# Über einen neuen Entwicklungsmodus bei den Nematoden.

Von

Dr. von Linstow in Hameln.

Mit Tafel XXVIII.

Im Darme von Triton alpestris, seltener von Triton cristatus lebt eine Nematoxys-Art, die wahrscheinlich schon von einzelnen früheren Beobachtern gefunden und mit Nematoxys ornatus verwechselt ist; sie unterscheidet sich von letzterer aber durch verschiedene auffallende Merkmale und schlage ich vor, sie

#### Nematoxys longicauda

zu nennen.

Die Art tritt in sieben verschiedenen Entwicklungsformen auf.

### 1. Die Embryonalform.

Mit den Exkrementen der Tritonen gelangen die von den geschlechtsreifen Weibchen in den Darm deponirten, dünnschaligen Eier ins Wasser, wo sie den bereits fertig entwickelten Embryo ausschlüpfen lassen (Fig. 4). Derselbe ist 0,57 mm lang und 0,036 mm breit; die Gestalt ist plump, der Schwanz ist pfriemenförmig zugespitzt, der Mund unbewaffnet, und der ganze Körper ist mit glänzenden Kügelchen dicht durchsetzt, die nur an den beiden Körperenden sparsamer werden, so dass der Körper hier hyalin erscheint; innere Organe sind nicht zu erkennen, weder Ösophagus noch Darm sind sichtbar.

#### 2. Die Wasserlarve.

Kurze Zeit nach dem Hineingelangen der Eier ins Wasser zerstört der Embryo durch seine lebhaft gewordenen Bewegungen die zarte, membranöse Eihülle und gelangt ins Freie, wo sein Ansehen sich in 24 bis 48 Stunden wesentlich verändert (Fig. 2). Der Körper streckt sich, er wird länger und schmäler; die Länge beträgt nun 0,64 mm, die

Breite aber nur 0,029 mm; Ösophagus und Darm treten auf und hat ersterer zwei Anschwellungen, die beide längsgestreckt erscheinen; der hintere zeigt die Andeutung von Ventilzähnen; wir haben es also mit einer Rhabditis-Form zu thun; die Zeit vom Hineingelangen der Eier ins Wasser bis zum Ausschlüpfen dauert durchschnittlich 3 Tage; der Ösophagus misst  $^{1}/_{3,8}$ , der Schwanz  $^{1}/_{5,4}$  der Gesammtlänge; der Mund hat keinerlei Bewaffnung und eine Geschlechtsanlage ist noch nicht sichtbar. Die Bewegungen im Wasser sind sehr lebhaft und Nahrung wird nicht aufgenommen, so findet auch kein weiteres Wachsthum und keine weitere Entwicklung statt. Die Haut zeigt keine Ringelung.

### 3. Die junge Lungenlarve.

Die Wasserlarven wandern in die Lunge der Tritonen ein, welche sie massenhaft bevölkern; die Länge beträgt 0,59 mm, die Breite 0,039 mm, es zeigt sich also bald ein gewisses Dickenwachsthum und was diese Entwicklungsform von den beiden vorigen unterscheidet, ist das Auftreten von einem großen, eigenthümlichen Organe, das eine oberflächliche Ähnlichkeit mit einem Trematoden-Saugnapfe hat (Fig. 3), Das halbkugelförmige Organ liegt nicht weit vom Kopfende an der Bauchseite des Thieres; die erste Anlage (Fig. 4) besteht in einer rundlichen Scheibe, von der 2 hyaline Drüsenkörper nach hinten entspringen; bald wächst das Organ mehr und mehr und die beiden Drüsen wachsen zu zwei langen hyalinen Schläuchen mit gemeinschaftlichem Ausführungsgange aus, der in das Centrum des Organes tritt; es muss hier gleich gesagt werden, dass wir es nicht mit einem Saugnapf, sondern mit der Mündung der Exkretionsgefäße zu thun haben, welche zwar noch in der geschlechtsreifen Form zu finden ist, in der Larve aber eine ganz ungewöhnliche Entwicklung erreicht und mit dem Eintritt der Geschlechtsreife verhältnismäßig sehr stark schwindet.

