

## Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Bandwürmer.

Ein Sendschreiben an Prof. v. Siebold

von

**Dr. G. Meissner.**

Hierzu Tafel XX.

Lassen Sie sich daran erinnern, mein hochverehrter Freund und Lehrer, dass ich im verflossenen Sommer während der letzten Tage meines Aufenthalts in München einige Untersuchungen begonnen hatte über die Entwicklungsgeschichte einer Taenie, welche, kaum angefangen, durch eine Reise völlig unterbrochen wurden. Die Musse und Gelegenheit, welche mir nach beendigter Reise ein Besuch in meiner Vaterstadt Hannover bot, benutzte ich zur Fortsetzung der Beobachtungen, deren Ergebnisse ich Ihnen im Folgenden mittheilen darf.

Nachdem durch Sie nachgewiesen worden war, dass in der Lungenhöhle des Arion empiricorum eine encystirte Taenien-Amme lebt <sup>1)</sup>, welche dort wahrscheinlich darauf wartet, in den Darmkanal eines bestimmten Wirbelthieres übergeführt zu werden, um sich daselbst weiter zu entwickeln, geschlechtliche Glieder zu produciren, nachdem damit also ein Zwischenglied gefunden war in der grossen Kluft zwischen dem einfach gestalteten, mit sechs Häkchen bewaffneten Embryo einerseits, welcher niemals in dem Darmkanale das Ei verlässt und zur weitem Entwicklung gelangt, in welchem er geboren wurde, und dem geschlechtsreifen Bandwurm anderseits: wurde durch Stein eine ganz analoge Entwicklungsstufe für eine andere Taenien-Art in der Larve des Tenebrio molitor bekannt <sup>2)</sup>, wodurch nicht nur Ihre Entdeckung in einem zweiten Beispiele ihre Bestätigung fand, sondern auch noch ein neues wichtiges Moment für die Entwicklungsgeschichte hinzugefügt wurde. Es fanden sich nämlich ohne Ausnahme auf dem

<sup>1)</sup> Siehe diese Zeitschrift Bd. II, pag. 498.

<sup>2)</sup> Ebendas. Bd. IV, pag. 496.

eigenthümlichen schwanzartigen Anhänge der Cysten, in welchen die Ammen eingeschlossen waren, sechs hornige Häkchen, in denen *Stein* sofort dieselben erkannte, mit denen der Bandwurmembryo schon im Eie ausgerüstet ist.

Dadurch wurde also zunächst die Vermuthung, welche Sie früher nach der Verschiedenheit der Form dieser embryonalen Häkchen von der der Haken des spätern Hakenkranzes aufgestellt hatten, zur Gewissheit erhoben, dass nämlich beide Arten von Waffen in gar keinem Zusammenhange mit einander stehen, die ersteren nicht zur Bildung des Hakenkranzes verwendet werden. Ausserdem aber schienen die Beobachtungen *Stein's* eine Antwort auf die zweite wichtigere, von Ihnen als noch ganz offen hingestellte Frage zu geben, ob nämlich die Cestodenembryone sich direct in Ammen umwandeln, oder ob im Innern derselben, wie bei den Embryonen des *Monostomum mutabile*, die Ammen als ein besonderes Thier entstehen, welches mit dem Vergehen des Embryo frei wird. *Stein* zog aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass «die Bandwürmer vom Eizustande an bis zum Erscheinen der specifischen Bandwurmorganisation keinem Generationswechsel unterworfen sind, sondern dass sie nur eine einfache Metamorphose durchmachen». Die Begriffe, welche sich mit den Ausdrücken «Generationswechsel» und «Metamorphose» verknüpfen, sind nun zwar nicht so ganz streng und genau abgegrenzt und bestimmt <sup>1)</sup>, behält man aber Ihre beiden eben genannten Fragen im Auge, so scheint mir, als ob die Beobachtungen *Stein's* noch keine ganz gewisse Entscheidung für die eine oder andere gegeben hätten; denn da *Stein* die embryonalen Häkchen «abgeworfen» und «regellos zerstreut» sowohl in früheren Entwicklungsstadien als in späteren auf der Oberfläche des Schwanzes der Cysten» fand, mit welchem letztere, sobald eine Amme in ihnen entwickelt war, in der Magenwand des Mehlwurms festhafteten, und da dieser schwanzartige Anhang der Cyste in keinem Zusammenhange mit dem in letzterer liegenden jungen Bandwurm stand, so scheint mit Sicherheit daraus nur so viel hervorzugehen, dass die Entwicklung des Bandwurms aus dem Embryo an dem Orte selbst, in der Cyste stattgefunden hat, wofür *Stein* auch mehre directe Beobachtungen anführte, nicht aber, dass diese Entwicklung nur in einer einfachen Metamorphose des Leibes des Embryos in den des jungen Bandwurms bestand. Wie gelangen die Häkchen des Embryos auf die Oberfläche des Cystenschwanzes, und welcher Vorgang liegt dem Abgeworfensein derselben zum Grunde? Diese Fragen

