateralen Ausbuchtungen. Die Typhlosolis ist zusammengedrückt, ungeteilt. Der Darmkanal befindet sich im allgemeinen auf derselben niedrigen Entwicklungsstufe, wie der Darmkanal der Archaeolumbricinen, die Samentaschen fehlen, man könnte also *Bimastus* sogar in die Archaeolumbricinen einreihen, weil er jedoch kein Wasserbewohner mehr ist, kann man ihn als eine Übergangsform betrachten, welche in vieler Beziehung noch die Merkmale der Archaeolumbricinen trägt, aber schon der terrestrischen Lebensweise der Neolumbricinen sich anzupassen beginnt.

Die *Allolobophora*-Arten leben meistens in feuchten Wiesen und Waldboden, man kann sie aber unter sehr verschiedenartigen Verhältnissen finden. Es ist in der Organisierung ihres Darmkanals schon ein Fortschritt zu bemerken. Das Mundrohr hat noch keine dorsale Mundtasche; von ventralen Ausbuchtungen am Mundrohr besitzt *All. smaragdinus*, welche im feuchten Waldboden lebt, nur eine, *All. chloroticus* zwei, *All. caliginosus* jedoch zwei oder drei. Die Typhlosolis ist höher ausgebildet, als diejenige der bisher geschilderten Gattungen; sie ist durch seichte Vertiefungen in drei Lappen geteilt (Fig. 3). Sie besitzen meistens zwei Paar Samentaschen. Die *Dendrobaena*-Arten zeigen schon die Spuren der Anpassung an die verschiedenartigen und schwierigeren Verhältnisse. *Dendrobaena octaëdrus* besitzt eine, *D. rubridus* und *D. platyurus* zwei dorsale Mundtaschen; jede Art besitzt drei ventrale Ausbuchtungen am Mundrohr, welche einfach, unverästelt und schlauchförmig sind. Die seitlichen Ausbuchtungen der Schlundtasche sind verlängert, außerdem besitzt noch die Schlundtasche seichte Ausbuchtungen. Die Typhlosolis ist durch eine ventrale Rinne geteilt: die Typhlosolis von *D. platyurus*, welche die höchst ausgebildete Art ist, besitzt noch seitliche, seichte Vertiefungen (Fig. 4). *D. platyurus* besitzt 4 Paar, die übrigen Arten 2 Paar Samentaschen.

In der Organisation der Gattung *Eiseniella* bemerkt man mehrere beachtenswerte Anomalien. Die männliche Geschlechtsöffnung befindet sich bei den meisten Varietäten von *E. tetraëdra* und bei *E. macrura* am 13. Segment, während sie bei den Lumbriciden im allgemeinen am 15. Segment liegt und, wie bekannt, auch für die Glossoscoleciden charakteristisch ist, daß die männliche Geschlechtsöffnung sich hinter dem 13. Segment befindet. Eine weitere Anomalie ist, daß der Muskelmagen von *Eiseniella* nur ein einziges Segment einnimmt, während der Muskelmagen der übrigen Lumbricidenarten sich über 2—4 Segmente erstreckt.

Der Darmkanal von *Eiseniella* befindet sich übrigens auf einem höheren Grade der Entwicklung, am Mundrohr bemerkt man zwei einfache dorsale Taschen und zwei oder drei unverästelte ventrale Ausbuchtungen; die Schlundtasche besitzt mehrere kleinere Ausbuchtungen, die Typhlosolis ist von einer tieferen ventralen Rinne zweigeteilt (Fig. 5). Man kann die Anomalie, welche in der Ausbildung des Muskelmagens von *Eiseniella* zu bemerken ist, für ein Verweilen in einem primitiven Zustand, also für eine epistatische Erscheinung betrachten, welche ich mit dem Aufenthalt der *Eiseniella*-Arten in nahrungsreichen, feuchten, sumpfigen Wiesen beweisen kann. Die *Eiseniella*-Arten besitzen zwei Paar Samentaschen.