Die Haut ist fein quergeringelt, der Ösophagus hat nur noch die hintere Anschwellung, welche sehr langgestreckt ist und dicht hinter der Exkretionsöffnung liegt; der Ösophagus misst  $^{1}/_{6}$ , der Schwanz  $^{1}/_{4,5}$  der ganzen Länge; eine Geschlechtsanlage ist nicht sichtbar und die Bewegungen sind sehr lebhaft; der Mund ist unbewaffnet.

#### 4. Die halberwachsene Lungenlarve.

Bei den Larven, welche bis zu 1,90 mm Länge und 0,082 mm Breite erwachsen sind, deren Ösophagus  $^{1}/_{9,2}$  und deren Schwanz  $^{1}/_{5,2}$  der ganzen Länge misst, unterscheidet man zwei Schichten der Cuticula, von denen die äußere, feinere, regelmäßig quergeringelte  $^{1}/_{50}$ , die innere, derbere  $^{1}/_{17}$  der Körperbreite misst. An der Exkretionsöffnung treten

außer den angeführten in sie mündenden Exkretionsgefäßen noch besondere Anhangsdrüsen auf, welche an derselben Stelle münden und hierunter besprochen werden; dieselben sind nach der Schwanzseite hin gelagert. In der Bauch- und Rückenseite treten mächtige Plasmastränge auf, 11/25 des Körperdurchmessers breit und 1/12 dick; sie enthalten stark lichtbrechende Kügelchen; seitlich links und rechts an sie lagern sich Längsstränge, im Ganzen also vier, welche 1/5 der Körperbreite messen; sie sind undurchscheinend und entsprechen vier starken Muskelsträngen, welche von vorn nach hinten den Körper durchziehen. Liegt der Nematode so, dass Bauch- oder Rückenlinie gerade nach oben sieht, was vielfach der Fall ist, da der Körper von der Rücken- nach der Bauchseite plattgedrückt ist, so erblickt man einen breiten, durchscheinenden Mittelstreifen, der von zwei dunklen Seitenstreifen, den Muskelzügen, eingefasst ist; ein ähnliches Bild erhält man, wenn es gelingt, den Körper genau auf eine Seite zu legen; diese Verhältnisse bleiben während des ganzen Larvenstadiums bestehen und geben den Thieren ein eigenthümliches, charakteristisches Ansehen. Die Bewegungen, welche bisher lebhaft waren, werden nun langsam und beschränken sich auf ein Hin- und Herbiegen des Körpers. Der Mund ist unbewaffnet und Geschlechtsorgane finden sich nicht.

#### 5. Die erwachsene Lungenlarve mit Bohrzahn.

In der Tritonen-Lunge wächst nun die Larve zu einem großen, cylindrischen Thier (Fig. 5) heran, das träge Bewegungen zeigt; die Länge beträgt 3,2 mm, die Breite 0,26 mm; der Ösophagus misst <sup>1</sup>/<sub>13.5</sub>, der pfriemenförmig zugespitzte Schwanz <sup>1</sup>/<sub>7.7</sub> der ganzen Länge. Die Form ist also dick und spindelförmig, die beiden Körperenden sind zugespitzt; der Körper ist sehr zart und platzt leicht im Wasser, durch den Druck des Deckgläschens in der Regel, und quellen die inneren Organe dann aus der Exkretionsöffnung hervor. Die meisten Exemplare trifft man in Häutung und beim Zutritt von Wasser wird die abzustoßende Haut mantelartig abgehoben. Der Darm ist mächtig entwickelt, während von inneren Geschlechtsorganen noch nichts zu bemerken ist. Der von auffallenden Ganglienmassen umgebene cylindrische Ösophagus schwillt am Ende zu einem in die Länge gestreckten Bulbus an von 0,036 mm Länge, an dem man zwei Schichtungen unterscheidet, von denen die innere einen Stützapparat von Chitin zeigt. Am After bemerkt man eine nach hinten gerichtete, kugelförmige und zwei nach vorn verlaufende, lange, schlauchförmige Anhangsdrüsen. Das Kopfende ist durch einen nadelförmigen, auf einer kleinen halbkugelförmigen Erhöhung sitzenden Bohrstachel ausgezeichnet, mit dem das Thier sich seinen Weg durch das Lungengewebe bahnt. Die Cuticula ist zwei-