<sup>1)</sup> Vgl. *Leuckart*, Artikel «Zeugung» in *R. Wagner's* Handwörterbuch p. 978 ff. Neues Kritisches über diesen Gegenstand in *Cuvier's* System der thierischen Morphologie kam erst nach dem Druck dieser Blätter mir zu Gesicht. Dasselbst § 37 ff.

mussten sich aufwerfen und ihre Entscheidung schien eine bestimmtere Antwort auf die Ibrigen oben erwähnten zu versprechen.

Der Parasit des Mehlwurms bot sich mir trotz wiederholtem Nachsuchen nicht dar. Wenn aber, was von vorn herein nicht zu bezweifeln war, die von *Stein* gemachten Beobachtungen Schlüsse auf andere Taenienarten erlaubten, so musste ich vermuthen, dass die Art, welche in der Lunge des Arion sich zur Amme entwickelt, wie in allen übrigen Punkten, so auch in demjenigen mit der Amme im Mehlwurm übereinstimmen würde, dass die sechs embryonalen Häkchen unter ähnlichen Verhältnissen an den Cysten zu finden seien. Das Material für diese Untersuchung hat mir nirgends gefehlt, und ich kann als weitem Beleg für das allgemeine Vorkommen der encystirten Taenie in der Lunge des Arion empiricorum und nicht so selten auch in der Leibeshöhle anführen, dass, wie Sie in Freiburg und Breslau, ich in München, ganz besonders aber in Hannover und in Göttingen nur wenige Schnecken geöffnet habe, welche nicht eine grössere oder geringere Zahl dieser Cysten darboten.

Meine Vermuthung, dass die sechs Häkchen vorhanden seien, fand ich vollkommen bestätigt, und zwar ist dies nicht etwa ausnahmsweise der Fall, sondern, wie es *Stein* gefunden hatte, sie sind ohne Ausnahme an jeder Cyste vorhanden. Ehe ich Ihnen aber meine Beobachtungen über den Ort mittheile, wo diese embryonalen Ueberreste liegen, welche von denen *Stein's* bedeutend abweichen, muss ich einige zur Orientirung in der Cyste und an dem darin liegenden Wurm nothwendige Punkte recapituliren.

