

Zur Entwicklungsgeschichte der Cestoden.

Von

Dr. Fritz Ratzel.

(Hierzu Tafel IV. Fig. 1—7.)

Caryophyllaeus appendiculatus Ratzel 1).

In allen Wachstumsstufen von *Tubifex rivulorum* Lam., die ganz jungen Thiere ausgenommen, findet man in der Leibeshöhle derjenigen Segmente, welche die Geschlechtsorgane und die Geschlechtsprodukte bergen, also etwa der zwischen dem zehnten und zwanzigsten gelegenen, ziemlich häufig parasitische Cestoden, zur Gattung *Caryophyllaeus* gehörig. Da man diesen Parasiten auf den verschiedensten Stufen der Entwicklung begegnet, kann man drei Hauptformen unterscheiden:

- 1) der Körper ist ein einfacher Schlauch mit parenchymatösem Gewebe angefüllt, am Hinterende mit sechs Häckchen bewaffnet;
- 2) der hintere Theil des Körpers hat sich vom vorderen abgeschnürt und in letzterem hat sich ein deutliches Gefäßsystem entwickelt, theilweise auch schon die Anfänge der Geschlechtsorgane;

1) Die Oertlichkeiten, an denen ich Exemplare von *Tubifex* Lam., die mit diesem Parasiten behaftet waren, auffand, sind das Albflüßchen bei Carlsruhe und der Neckar bei Heidelberg.

3) das Thier ist geschlechtsreif.

Was wir so eben über die erste der von uns beobachteten Entwicklungsstufen gesagt haben, spricht das Wesen derselben ziemlich vollkommen aus, das ganze Thier ist ein ungegliederter Körper, der im hinteren Drittel etwas schmaler ist als vorne und dessen Vorderende noch einen unbestimmten ziemlich unregelmässigen Umriss zeigt; seine Gewebe bestehen aus einer die äussere Hülle bildenden, strukturlosen Cuticula und dem von dieser umschlossenen parenchymatösen Gewebe, in welchem es noch nicht gelang entschiedene Muskelzellen nachzuweisen, sondern das hauptsächlich aus lichten, hüllenlosen Zellen mit kleinem, körneligen Kerne bestand; an der Stelle indessen, wo sich das etwas schmälere Hinterende gegen den breiteren Vordertheil absetzte, schien dieses Zellgewebe etwas dichter zu sein, nach dem optischen Verhalten zu urtheilen. Ganz am Hinterende sassen drei Paar Häkchen (Fig. 2), leicht zu übersehen wegen ihrer Kleinheit. Ein Paar ist grösser als die beiden andern, nämlich durchschnittlich 0,013 Mill. lang, während diese nur 0,007 Mill. massen. Alle sind sie aber sehr dünn und tragen einen kleinen Widerhaken dem einen Ende genähert. Mit derselben Grösse und Form kehren diese Häkchen am Hinterende aller der untersuchten Thiere wieder und ich betrachte sie als den sogenannten Embryonalhaken, wie sie von den Embryonen anderer Cestoden beschrieben wurden, entsprechend. Mit denselben befestigt sich das Thier an der Körperwand oder der Darmwand wie man bei glücklicher Präparation des Wohnthieres und dem Versuch den Parasiten von ihm zu lösen bald bemerkt. Die mittlere Grösse der auf dieser Entwicklungsstufe untersuchten Thiere beträgt 0,9 Mm. in der Länge und 0,3 Mm. in der Breite.

Die zweite Gruppe von Entwicklungsformen ist von der ersten unter allen Umständen geschieden durch die Abschnürung des schon vorhin durch seine Schmalheit charakterisirten hinteren Drittels des Körpers zu einem schwanzartigen Anhang, den ich als Schwanzblase be-