schichtig und in regelmäßigen Abständen quergeringelt. Neben der Vorderhälfte des Ösophagus liegen große Drüsenstränge, welche vielleicht als Speicheldrüsen zu bezeichnen sind. Papillen bemerkt man auf der Cuticula nicht. Auffallend ist, dass bei diesen Larven ohne innere Genitalanlagen die der Cuticula angehörigen Gebilde des männlichen Geschlechtsapparates, die 12 Haftapparate, die Spicula, deren Stützrinne, die Papillen des Schwanzendes, welche bei der Schilderung des geschlechtsreifen Männchens näher beschrieben werden sollen, bereits völlig entwickelt sind. Das auffallendste Organ am ganzen Körper aber ist die mächtig entwickelte Exkretionsöffnung (Fig. 8 u. 9). Sie nimmt bald 1/3, bald 2/3 der ganzen Körperbreite ein und zeigt einen sehr komplicirten Bau. Von der Bauchseite betrachtet, sieht man in eine je nach dem Kontraktionszustande bald halbkugelförmig erweiterte, bald flaschenförmig verengte Höhlung, deren äußere Mündung ich bis auf eine kreisförmige Öffnung von 0,013 mm Durchmesser zusammengezogen sah, während sie im Tode weit klafft und die Höhlung dann schüsselförmig erscheint, im Leben aber vielleicht ganz geschlossen werden kann. Durchschnittlich maß ich die Länge des ganzen Organs mit 0,43 mm, die Breite mit 0,46 mm.

Man unterscheidet vier Schichtungen, welche zwiebelschalenförmig um einander gelagert sind; die innere Auskleidung des Lumens ist von radiären Stäbchen gestützt und stellt eine ziemlich mächtige Schicht dar; nach außen wird dieselbe umlagert von einer Ringmuskelschicht, um welche sich außen wieder eine Radiärmuskellage legt; mitunter bemerkt man nach außen von dieser noch eine Drüsenschicht; die äußere Öffnung aber ist von einem starken Sphinkter umgeben. Bei der größtmöglichen Kontraktion scheinen die Stäbchen der inneren Auskleidungsschicht eng an einander zu liegen und so eine Ebene darzustellen, welche einer Saugbewegung widerstehen kann. An den Grund der Höhlung treten die beiden sich hier vereinigenden Exkretionsgefäße, welche Anfangs nur etwas über die Mitte des Körpers nach hinten reichen und zuerst <sup>2</sup>/<sub>11</sub>, dann <sup>1</sup>/<sub>40</sub> Körperbreite zeigende Blindschläuche mit cylindrischen Anschwellungen sind; außerdem setzen sich an dieselbe Stelle mehrere große, schlauchförmige Anhangsdrüsen. Noch vor vollendetem Wachsthum der Larve sind die Exkretionsgefäße auf das kleine Volumen zusammengezogen, welches sie im geschlechtsreifen Thiere haben; ihr Querdurchmesser beträgt 0,013 mm; es sind starkwandige Gefäße, deren Wandungen querverlaufende Muskeln zeigen; auch bemerkt man seitlich abgehende Nebenäste (Fig. 9 a, c), deren Wandungen zarter erscheinen und deren Muskeln sparsamer vertheilt sind. Die Bestimmung dieses mächtigen Organs ist schwer zu ergründen. In dieser auffallenden Entwicklung kann es nur für die Larve einen Nutzen haben, denn im geschlechtsreifen Thiere ist es auf ein eiförmiges Organ von etwa  $^1/_4$  Körperdurchmesser beschränkt. Vielleicht hat es den Zweck, die zur Ausscheidung bestimmten Stoffe aus den Exkretionsgefäßen durch Saugbewegungen zu entfernen.