Die aus einer structurlosen, anscheinend gallertigen Substanz bestehende Cyste, welche oft concentrische Schichten zeigt, schliesst den in seinen Hinterleib eingestülpten jungen Bandwurm eng ein, und der Kopf des letztern scheint wie von einer zweiten innern Cyste locker umgeben zu sein, welche nichts Anderes ist, als der blasenartig ausgedehnte und beutelförmig über den Kopf gezogene Leib. Es ist zwar leicht, sich nach Ihren Angaben von dieser Lage des Thieres sowohl an jeder unverletzten Cyste, als nach deren Oeffnung beim allmählichen Zurückziehen des Leibes über den Kopf, beim Ausstrecken des Thieres, zu überzeugen; doch kann ich nicht unterlassen, noch ein Mittel anzugeben, welches ausser einer weitem Bestätigung Ihrer Beobachtung noch etwas Anderes lehrt. Lässt man nämlich eine Cyste einige Zeit im Wasser liegen, so schwillt sie an, und es zeigt sich bei der Untersuchung, dass Wasser eingedrungen ist in den Raum zwischen Kopf und Leib, die vorher ganz dicht aufeinander liegen. Es ist der Raum, welcher in Fig. 3 auf Tafel XIV des II. Bandes dieser Zeitschrift bei (l) angedeutet ist. — Fig. 1 auf Tafel XX dieses Bandes stellt eine solche durch Wasser ausgedehnte Cyste vor. (Mit Ausnahme des

Kopfes ist nur die mittlere Durchschnittsfläche von mir gezeichnet.) Man sieht jetzt sogleich deutlich im Grunde der Cyste den Kopf liegen, und unmittelbar unterhalb der Saugnäpfe erhebt sich ringsum der ausgedehnte Leib und umgibt, durch eingedrungenes Wasser von ihm abgehoben, im weiten Bogen den Kopf. Dabei ist der Leib natürlich noch mehr gedehnt, und die von ihm gebildete Wand erscheint daher auf dem Durchschnitt noch dünner, als sie es normal ist. — Der Eingang zu der vom Leibe gebildeten Höhle, die den Kopf enthält, befindet sich, wie Sie angaben, immer an dem Theil der Cyste, dem das Vorderende des Kopfes zugewendet ist, und der diesem Eingang grade entgegengesetzte Punkt ist das Hinterende des Leibes (Fig. 4 d), während der Theil des Leibes, welcher den eben genannten Eingang begrenzt (e), der Peripherie des Leibes in der Mitte seiner Länge am ausgestreckten Thiere entspricht (Fig. 2 e). Es wurden von Ihnen zwei Vertiefungen an der Cyste bemerkt, von denen die eine über dem eben besprochenen Eingange zu der vom Leibe gebildeten Höhle, die andere am entgegengesetzten Ende, also über dem Hinterleibsende des Wurms, sich befindet (Bd. II, Taf. XIV, Fig. 4 u. 3 b c). Die erstere dieser beiden Einsenkungen ist mehr, als das, sie ist der Eingang zu einem engen Kanal, welcher durch die Cystenwand hindurch grade auf die unter jener gelegenen Oeffnung zuführt (Taf. XX, Fig. 4 f). Durch diesen Kanal, welcher als solcher im nicht hydropischen Zustande zwar nicht oder kaum zu bemerken ist, dem ich aber dennoch eine später zu erörternde Bedeutung zuschreiben möchte, ist das Wasser eingedrungen, und durch ihn wird dasselbe auch oft unter den Augen des Beobachters in Folge der lebhaften Bewegungen des Wurmes plötzlich wieder ausgespritzt, so dass dann der normale Zustand wieder hergestellt ist.

Die embryonalen Häkchen stehen nun bei unserer Taenie keineswegs in irgend einem Zusammenhange mit der Cyste, weder auf der äussern, noch auf der innern Oberfläche derselben liegen sie, sondern sie finden sich, nicht abgestossen und nicht regellos zerstreuet, sondern festgeheftet in der Leibessubstanz alle sechs neben einander auf der Oberfläche des Hinterleibes des jungen Bandwurms selbst. So lange dieser innerhalb der Cyste liegt, sind die Häkchen nicht leicht wahrzunehmen, wenn sie nicht zufällig am Rande sich präsentiren (Fig. 4 g) die dicht angehäuften Kalkkörperchen verdecken sie meistens. Dagegen gelang es immer leicht, sie aufzufinden, nachdem die Taenie zu gestreckt war, was aber meistens nicht ohne Verletzung geschehen konnte. Niemals waren die Häkchen genau am Hinterleibsende gelegen, und ich kann hinsichtlich des Orts nur angeben, dass man sie auf dem letzten Drittel oder Viertel des Leibes suchen muss (Fig. 1 g, Fig. 2 a). Sie sitzen, wie gesagt fest in der Leibessubstanz oder in

der den Leib bekleidenden Haut, und zwar meistens alle sechs dicht neben einander. Sehr oft fand ich zwei der Häkchen kreuzweise übereinander liegen.