Der Darmkanal von *Eisenia rosea*, welche unter außerordentlich verschiedenartigen Verhältnissen lebt und weit verbreitet ist, ist in der Entwicklung so weit vorgeschritten, daß er die Schwierigkeiten des nahrungsarmen Bodens überwinden kann. Man kann *Eisenia rosea* sowohl in üppiger Gartenerde, als auch in magerem Lehmboden und zwischen den Steinen der Städte finden, es ist also leicht verständlich, daß ihr Darmkanal, sich den verschiedenartigen Verhältnissen anpassend, eine höhere Stufe der Entwicklung erreicht hat. Am Mundrohr von *E. rosea* sieht man zwei einfache dorsale Taschen und drei ventrale Ausbuchtungen, welche von denselben der *Dendrobaena platyurus* verschieden sind, indem die eine oder andre verästelt ist (Fig. 6). In der Ausbildung der Schlundtasche bemerkt man einen bedeutenden Fortschritt, indem sie in einen centralen und zwei laterale Hohlräume gegliedert ist (Fig. 7). Die Morrenschen Organe sind kompliziert gebaut, das Centrallumen des Oesophagus ist von einer lockeren, bindegewebigen Hülle umgeben, in welcher sich kleinere Blutlacunen ausbreiten. Der centrale Hohlraum kommuniziert durch eine schmale Spalte mit zwei seitlichen Räumen; außerhalb dieser sind die mit Bindegewebe umhüllten Lamellen und Bluträume der Morrenschen Organe gelagert (Fig. 8a). Die Typhlosolis ist von einer tiefen Rinne in 2 Flügel geteilt, oft sieht man zwischen diesen einen mittleren, schmalen Lappen (Fig. 8b). *E. rosea* besitzt 2 oder 3 Paar Samentaschen.

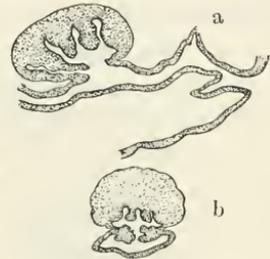


Fig. 9. *E. foetida*. a. Längsschnitt des Munddarmes; b. Querschnitt des Schlundes.

In der Organisation des Darmkanals von *Eisenia foetida* bemerkt man in mancher Beziehung ein Zurückbleiben, welches wahrscheinlich als eine ähnliche epistatische Erscheinung zu betrachten ist wie dieselbe bei *Eiseniella*. *Eisenia foetida* besitzt nämlich nur eine dorsale Mund-

tasche und eine ventrale Ausbuchtung, welche letztere einfach oder verästelt ist. Die Schlundtasche hat einen centralen und zwei seitliche Hohlräume (Fig. 9b). Die Typhlosolis ist durch eine tiefere Rinne in 3 Flügel geteilt. Ich betrachte die mindere Ausbildung der dorsalen und ventralen Mundtaschen, ähnlich wie die rudimentäre Ausbildung des Muskelmagens von *Eiseniella*, als ein Verbleiben in einer primitiven Entwicklungsstufe. *Eisenia foetida* lebt in nahrungsreichem, verwesendem Boden, oft in der Nähe von Düngerhaufen, es verursachen also die Lebensverhältnisse, ähnlich wie bei *Eiseniella*, daß der Darmkanal gegenüber demselben der verwandten Arten, welche unter schweren Verhältnissen leben, nicht höher entwickelt ist, sondern in gewisser Beziehung in einem primitiven Zustande geblieben ist. Man sucht also in unserm Falle die Erklärung der Epistase nicht in diesem Umstande, daß die Arten, welche unter ungünstige Verhältnisse geraten sind, infolge der ungünstigen äußeren Einwirkungen ihre Entwicklungsenergie nicht entfalten und eine höhere Stufe der Entwicklung nicht erreichen konnten, wie dieses von L. v. Méhely bei den Archaeolacerten bewiesen

Fig. 10.

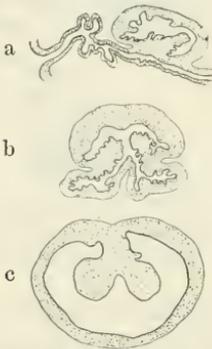


Fig. 10. *Lumbricus rubellus*. a. Längsschnitt des Munddarmes; b. Querschnitt des Schlundes; c. Querschnitt des Mitteldarmes.

Fig. 11.