### 6. Die erwachsene Lungenlarve mit drei Lippen.

Nach einer abermaligen Häutung ist die Larve kaum in die Länge, aber beträchtlich in die Breite gewachsen (Fig. 6); sie ist nun 3,3 mm lang und 0,48 mm breit; der Ösophagus misst jetzt ½,6,1, der Schwanz ⅓,9 der Gesammtlänge; beide sind also erheblich länger, ersterer außerdem viel breiter und mächtiger geworden und der Bulbus am Ende ist nicht mehr längsoval, sondern kugelförmig und 0,098 mm breit. Der Bohrstachel ist verschwunden und statt seiner bemerkt man am Kopfende drei kleine Lippen. Der auffallendste Unterschied gegen die vorige Entwicklungsform aber ist der Schwund der Exkretionsöffnung, die ganz unscheinbar geworden ist. Die dunkeln vier Längsmuskelstränge persistiren (Fig. 7), eben so gleicht diese Form der vorigen durch das völlige Fehlen der inneren Geschlechtsorgane und durch das Vorhandensein der äußeren männlichen.

#### 7. Die Geschlechtsform.

Die geschilderten Larven bevölkern die Tritonenlungen mitunter in kaum glaublicher Menge; haben sie den zuletzt geschilderten Entwicklungszustand erreicht, so wandern sie in den Darm über, um hier geschlechtsreif zu werden. Die Männchen sind erheblich seltener als die Weibchen, so dass auf 20 der letzteren etwa ein Männchen kommt.

Die Cuticula zeigt in 0,066 mm großen Abständen Querringel, die aus hyalinen, gleich starken, 0,043 mm breiten Doppelstreifen bestehen. Der Körper ist beim Weibchen von der Rücken- nach der Bauchlinie zusammengedrückt, am Kopfende dagegen seitlich. An den Seitenlinien zieht je ein starker Längskamm von kegelförmigem Querschnitt (Fig. 45) herab, welcher der inneren Cuticularschicht angehört und bis an das äußerste Kopfende reicht. An diesem stehen drei Lippen (Fig. 44 u. 46), eine dorsale und zwei latero-ventrale; die Mundöffnung zwischen den beiden letzteren ist in geschlossenem Zustande in zwei ventrale Schenkel verlängert. Der ganze Körper ist bei beiden Geschlechtern mit auffallenden, in Längsreihen geordneten Papillen besetzt, die bis zum Kopfe hin reichen und am Schwanzende besonders dicht stehen. An der Basis der Dorsallippe steht auch jederseits eine Papille und je eine mitten auf den latero-ventralen. Der Ösophagus (Fig. 40) hat vorn eine kleine An-

schwellung und am Ende einen starken, kugelförmigen Bulbus von 0,15 mm Breite mit drei Ventilzähnen. Unmittelbar hinter letzterem findet man die ovale Exkretionsmündung (Fig. 40) mit nach vorn gerichteter Öffnung, in welche von hinten her die beiden Hauptstämme des Exkretionsgefäßes eintreten. Die Muskeln (Fig. 45) liegen in vier starken Längssträngen links und rechts von einem Längswulst, welcher die innere Fortsetzung des Längskammes bildet; sie wurzeln nach außen an der Cuticula und zeigen nach der Mittelachse des Körpers hin auf Querschnitten bogenförmige Fortsätze; sie gehören zu der Form, welche bei den Meromyariern sich findet. Der Darm ist gegen früher stark kontrahirt und geschwunden und die Überbleibsel der Plasmastränge bilden an der Rücken- und Bauchseite Organe von spindelförmigem Querschnitt mit großen Hohlräumen (Fig. 45).