zeichnen will und der an seinem Ende die Embryonalhaken trägt. Ferner ist auch das Vorderende des Körpers nun bestimmter umschrieben und zeigt sich als eine dreieckige Verbreiterung, die in der Mittellinie zu einer stumpfen Spitze zuläuft. Diese zwei Punkte charakterisieren die jüngsten Formen in dieser Gruppe, welche an Grösse und histologischem Bau der vorigen Stufe noch ähnlich sind. Die Schwanzblase ist ein Drittel bis die Hälfte des ganzen Körpers, sie ist stets schmaler als dieser und drehrund, aber ihre Gewebe gehen continuirlich in die des eigentlichen Körpers über, obwohl ihre Verbindung mit demselben auf einen dünnen Stiel beschränkt sein kann; stets besteht sie aus der Cuticula und dem oben beschriebenen Parenchym und zeigt niemals eine weitere Differenzirung, sondern tritt von nun an in der ganzen Entwicklungsreihe constant mit den eben angegebenen Eigenschaften auf. Die erste Differenzirung, welche am eigentlichen Körper stattfindet, besteht in der Sonderung einer helleren peripherischen Schicht, einer subcutanen Muskellage vom Parenchym und in diesem selbst eines Gefässsystems (Fig. 4). Dieses Gefässsystem besteht aus acht Hauptstämmen, welche am Hinterende in der durch die Abschnürung und Einstülpung des Stieles der Schwanzblase gebildeten Grube in einen gemeinsamen Stamm münden, welcher seinerseits sich in die Schwanzblase zu öffnen scheint, jedenfalls noch nicht mit einer kontraktilen Blase nach aussen mündet, wie das z. B. am geschlechtsreifen *Caryophyllaeus mutabilis* Rud. geschieht ¹⁾. Die Gefässstämme sind erst durch kurze, später durch längere Queräste untereinander verbunden, welche zuletzt an Länge und Querdurchmesser derart zunehmen, dass sie nicht mehr von den Hauptstämmen zu unterscheiden sind, sondern mit diesen zusammen ein polygonal maschig verästeltes Netzwerk bilden; ein solches bildeten am Kopfende die Gefässstämme von Anfang an und die einzelnen Aestchen haben hier, indem sie an

1) *Icones zootomicae* herausgeg. von J. V. Carus 1857. Tafel VII. fig. 12.

die Peripherie herantreten, ampullenartige Anschwellungen.

Die dritte Entwicklungsstufe beginnt mit der Ablagerung ovaler Körperchen im Parenchym, welche bestehen aus 4—8 kern- und kernkörperhaltigen Zellen, die von einer gemeinsamen Hülle umgeben sind und 0,03—0,04 Mm. in der Länge messen; sie sind in der Art angeordnet, dass sie in zwei Längsreihen gelagert sind und so einen medianen und zwei seitliche Räume frei lassen. In einem Thier, das 1,8 Mm. Durchmesser hat, stehen sie vom Rande 0,16, vom Vorderende 0,6, vom Hinterende 0,5 Mm. ab, rücken aber bei fortschreitendem Wachsthum sowohl gegen die Mitte als gegen hinten zurück. In den von diesen Körpern freigelassenen randlichen Räumen entwickeln sich nun Schläuche, die mit ihrem blinden Ende der Peripherie, mit der Mündung dem Binnenraum des Körpers zugekehrt sind; sie enthalten eine feinkörnige, braune Masse, die in concentrischer Weise um einen hellen Mittelpunkt angeordnet ist und ich halte sie für Hodenbläschen, obwohl wirkliche Samenelemente noch nicht in ihnen ausgebildet waren, ebenso wie ich — nach der Analogie mit *Caryophyllaeus mutabilis* ¹⁾ — die zuerst erwähnten ovalen Körper als Dotterstöcke bezeichne. In dem Hinterende des Körpers, welches stark aufgehellt ist, liegt ein geschlossener Körper von elliptischer Form und 0,17 Mm. Durchmesser, in welchen ein Schlauch eingestülpt ist, den man als Penis, den Sack als Cirrusbeutel ansprechen darf, und ausserhalb dieses Körpers ist dann das Hinterende von zusammengewundenen Schläuchen erfüllt, welche Eileiter darstellen. Ohne Zweifel haben wir in dieser Ausbildungsform geschlechtsreife Thiere vor uns; die Länge sammt der Schwanzblase erreicht 2,5 Mm., und die letztere nimmt davon durchschnittlich stets ein Drittel in Anspruch ²⁾.

1) *Icones zootomicae* herausgeg. von J. V. Carus 1857. Tafel VII. fig. 11.