Ueber ihre Bedeutung und Ursprung kann gar kein Zweifel sein; denn wenn ich auch oft, wie *Stein*, mich damit begnügen musste, nur vier oder noch weniger der Häkchen gefunden zu haben, so ist dies gewiss nur darin begründet, dass das kleine Object (die Länge beträgt kaum 0,01 mm., die Breite 0,001 mm.) theils wegen der grossen Zahl von Kalkkörperchen, die dasselbe leicht verdecken, theils in Folge der durch die Präparation oft aufgehobenen Integrität des Thieres sich der Beobachtung gar leicht entziehen kann; und anderseits beweist die Gestalt der sechs Häkchen aufs Entschiedenste ihren embryonalen Ursprung. Hinsichtlich dieses Merkmals muss ich Sie an eine meines Wissens nur in *Burdach's* Physiologie (2. Aufl. II. p. 204) erwähnte Beobachtung von Ihnen erinnern, dass nämlich die Häkchen der Bandwurmembyone keineswegs alle sechs ein und dieselbe Form haben, sondern dass constant drei bestimmte Formen zu unterscheiden sind, so zwar, dass immer zwei entsprechende Häkchen der einen und der andern Seite gleich gestaltet sind. Ich habe diese Beobachtung seitdem bei allen Embryonen, die ich untersuchte, bestätigt gefunden und halte es für den unzweifelhaftesten Beweis des embryonalen Ursprungs der sechs Häkchen am Hinterleibe des jungen Bandwurms, dass diese dieselben drei wohl charakterisirten Formen besitzen.

Ich füge diesen Zeilen nach Ihrem Wunsche eine möglichst genaue Zeichnung der drei Arten von Häkchen bei, welcher der Embryo von *Taenia crateriformis* zum Muster diene (Fig. 3). Fig. 4 ist der Embryo von *Taenia expansa*, an welchem die in Frage stehenden Verschiedenheiten der Waffen gleichfalls deutlich zu erkennen waren, wiewohl sie nicht so auffallend sind, wie die in Fig. 3 abgebildeten. Vielleicht verhalten sich die Embryone der einzelnen Arten in diesem Punkte etwas verschieden. Die Häkchen bestehen aus einem Schaft, dem längsten Theile (Fig. 3 *a*), einem mehr oder weniger verdickten mittlern Theile (*b*) und einem in eine Spitze auslaufenden Endstücke (*c*). Der vorderste der drei Haken einer Seite (Fig. 3 u. 4 *A*) ist schlank gebogen, in seinem Mittelstücke nur wenig verdickt, an der äussersten Spitze gekrümmt. Der mittlere (*B*) hat etwa die Gestalt eines Messers mit kurzer breiter Klinge; das Mittelstück springt weit nach vorn und auch etwas nach hinten vor; das Endstück ist sichelförmig gebogen: er ist der stärkste der drei Haken. Der dritte fast horizontal im Embryo steckende (*C*) steht der Form nach etwa in der Mitte zwischen den beiden anderen. Wie die sechs Häkchen im Embryo mit ihren beiden Schäften gegen die Mitte des Leibes convergiren, so habe ich



sie auch oft noch an dem jungen Bandwurm gefunden; die beiden vorderen liegen gewöhnlich in der Mitte der Gruppe und bilden oft ein Kreuz.