Das Männchen ist 2,9 mm lang und 0,024 mm breit; der Ösophagus nimmt 1/7,4, der Schwanz 1/8 der ganzen Länge ein; letzterer ist stets hakenförmig nach innen gebogen. Die Spicula (Fig. 42) sind gleich lang, 0,092 mm groß, schwach und fadenförmig, auffallend und stark aber ist der hohlrinnenförmige Stützapparat von 0,49 mm Länge, in dem sie liegen. Der Schwanz ist pfriemenförmig zugespitzt. Vor der Kloake stehen zwei Längsreihen von je sechs Haftapparaten (Fig. 13); dieselben bestehen aus einer kleinen, rundlichen Scheibe, welche ein dunkles Gentrum und vier bis sechs nach hinten gerichtete, klauenartige Fortsätze besitzt und auf einem derben, zweischenkligen Chitincylinder wurzelt, der parallele Querringel zeigt. An dieser Stelle bemerkt man nach hinten konvergirende, starke, 0,013 mm breite Muskelbündel (Fig. 12); der Winkel, in welchem die einzelnen Bündel von beiden Seiten an einander stoßen, wird von vorn nach hinten immer stumpfer. Vor der Kloakenöffnung steht ein Längswulst und auf ihm findet man jederseits eine Papille, davor jederseits zwei und dahinter eine größere Papille, abgesehen von den vielen kleinen, welche den ganzen Schwanz regellos bedecken.

Das Weibchen, welches bis zu  $7 \times 24$  Stunden im Wasser leben kann, ist 5,3 mm lang und 0,48 mm breit, also sehr dick spindelförmig und an beiden Körperenden stark verdünnt; der Ösophagus misst  $^{1}/_{8}$  der Körperlänge, der Schwanz  $^{1}/_{3,8}$ . Die Vulva, welche gewöhnlich einem Querschnitt gleicht, ist vorstülpbar, und theilt den Körper so, dass der vordere Abschnitt sich zum hinteren verhält wie 4:5, liegt also etwas vor der Mitte. Der lange Schwanz ist fein zugespitzt und durch viele Papillen ausgezeichnet, die hier besonders stark hervortreten; er zeigt etwa in der Mitte seitlich jederseits einen fingerförmigen Auswuchs (Fig. 44). Das Weibchen ist ovipar; die dünnhäutigen Eier sind 0,42 mm lang und 0,082 mm breit.

Wahrscheinlich hat CLAUS <sup>1</sup> die hier geschilderten, mit Oxyuris bezeichneten Larven in der Lunge von Triton gesehen, und vermuthet er, dass die erwachsene Form in Schwimmkäfern lebe: auch meine <sup>2</sup> Beschreibung der Larven von Nematoxys ornatus aus der Lunge von Triton taeniatus, deren Kopf einen Bohrzahn führt und deren Schwanz beim Männchen <sup>1</sup>/<sub>4,4</sub>, beim Weibchen <sup>1</sup>/<sub>4,6</sub> der Gesammtlänge beträgt, ist ohne Zweifel auf die mir damals noch unbekannte Art N. longicauda zu beziehen.

Was den Unterschied von Nematoxys ornatus betrifft, so verdient hervorgehoben zu werden, dass, so weit die jetzigen Beobachtungen reichen, diese neue Art in Tritonen lebt, dass das Männchen 12 Haftapparate mit vier bis sechs rundlichen, nach hinten sehenden, fingerförmigen Anhängen führt, dass das Schwanzende beim Männchen  $^{1}/_{8}$ , beim Weibchen  $^{1}/_{3,8}$  der ganzen Länge einnimmt, während N. ornatus in Fröschen und Kröten lebt, das Männchen  $^{1}/_{4}$ , meistens 10 Haftapparate mit 20 radiären Ausläufern zeigt, die einen vollen Kranz bilden, und der Schwanz viel kürzer ist, da er bei beiden Geschlechtern nur etwa  $^{1}/_{16}$  der Gesammtlänge misst.