2) G. Wagener, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer. Harlem 1857. S. 9.

Mit den im Vorhergehenden beschriebenen Entwicklungsformen von *Caryophyllaeus appendiculatus* Ratzel ist in erster Reihe der eigenthümliche Entwicklungsmodus der Cestoden, der charakterisirt ist durch Knospung des Thieres am Embryo und Absonderung des letzteren vom so gebildeten eigentlichen Cestodenkörper, auf eine Form ausgedehnt, von welcher man denselben bis jetzt nicht kannte und in welcher man denselben wegen ihrer sonstigen, bedeutenden Abweichungen vom Bau und den Fortpflanzungsverhältnissen der Cestoden nicht vermuthet hat. G. Wagener, der treffliche Forscher auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer, stellte — wahrscheinlich nur vermuthungsweise — *Caryophyllaeus* in Bezug auf seine Entwicklung mit *Ligula* zusammen, indem er sagt: 1) „die Cestodenblase erzeugt also hier nichts Neues, was sie bildet sind nur die Geschlechtsorgane und Massen zur Vergrößerung ihres Körpers. Sie ist also als Larve anzusehen.“ Wagener nimmt also an, dass der sechshakige Embryo, der in anderen Cestoden zur Blase des Blasenwurmes wird, welche diesen durch Knospung an sich erzeugt, in dem Falle von *Ligula* und *Caryophyllaeus* sich unmittelbar zum fertigen Thiere entwickelt, so dass demnach — wenn wir seine Meinung richtig interpretiren — der geschlechtsreife *Caryophyllaeus* und die geschlechtsreife *Ligula* einer geschlechtlich entwickelten Cestodenblase homolog erachtet werden dürften. Allein es fehlt hier der Nachweis, was mit den Embryonalhaken geschieht, welche wir unter keinen Umständen im reifen Körper des *Caryophyllaeus* oder der *Ligula* finden. Das Schicksal dieser Haken haben wir im Obigen nachgewiesen, wir haben aber gezeigt, dass dieselben, die die unverkennbarste Signatur des Cestodenembryo bilden, in einer Richtung verwandt werden, welche die Wagener'sche Vermuthung über die Entwicklung des *Caryophyllaeus* als nicht ganz den

1) G. Wagener, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer. Herlem 1857. S. 9.

Thatsachen entsprechend erscheinen lässt. — Wir haben ferner im Vorhergehenden gezeigt, dass unsere Art von *Caryophyllaeus* ihre ganze Entwicklung bis zur Geschlechtsreife an demselben Orte und in demselben Wohnthiere abwickelt und endlich dass der Embryonaltheil des Körpers, die Schwanz- oder Cestodenblase auf keiner Entwicklungsstufe gänzlich abgeworfen wird, wie das doch bei allen anderen Cestoden geschieht.

Versuchen wir es nun aus unseren Beobachtungen einige allgemeine Schlüsse zu ziehen, so drängt sich vor Allem die Frage auf, in welchem Verhältniss die Entwicklung des *Caryophyllaeus* zu dem entsprechenden Abschnitte der übrigen Cestoden, welchen man als Generationswechsel bezeichnet hat, stehe. Der einzige Grund, welcher uns bestimmen kann, die Entwicklung des *Caryophyllaeus* nicht als blosses Wachsthum zu betrachten ist die Absonderung des Embryonalkörpers (der Schwanzblase) vom übrigen, vom Geschlechtskörper, welche wir schon oben als die aller Cestodenentwicklung gemeinsame Eigenschaft bezeichneten. Am natürlichsten wird es wohl sein, diese Scheidung so aufzufassen, dass man den ganzen Körperabschnitt, der in dem geschlechtsreifen *Caryophyllaeus* vor den Geschlechtsorganen liegt, morphologisch als Kopftheil betrachtet. Da dieser Kopftheil nun in Länge ziemlich übereinstimmt mit der Länge des ganzen Körpers, wenn dieser sich von der Schwanzblase gesondert hat, so könnte man wohl sagen die Abschnürung finde statt, wenn der Kopftheil des reifen Thieres fertig entwickelt ist und die Entwicklung desjenigen Körpertheils beginnt, welcher bestimmt ist die Geschlechtsorgane in sich zu bilden und aufzunehmen. Mit dieser Auffassung würde es sehr gut stimmen, dass in der weit aus grössten Zahl der Cestoden der Embryonalkörper (Cestodenblase) nur den Kopftheil des künftigen Geschlechtsthieres an oder in sich hervorbringt, worauf dann die Trennung dieses von jenem statt hat. Nicht unwahrscheinlich giebt es sich auf den ersten Blick, die Entwicklung des Gefässsystems in *Caryophyllaeus* als Haupt-