Folgende Schlüsse nun scheinen sich mir aus den angeführten Beobachtungen zu ergeben:

4) Der junge Bandwurm entwickelt sich in der Lunge des Arion innerhalb derselben Cyste, welche ihn als solchen einschliesst, aus dem Embryo durch Metamorphose, indem der ganze Leib des letztern in die Ammenform verwandelt wird. Für die erste Hälfte dieses Satzes habe ich freilich keine directe Beobachtungen anzuführen, glaube aber von den Beobachtungen *Stein's*, welcher frühere Entwicklungsstadien sah, auf den vorliegenden analogen Fall schliessen zu dürfen. Dass die embryonalen Häkchen sich nicht nur finden, sondern dass sie festgeheftet an dem Leibe der Amme selbst sind, scheint mir für die andere Hälfte des Satzes den Beweis zu liefern.

2) Da diese embryonalen Ueberreste am Hinterleibe der Amme gelegen sind, so muss die Verwandlung des Embryoleibes im Allgemeinen in der Weise stattfinden, dass dessen vorderer Umfang, welcher mit den Häkchen versehen ist, zum Hinterleibe der Taenie wird.

3) Die Gestalt, welche der junge Bandwurm innerhalb der Cyste hat, ist die ursprüngliche, mit welcher er sich aus dem Embryonalkörper entwickelt. Nicht ein ausgestrecktes Thier, wie Fig. 2, entwickelt sich aus dem Embryo, welches sich später etwa encystirte und einstülpte, sondern von Anfang an entsteht der Kopf in den Leib eingestülpt. Denselben Satz hat auch *Stein*<sup>1)</sup> schon aufgestellt. In den Figuren 3, 2 und 1 entsprechen sich also die mit den gleichen Buchstaben bezeichneten Gegenden des Embryos einerseits, des jungen Bandwurms anderseits.

1) Die Cyste, in welcher sich der Embryo im Arion zur Taenie entwickelt, gehört dieser selbst an, ist nicht ein Product der Schnecke. Dies glaube ich entgegen Dem, was *Stein* für die Taenie im Mehlwurm behauptet, daraus schliessen zu müssen, dass die Cyste an der Stelle eine Oeffnung hat, wo die Continuität der darunter liegenden Leibes-substanz der Taenie unterbrochen ist, nämlich da, wo sich der Eingang zu der von dem umgestülpten Leibe gebildeten Höhle befindet. Wäre die Cyste von der Schnecke geliefert, so wäre kein Grund zu sehen, weshalb sie nicht überall geschlossen ist, besonders aber weshalb sie gerade da unterbrochen ist, wo der Theil unterbrochen ist, dem ich die Bildung der Cyste zuschreiben möchte. Damit scheint auch übereinzustimmen, dass, wie Sie angaben, die

<sup>1)</sup> A a O pag. 210.

Cysten sich so leicht aus dem Lungenparenchym herauschälen lassen; sie stehen in keinem organischen Zusammenhange mit demselben.

5) Wenn die Taenien im Mehlwurm und im Arion den Schluss erlauben, dass wahrscheinlich alle Bandwürmer sich in analoger Weise aus dem Embryo entwickeln, so müssen ursprünglich am Hinterleibsende einer jeden Taenie die sechs embryonalen Häkchen sich befinden; dem zu Folge ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man sie an dem wirklich letzten Gliede eines geschlechtlich entwickelten Bandwurms und auf der Schwanzblase des *Cysticercus* antreffen kann, doch werden solche Fälle gewiss zu den sehr seltenen gehören, da, abgesehen von der Schwierigkeit des Auffindens, diese Häkchen wohl noch beiweitem leichter, als die Haken des Hakenkranzes, abgestreift werden können. Ich habe bei mehreren mit Bezug hierauf angestellten Untersuchungen bisher nur negative Resultate erhalten.