Dujardin³ beschreibt N. (Oxyuris) ornatus aus Rana temporaria und esculenta; das Männchen führt in vier Reihen geordnete Haftapparate, deren Zahl nicht angegeben wird; der Schwanz des Männchens wie des Weibehens misst etwa  $^{1}/_{16}$  der Gesammtlänge.

Weinland 4 schildert das Rudiment eines Männchens aus einer Lebercyste von Buso viridis. Am männlichen Schwanzende stehen zwei Reihen mit je sieben Hastapparaten, die sternförmig mit 20—22 Blättchen oder Strahlen versehen sind. Der Schwanz ist kurz und konisch.

Schneider<sup>5</sup> beschreibt N. ornatus aus dem Darm von Rana temporaria, esculenta und Bufo cinereus (und Triton cristatus); Messungen des Schwanzes fehlen; die Haftapparate stehen in zwei Längsreihen zu je fünf, das männliche Schwanzende endet kegelförmig und ist kurz.

Meine <sup>6</sup> Schilderung bezieht sich auf N. ornatus aus Rana temporaria; das Männchen hat zehn Haftapparate, die Schwanzlänge beträgt beim Männchen  $^{1}/_{16}$ , beim Weibchen  $^{1}/_{15}$ .

- v. Drasche findet an Diesing's Originalexemplaren, dass N. (Cosmocerca) ornatus in der Regel 2 × 5 Haftapparate führt, welche nicht vier
  - <sup>1</sup> Leipziger Naturforscher-Versammlung. Tageblatt, 1872. p. 138.
  - <sup>2</sup> Archiv für Naturgesch. 1882. I. p. 10-11.
  - <sup>3</sup> Hist. des Helm. p. 144-145. Pl. V, Fig. G.
  - 4 Würtemb. naturw. Jahreshefte. Stuttgart 1859. Bd. XV. p. 97-99.
  - <sup>5</sup> Monographie der Nematoden. p. 442-443. Taf. XII, Fig. 5.
  - <sup>6</sup> Archiv für Naturgesch. 4877. I. p. 484.
  - 7 Verh. der zool.-bot. Gesellschaft Wien. 1882. p. 121-123. Taf. VII, Fig. 1-4.

bis sechs nach hinten gerichtete Klauen, sondern einen vollen Kranz von 24 länglichen, gleich langen Strahlen haben, genau wie Weinland diese Organe beschreibt und abbildet; Maße des Schwanzes werden nicht gegeben, doch erscheint in der Abbildung der männliche Schwanz kurz und kegelförmig; die Exemplare stammen aus Rana temporaria und esculenta.

Die älteren Beschreibungen sind zu einer Vergleichung untauglich. Von einer Beschreibung, der Walter'schen 1, weiß ich nicht, wo dieselbe unterzubringen ist. Walter findet vier Reihen von Haftapparaten und in jeder Reihe 13—14 derselben, davon in jeder Reihe zwei bis drei postanale, im Ganzen also 52—56; die Messungen des Schwanzes ergeben für das Männchen  $^{1}/_{17,3}$ , für das Weibchen  $^{1}/_{8,5}$ . Die Exemplare stammen aus Triton alpestris, und zwar aus der Lunge und dem Darm, ohne die Bemerkung, dass in den Lungen nur Larven, im Darm die geschlechtsreifen Thiere vorkommen; bei beiden Geschlechtern läuft der Schwanz in drei Spitzen aus. Bei den jüngeren Exemplaren wird auch hier eine als Saugnapf bezeichnete Exkretionsöffnung und als Fettschläuche bezeichnete Exkretionsgefäße gefunden. Ist diese Schilderung genau, so würde hier eine dritte Art beobachtet sein.