ursache der Abschnürung anzusehen; der Hauptstamm der Gefäße tritt wenigstens an der Abschnürungsstelle auf und mündet hier wohl in die Schwanzblase, doch kommen Formen zur Beobachtung, in denen die Abschnürung schon stattgefunden hat, das Gefäßsystem aber noch nicht einmal in Spuren differenzirt ist (Fig. 3). Wenn übrigens die mehr und mehr hervortretende nahe Verwandtschaft der Würmer und Echinodermen im Einzelnen festgestellt werden soll, so möchte gerade dieses Verhältniss des Gefäßsystems zum Embryonalkörper, wie es in Caryophyllaeus, Triaenophorus ¹⁾ u. a. uns entgegentritt, von Bedeutung werden für die Vergleichung. Denn der Hauptstamm der Gefäße öffnet sich mit einer kontraktilen Blase genau an dem Punkte, wo der Embryonalkörper sich abschnürt, so wie das Wassergefäßsystem der meisten Echinodermen an derjenigen Stelle durch die Madreporenplatte mit der Aussenwelt communicirt, wo das radiäre Geschlechtsthier sich von der bilateralen Amme abgelöst hat.

Welches auch immer die Ursache der Abschnürung sein möge, so haben wir in dieser Thatsache die einzige Berechtigung, die Entwicklung des Geschlechtskörpers aus dem Embryonalkörper nicht als einfaches Wachsthum zu betrachten, sondern als einen der Knospung verwandten Vorgang. In Bezug auf die phyletische Erklärung dieses Vorganges haben wir die Wahl, ob wir denselben als einen abgeschwächten, der Entwicklung durch einfaches Wachsthum zustrebenden Generationswechsel, ähnlich dem vieler Echinodermen, einiger Gephyreen und Nemertinen, aber einfacher als dieser, betrachten wollen, oder als den Anfang einer Entwicklungsreihe, welche in einigen Taenien (Coenurus) eine der typischsten Ausbildungen des ächten Generationswechsels erreicht hat. Letzterer scheint in jedem Falle das Fruchtbare und Natürlichere, denn es giebt uns ein Mittel den Generationswechsel der Cestoden in seinen verschiedenen Stufen

1) G. Wagener, a. a. O. Taf. VII. Fig. 1.

der Ausbildung als aus einfachem Wachsthum durch den Einfluss äusserer Umstände entstanden zu denken. Von Wachsthum zu Knospung ist nur ein Schritt. Johannes Müller fasst die Knospe als ein Minimum, das in oder am anderen Thiere entsteht ¹⁾. Haeckel giebt dem Begriff mit Recht eine weitere Fassung, indem er sagt: die beiden Spaltungsprodukte sind bei der Knospung von verschiedenem Alter, bei der Theilung von gleichem Alter ²⁾. Unstreitig fällt die Abschnürung des Caryophyllaeus nach dieser letzteren, der einzigen logischen Definition noch unter den Begriff der Knospung, und wir können dann verfolgen, wie in den übrigen Cestoden die Knospung immer entschiedener ihren augenfälligen Charakter annimmt, wobei wir doch immer auf einer Linie bleiben und nicht anzunehmen brauchen, dass von zwei nahe verwandten Thieren das eine einfach, das andere mit Generationswechsel sich entwickele, was immer etwas Verdächtiges an sich hat.