Endlich möchte ich in Bezug auf die Entstehungsweise des *Cysticercus* nicht einen Schluss, sondern nur eine Vermuthung aussprechen, welche sich bei der Untersuchung der encystirten Bandwurmannen mir aufgedrungen hat. Vergleicht man nämlich einen *Cysticercus* mit der Gestalt oder Lage, welche also nach Obigem der junge Bandwurm ursprünglich besitzt, so leuchtet offenbar eine grosse Uebereinstimmung zwischen beiden hervor: der Kopf des *Cysticercus* liegt gerade so in seinen Leib zurückgestülpt, wie der Kopf unserer Amme, und man braucht sich nur in dem unmittelbar hinter dem Kopf der letzteren befindlichen Leibestheile, also in dem hintern Leibesabschnitte der Amme (Fig. 4 d) Wasser angesammelt zu denken, um sogleich genau den Zustand zu haben, mit welcher der *Cysticercus* in seiner Cyste liegt. Da es nun festzustehen scheint, dass das Zurückziehen des Kopfes in den ungestülpten Leib nicht ein gleichsam willkürlicher Act des jungen Bandwurms ist, überhaupt kein actives Einstülpen ist, sondern da dies seine ursprüngliche in der Entwicklung begründete Lage ist, so bin ich geneigt, hiervon eine Anwendung auf den *Cysticercus* zu machen und vermthe, dass dieser nicht entsteht, indem ein junger Bandwurm, der auf seiner Wanderung sich verirrt hätte, hydropisch wird und den Kopf in den Leib zurückzieht, sondern dass ein Embryo sich verirrt, und dass dieser sich, in zwar übrigens ganz gewöhnlicher Weise, nicht zu einer gesunden, normalen Amme, sondern zu einer hydropischen entwickelt, so dass also der *Cysticercus* gleichsam als ein *Vitium primae conformationis* aus dem Embryo entstände. *Cysticerci* mit nur rudimentär entwickeltem Kopf scheinen sogar dafür zu sprechen, dass der Embryo selbst eher hydropisch werden kann, als der junge Bandwurm sich aus ihm

zu entwickeln beginnt. Wenn diese Ansicht richtig ist, so müsste man mit Sicherheit darauf rechnen können, die embryonalen Häkchen auf der Schwanzblase des *Cysticercus* zu finden, wenigstens so lange dieser in seiner ursprünglichen Cyste eingeschlossen liegt. Ich bin bis jetzt nicht so glücklich gewesen, diese Beobachtung zu machen, obgleich ich viele Exemplare und verschiedene Arten von *Cysticercus* darauf untersucht habe; doch muss ich dabei bemerken, dass alle Objecte, die sich mir darboten, keineswegs geeignet waren, Erfolg beim Suchen nach dem winzigen Object zu versprechen: man wird die kleinsten Exemplare der kleinsten Arten, etwa von *Cysticercus pisiformis*, *Cysticercus cellulosa*, und zwar in Cysten eingeschlossen, wählen müssen. Weingeistpräparate, deren ich auch viele durchmusterte, sind theils wegen der Undurchsichtigkeit der Haut, theils wegen einer grossen Menge kleiner stäbchenförmiger Krystalle, die sich meistens in der Schwanzblase bilden, ungeeignet. Trotz dieses bisher also negativen Resultates bin ich jedoch nicht in meiner Ansicht über die Entstehungsweise des *Cysticercus* schwankend geworden. Auch scheint mir bei derselben eine grössere Uebereinstimmung stattzufinden mit dem, was wir übrigens von der Naturgeschichte der Taenien wissen. Der Embryo ist zum Wandern durch Organe und die Gewebe thierischer Körper bestimmt; das beweisen vor Allem die beiden bis jetzt bekannt gewordenen Wohnorte desselben während der Entwicklung zum jungen Bandwurm, nämlich die Magenwandungen der Larve des *Tenebrio molitor* und die Lungenhöhle und Oberfläche der Eingeweide des *Arion empiricorum*. Dass der ausgebildete Bandwurm aber unter normalen Verhältnissen gleichfalls wanderte, davon ist kein Beispiel vorhanden; nur dann soll er wandern, wenn er in eine Thierspecies gelangt ist, auf welche er nicht angewiesen ist; konnte er überhaupt wandern, so würde dies wichtige Moment der Naturgeschichte auch gewiss unter normalen Verhältnissen nicht eines Beleges entbehren. Bei obiger Ansicht brauchen wir keinen solchen Ausnahmefall anzunehmen, um die Entstehung hydropisch entarteter Bandwurmanneu zu erklären.