Die Nemathelminthen bieten, wenn man nach dem Medium fragt, in welchem die einzelnen Entwicklungsformen leben, eine ganz erstaunliche Mannigfaltigkeit dar, und kann man 14 verschiedene Entwicklungsmodifikationen unterscheiden.

- 4) Die Embryonen entwickeln sich ohne Larvenstadium direkt zu Geschlechtsthieren im selben Medium, und zwar leben sie im süßen, salzigen oder brakischen Wasser, in Pflanzen, in der Erde oder in faulenden Substanzen (Dorylaimus, Enoplus, Plectus, Monhystera, Rhabditis und viele andere Genera).
- 2) Die Larve lebt in der Erde, die Geschlechtsform in Pflanzen (Tylenchus Tritici, putrefaciens, Heterodera Schachtii).
- 3) Die Larven leben in Thieren (Würmern), nach deren Tode sie durch die Fäulnis frei werden und in der Erde sich zu Geschlechtsthieren entwickeln (Rhabditis pellio).
- 4) Der Helminth lebt zweigeschlechtlich in der Erde, die befruchteten Weibchen dringen in Thiere (Hummeln) ein und produciren hier Nachkommen (Sphaerularia Bombi).
- 5) Die Larven leben in der Erde, geschlechtlich entwickelt in einem Wirbelthier (Dochmius, Strongylus).
  - 6) Der Helminth lebt als hermaphroditische Form in einem Thier,

<sup>1</sup> Diese Zeitschr. Bd. VIII. p. 163-201. Taf. V-VI. Bd. IX. p. 1-11. Taf. XIX.

die Nachkommen entwickeln sich durch Generationswechsel geschlechtlich in der Erde (Rhabdonema, Angiostomum).

- 7) Eine geschlechtlich differenzirte, freilebende Form entwickelt durch Generationswechsel eine andere, ebenfalls zweigeschlechtliche, welche parasitisch in einem Thiere (Schnecke) lebt (Leptodera appendiculata).
- 8) Die Eier entwickeln in der Erde den Embryo und dieser gelangt in ein Thier, in dem er sich zweigeschlechtlich entwickelt (Trichocephalus, Oxyuris).
- 9) Die Larve lebt in Insekten, die Geschlechtsthiere in der Erde oder im Wasser (Mermis).
- 40) Die Larve lebt eingekapselt in einem Thier und kommt mit diesem passiv in eine andere Thierart, in der sie sich geschlechtlich entwickelt (Ascaris, Filaria, Cucullanus).
- 11) Lebt kurze Zeit zweigeschlechtlich im Darm und producirt hier Larven, die sich durch die Darmwand bohren, um sich in den Muskeln einzukapseln (Trichina spiralis).
- 42) Das geschlechtsreife Thier lebt in der Luftröhre von Vögeln, die Weibchen produciren Eier, welche den entwickelten Embryo enthalten, dieselben werden durch Hustenstöße nach außen befördert; in der Erde wird der Embryo beweglich und das Ei nun mit der Nahrung vom Vogel wieder aufgenommen; im Magen und Ösophagus verlässt der Embryo die Eihülle, um in die Bronchien und Luftsäcke einzuwandern, von wo sich die größer gewordene Larve in die Luftröhre begiebt (Syngamus trachealis).
- 13) Es bestehen zwei Larvenformen, von denen die erste in Mollusken, die zweite in Schwimmkäfern und Fangschrecken lebt, während die Geschlechtsform sich im Wasser findet (Gordius aquaticus).
- 44) Es bestehen zwei Larvenformen, von denen die erste im Wasser, die zweite in der Lunge eines Amphibium lebt, von wo sie in den Darm desselben Thieres einwandert, um sich hier zweigeschlechtlich zu entwickeln (Nematoxys longicauda).