Gehen wir die treffliche Darstellung durch, welche G. Wagener von den Entwicklungsmodalitäten der Cestoden gegeben hat ³⁾, so folgt hier auf Caryophyllaeus und Ligula zuerst Triaenophorus. Aus der Cestodenblase (dem Embryonalkörper) entwickeln sich hier direkt die Haken des Kopfes und die beiden flachen Gruben, die den Kopf dieses Thieres auszeichnen; mit der Reife des Kopfes wird die ehemalige Cestodenblase in Form eines Schwanzanhanges von diesem abgeschnürt und abgeworfen. Als diesen ähnlich werden (nach Stein) die Entwicklungsvorgänge der Taeniae inermes geschildert; die Cestodenblase hängt dem Hinterende der entwickelten Taenie an und ist das erste Glied, welches abgeworfen wird. Auch die Entwicklung der Tetrabothrien scheint nicht sehr abzuweichen, Wagener fasst dieselben so zusammen: der Kopf des Tetrabothrium besteht aus dem Vordertheil

1) Von G. Wagener a. a. O. S. 89 citirt.

2) Ernst Haeckel, Generelle Morphologie. Bd. II. S. 44.

3) G. Wagener a. a. A. S. 8—16.

des Embryo, der sich metamorphosirt hat. Der andere Theil des Embryo, das Schwanzende mit dem pulsirenden Schlauch wird abgeworfen; in diesem Falle kommt sowohl Einstülpung als Ausstülpung des Kopfes vor, und die erstere ist auch in der folgenden Gruppe nicht geradezu nothwendig oder ausschliesslich. Es folgen nun die *Taeniae armatae* und die *Tetrarhynchi* mit den bekannten, charakteristischen *Cysticercuszuständen*.

Indem wir das Gemeinsame aller dieser Vorgänge zusammenfassen, finden wir für die Embryonalentwicklung der Cestoden den gemeinsamen Ausdruck, dass am Vorderende des Embryonalkörpers das Geschlechtsthier sich entwickle, während der hintere Theil desselben nach dieser Entwicklung abgeworfen werde. Ob in dieser Entwicklung der Geschlechtskörper in Form einer Knospe am Embryonalkörper oder durch einfaches Wachstum des Vorderendes dieses entstehe, wird höchst wahrscheinlich durch das Grössenverhältniss des Kopftheiles zu dem die Geschlechtsorgane bergenden Theile des reifen Thieres bestimmt, d. h. je geringer an Grösse und je differenzirter der Kopftheil, desto mehr wird die Embryonalentwicklung sich dem Begriff der Knospung, wie wir ihn oben von J. Müller citirt haben, nähern ¹⁾.

1) Unsere hier kurz zusammengefasste Ansicht über den Generationswechsel der Cestoden bildet in gewissem Sinne eine Ergänzung zu einem Theil der trefflichen Darstellung, welche Ernst Häckel in seiner generellen Morphologie Bd. II. S. 88—99 von dem Generationswechsel überhaupt gegeben hat. Wenn er nämlich dort mit Rücksicht auf die phyletische Entwicklung einen regressiven und einen progressiven Generationswechsel statuirt, von denen der erstere als ein Rückschlag von geschlechtlicher (amphigener) in ungeschlechtliche (monogene) Fortpflanzung, der andere als ein Fortschreiten von dieser zu jener aufgefasst wird, so erscheint nach unserer Darstellung der embryonale Generationswechsel der Cestoden, indem wir *Caryophyllaeus* an den Anfang der Entwicklungsreihe stellen, zwar auch als ein regressiver, indem die ungeschlechtliche Fortpflanzung immer entschiedener hervortritt, aber diese wachsende Tendenz beruht nicht auf einer Veränderung in der geschlecht-

Zum Schlusse möge noch daran erinnert werden, dass unseres Wissens unser Caryophyllaeus der erste Cestode ist, welcher in einem wirbellosen Thiere geschlechtsreif wird.

Cysticercus Lumbriculi Ratzel.