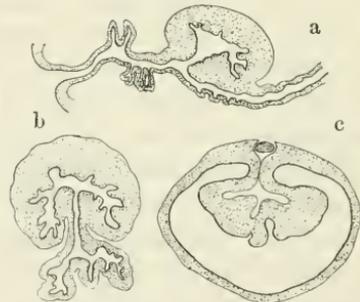


Fig. 11. *Octolasion transpadanum*. a. Längsschnitt des Munddarmes; b. Querschnitt des Schlundes; c. Querschnitt des Mitteldarmes.

wurde (3); bei den Lumbriciden geschieht es ganz im Gegensatz dazu, daß in der Entwicklung des Darmkanals und der Geschlechtsorgane die Anpassung an die schwierigeren Lebensverhältnisse, der Kampf mit dem mageren Nahrungsgehalte des Bodens die höhere Entwicklungsstufe ergeben hat. Der Darmkanal der primitiven Lumbricidenarten war, wie die Archaeolumbricinen zeigen, welche unter reiche Nahrung darbietenden Verhältnissen lebten, primitiv ausgebildet. Der Darmkanal derjenigen Arten, welche auch im Laufe der späteren Entwicklung unter solche günstige Verhältnisse geraten sind, ist dem primitiven Zustand näher geblieben, weil die leichte Ernährungsweise die höhere Ent-

wicklung des Darmkanals überflüssig gemacht hatte, während der Darmkanal und die Geschlechtsorgane derjenigen Arten, welche mit schweren Lebensverhältnissen zu kämpfen hatten, zu einer höheren Stufe der Organisation vorgeschritten sind.

Wir haben noch die Organisation der Gattungen *Lumbricus* und *Octolasion* zu erörtern.

Der Darmkanal der *Lumbricus*- und *Octolasion*-Arten, welche unter außerordentlich verschiedenartigen Verhältnissen leben, befindet sich in der höchsten Stufe der Entwicklung. Diese Arten vermögen sogar die Schwierigkeiten des nahrungsarmen Bodens vom Hochgebirge und des felsigen, sandigen, kieseligen und Lehmbodens zu überwinden. Am Mundrohr sind zwei einfache dorsale Taschen vorhanden und zwei bis drei ventrale Ausbuchtungen, welche bei *Lumbricus* noch unverästelt sind (Fig. 10 a), während bei *Octolasion lacteum* zwei, bei *O. transpadanum* alle drei ventralen Ausbuchtungen verästelt sind (Fig. 11 a). Die stark gegliederte Schlundtasche sondert sich in zwei seitliche und einen mittleren Hohlraum ab, welche mit kleineren sekundären Ausbuchtungen versorgt sind. Die Typhlosolis ist von mehreren Rinnen in mehrere Lappen geteilt (Fig. 10 u. 11 c). Die Geschlechtsorgane erreichen in diesen zwei Gattungen die höchste Stufe ihrer Entwicklung. Die Hoden und Samentrichter sind in unpaare oder paarige Testikelblasen eingeschlossen. Die Gattung *Lumbricus* hat 2 Paar Samentaschen; die Zahl der Samentaschenpaare hat in der Gattung *Octolasion* bis zu sieben zugenommen, indem *O. lacteum* 2 Paar, *O. transpadanum* und *O. Friwaldskyi* 4 Paar, *O. complanatum* 7 Paar Samentaschen besitzt.

Budapest, am 7. Mai 1913.

Literatur.

- 1) Apáthy, St., Neuere Beiträge zur Schneidetechnik. (Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. XXIX. 1912.)
- 2) Beddard, F. E., A monograph of the Order of Oligochaeta. (Oxford 1895.)
- 3) Méhely, L. v., Die Bedeutung der Epistase in der Artbildung. (Verhandl. d. VIII. Internat. Zool. Kongr. zu Graz. Jena 1912.)
- 4) Michaelsen, W., Oligochaeta. (Das Tierreich. 10. Lieferung. Berlin 1900.)
- 5) Örley, L., A magyarországi Terrikolák faunája. (Math. Természettud. Közl. XVI. 1881.)
- 6) —, A palaearktikus övben élő Terrikoláknak reviziója és elterjedése. (Értekezések a Természettud. Köréből. XV. 1886.)
- 7) Szűts, A., Magyarország Lumbricidái. (Állattani Közlemények. VIII. 1909.)
- 8) —, Adatok néhány Lumbricida anatómiájához. (Ebenda. X. 1911.)
- 9) —, Étude morphologique sur l'*Archaeodrilus dubiosus*. (Annales Musei Nationalis Hungarici. XI. 1913.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): von Szüts Andreas

Artikel/Article: [Die Archaeo- und Neolumbricinen. 338-351](#)