Dieser letztere Entwicklungsmodus war bisher bei den Nemathelminthen nicht beobachtet und entspricht bei den Trematoden dem Entwicklungsgange von Polystomum integerrimum.

Die einzige, auf induktivem Wege gefundene allgemeine Regel für die Nemathelminthen-Entwicklung ist somit die, dass Nemathelminthen, die in lebenden Thieren wohnen, niemals alle Entwicklungsphasen in einem und demselben Organe desselben durchlaufen.

Hameln, im Juli 1885.

## Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel XXVIII.

Fig. 1. Der Embryo.

Fig. 2. Wasserlarve.

Fig. 3. Jüngste Form der Lungenlarve. a, Exkretionsöffnung; b, Bulbus des Ösophagus.

Fig. 4. Erste Anlage der Exkretionsöffnung (a). b, Anlage der Exkretionsgefäße; c, Bulbus des Ösophagus.

Fig. 5. Erwachsene Lungenlarve mit Bohrzahn von der linken Seite. a, Anlage der Exkretionsgefäße; b, Anhangsdrüsen der Exkretionsöffnung; c, Anhangsdrüsen des Enddarmes.

Fig. 6. Erwachsene Lungenlarve mit dreilippigem Kopfende. a, ein Muskelstrang.

Fig. 7. Querschnitt einer erwachsenen Lungenlarve; in schwachem Alkohol gehärtet, in Paraffin eingebettet, mit Benzin ausgewaschen, in Pikrokarmin-Glycerin untersucht. *a*, Cuticula; *b*, Darm; *e*, Plasmastrang; *d*, Muskelstrang.

Fig. 8. Kopfende der erwachsenen Lungenlarve mit Bohrstachel (a). b, Bulbus des Ösophagus; c, Darm; d, Lumen der Exkretionsöffnung; e, Auskleidungsschicht desselben; f, Ringmuskel; g, Radiärmuskeln; h, umhüllende, drüsige Schicht; i, Sphinkter; k, Anhangsdrüsen; l, Exkretionsgefäße; m, Speicheldrüsen; n, Nervenganglien. Die Exkretionsöffnung ist halb geschlossen.

Fig. 9. Querschnitt durch die Exkretionsöffnung einer erwachsenen Lungenlarve. a, a, Muskelstränge; b, b, Plasmastränge; c, Darm; d, Radiärmuskeln der Exkretionsöffnung; e, Ringmuskeln; f, Auskleidungsschicht; g, Sphinkter. Das Lumen klafft weit.

Fig. 9a. Exkretionsgefäß einer Lungenlarve (a, a). b, Mündung; c, Nebenast.

Fig 10-16 beziehen sich auf die geschlechtsreife Form.

Fig. 10. Kopfende. a, Exkretionsöffnung.

Fig. 11. Äußerstes Kopfende.

Fig. 12. Männliches Schwanzende von der Bauchfläche. a, Spiculum; b, Stützapparat; c, Haftorgan; d, Muskeln, die dem männlichen Schwanzende eigenthümlich sind.

Fig. 13. Haftorgane, stark vergrößert; Immersion. a, von der Bauchfläche; b, von der Seite.

Fig. 14. Mitte des weiblichen Schwanzendes von der Bauchfläche. a, Papille; b, fingerförmiger Fortsatz.

Fig. 45. Querschnitt durch ein Weibchen. Präparation wie bei Fig. 7 angegeben. a, Seitenleiste; b, Fortsatz nach innen; c, Muskel; d, Rest des Plasmastranges; e, Darm; f, Ovarium.

Fig. 16. Kopfende von der Scheitelfläche gesehen. a, Seitenleiste; b, Dorsallippe; c, Lateroventrallippe; d, Mundöffnung.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Linstow Otto August Hartwig v.

Artikel/Article: Über einen nenen Entwicklungsmodns bei den

Nematoden. 708-717