In *Lumbriculus variegatus* Grube fand ich zu allen Jahreszeiten, in denen mir die Untersuchung vergönnt war, d. h. im Winter, Frühling und Sommer ziemlich häufig einen *Cysticercus*, welchen ich nach seinem Wohnthier *Cysticercus Lumbriculi* genannt habe. Derselbe befindet sich in der Körperhöhle, also zwischen Darm und Körperwandung, und durch den ganzen Körper hindurch in allen Segmenten, während wir sonst für die Parasiten der Oligochaeten eine Bevorzugung der Geschlechtssegmente und der ihnen unmittelbar nächstgelegenen als Wohnplätze sehr allgemein finden. Die Zahl der *Cysticerken* in einem einzigen *Lumbriculus* kann bis auf acht steigen, in soweit ich beobachtete, normal ist aber bloss einer, und man kann durchschnittlich auf zwanzig von diesem Parasiten freie Thiere ein mit ihm behaftetes annehmen.

Das ganze Thier ist kugelförmig, von einem mittleren Durchmesser von 0,42 Mm. Seine äusserste Schicht ist von der Blase gebildet (Fig. 5 a), deren Gewebe mit dem übereinstimmt, welches wir oben für *Caryophyllaeus* als parenchymatöses Gewebe bezeichnet haben, d. h. es besteht aus sehr hellen, weichen hüllenlosen Zellen mit kleinen, körneligen Kernen, einigen zwischen den Zellen

lichen Sphäre, wie Haeckel sie für seinen regressiven Generationswechsel als charakteristisch bezeichnet, sondern auf einer Veränderung in der Leibesform, d. h. auf grösserer Differenzirung des Kopftheils, vielleicht auch theilweise auf Veränderung der Lebensverhältnisse, besonders den Wanderungen mit dem damit verbundenen Durchlaufen einzelner Entwicklungsstadien an Oertlichkeiten, an denen die Möglichkeit ungehemmter Entwicklung nicht geboten ist.

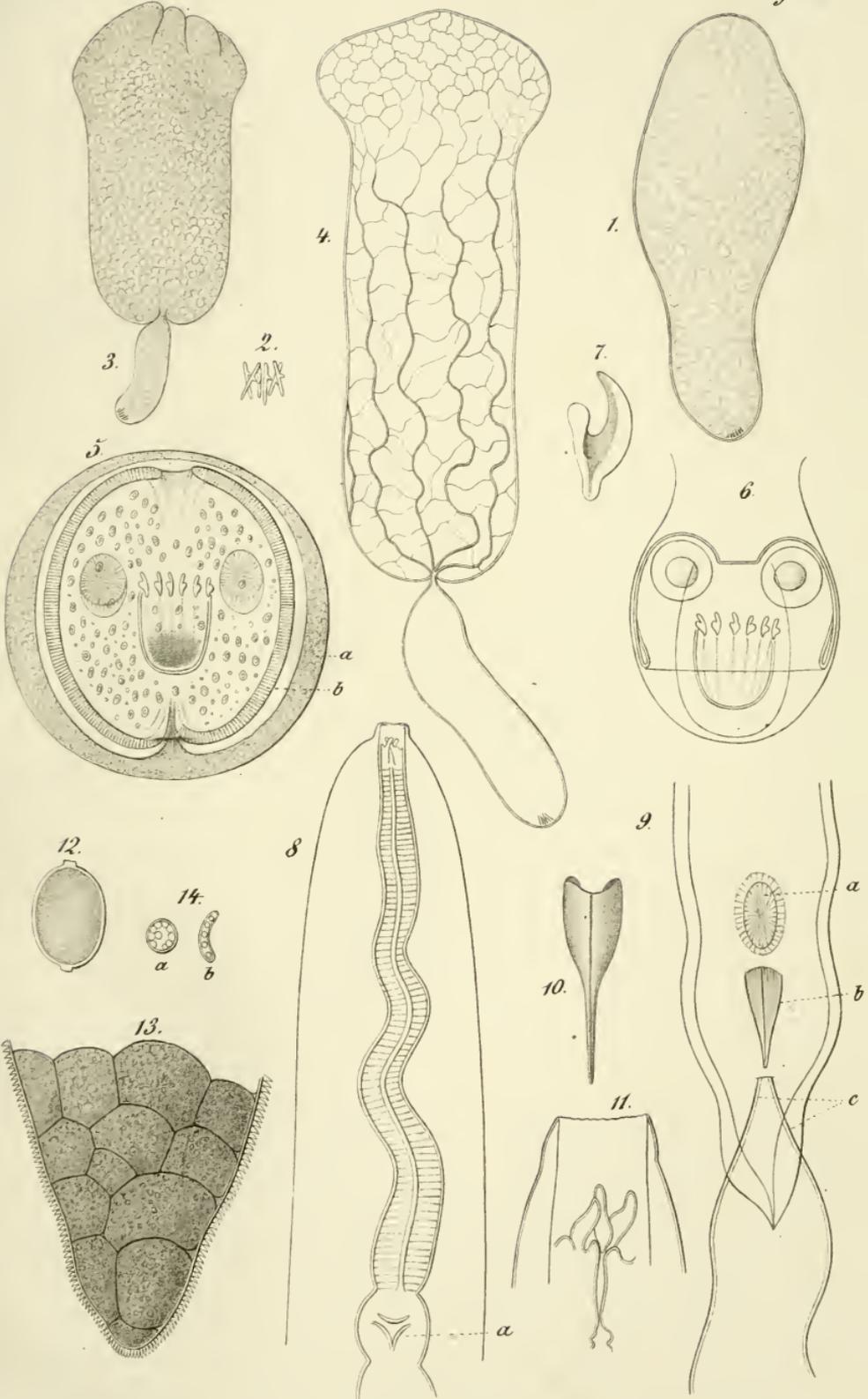
zerstreuten Fettkörnchen und wenigen Muskelfasern. Die nächste Schicht (b) ist gebildet durch eine sehr resistente Chitinkapsel, welche an beiden Enden offen ist. Gegen diese Oeffnungen hin verdickt sich die Wand der Kapsel und biegt sich in dieselben hinein und durch die eine dieser Oeffnungen (c) steht der Blasenkörper mit dem Blasenwurm in Verbindung. Von diesem ist immer nur der Kopf entwickelt und der später zwischen diesem und den Proglottiden gelegene Theil, welcher als Hals bezeichnet zu werden pflegt und in diesem Blasenwurm charakterisirt ist durch die Einlagerung zahlreicher Kalkkörperchen, von denen einige bis 0,006 Dr. erreichen. Am Kopfe unterscheidet man ein Rostellum und einen Kranz von zehn Haken, deren charakteristische Form in Fig. 7 dargestellt ist, endlich vier Saugnäpfe mit radiär gestellten Muskelfasern. Zwischen der resistenten Hülle b und dem eigentlichen Blasenkörper a befindet sich ein heller Raum, der mit Flüssigkeit erfüllt ist. Am wahrscheinlichsten ist, dass dieser *Cysticercus* sich zu einer Vogeltaenie entwickelt; und zwar am wahrscheinlichsten zu der eines Sumpfvogels, denn es ist mir bis jetzt nur in einem sumpfigen Walde am Rhein bei Karlsruhe gelungen diesen Parasiten zu finden, während in einer sehr grossen Anzahl von *Lumbriculus*, welche aus fliessendem Wasser und aus einem kleinen Sumpfe auf dem Heidelberger Schlosse entnommen waren, keine Spur desselben nachzuweisen war.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. IV. Fig. 1—7.

- Fig. 1. Unterste Stufe der Embryonalentwicklung; der Geschlechtskörper und der Embryonalkörper bilden ein Continuum. 60 f. Vergr.
- Fig. 2. Die Embryonalhaken. 500 f. Vergr.

- Fig. 3. Mittlere Entwicklungsstufe. Die Schwanzblase abgeschnürt.
60 f. Vergr.
- Fig. 4. Geschlechtsreifes Thier mit entwickeltem Gefässsystem.
40 f. Vergr.
- Fig. 5. *Cysticercus Lumbriculi* Ratzel. 100 f. Vergr. a. Blasen-
schicht. b. Chitinschicht. c. Oeffnung durch welche der
Wurm mit der Blase in Zusammenhang steht.
- Fig. 6. Der Blasenwurm von den Hüllen befreit. 100 f. Vergr.
- Fig. 7. Ein Haken. 400 f. Vergr.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1868

Band/Volume: [34-1](#)

Autor(en)/Author(s): Ratzel Fritz

Artikel/Article: [Zur Entwicklungsgeschichte der Cestoden. 138-149](#)