Die Verschiedenheiten, welche sich jetzt bei einer Vergleichung der Taenie im Mehlwurm und der im *Arion* hinsichtlich der Lage der embryonalen Häkchen und ihres Verhältnisses zur Cyste und zum Leibe des Bandwurms herausstellen, fordern jedenfalls zu einer neuen Untersuchung der ersteren auf, besonders da noch einige andere von *Stein* erwähnte Verhältnisse der nähern Erklärung zu bedürfen scheinen; ich rechne dahin den hellen mit Flüssigkeit gefüllten Hohlraum in dem schwanzartigen Anhang der Cyste, so wie diesen Anhang selbst, welcher in einigen Fällen eine so enorme Grösse besass. (Vgl. *Id.* IV, Taf. X, Fig. 42, 43, 44.) Ich selbst habe auch dieser Anforderung



bisher leider nicht Genüge leisten können, da alle Mehlwürmer, die ich untersuchte, ausser Schaaren von Gregarinen anderer Parasiten entbehrten.

So viel zur Entwicklungsgeschichte. Lassen Sie mich schliesslich hieran noch ein Paar Beiträge zur Anatomie knüpfen.

Bei der Beschreibung des Wassergefässsystems der in Frage stehenden jungen Taenie bemerkten Sie, dass unter einem sehr günstigen Grade von Druck zwischen Glasplatten zuweilen am obern Ende desselben noch verschiedene andere äusserst feine Verästelungen zum Vorschein kamen, die aber zu zart waren, um genauer verfolgt werden zu können. Ich fand nicht nur dieses bestätigt, sondern habe mich auch zu wiederholten Malen überzeugen können, dass der ganze Leib des Bandwurms von einem sehr zarten, vielfach verästelten Capillargefäss-System durchsetzt ist, welches aus dem bekannten System der grösseren Gefässe entspringt. Einen bestimmten Grad von Druck fand ich gleichfalls am Geeignetsten, diese Gefässe zur Anschauung zu bringen; dann aber war es nicht so sehr der eigenthümliche röthliche Glanz, wie ihn auch die grösseren Gefässe der Cestoden und Trematoden besitzen, welcher auf jene feinen Kanäle aufmerksam machte, nicht aber gegen eine Verwechslung mit nur künstlich entstandenen Gängen und Rissen sicher stellte, als vielmehr eine überaus schöne Flimmerbewegung, welche sehr reich in ihnen vorhanden ist. Diese Flimmerbewegung rührt von sehr kleinen einzeln stehenden Wimperläppchen her, welche in schlängelnder Bewegung schwingen und etwa wie ein kleines Flämmchen sich ausnehmen, ganz ähnlich den Flimmerläppchen in Rotatorien, doch viel zarter und kleiner, als bei diesen. Die Bewegung ist keine continuirliche, sondern plötzlich sieht man bald hier, bald dort ein solches Flämmchen auftauchen, um nach einiger Zeit wieder zu verschwinden, wenigstens schien es mir sich so zu verhalten. Die Gestalt eines solchen flimmernden Läppchens gleicht bald einer in Wellenbewegung begriffenen Schnur, bald einem von der Fläche gesehenen schwingenden Tuche, und vielleicht rührt dieser Unterschied auch wirklich nur davon her, ob man das Läppchen mehr im Profil oder mehr von der Fläche sieht. Es fehlen diese Flimmersäume auch keineswegs in den grösseren Gefässstämmen, doch habe ich sie in diesen beiweitem nicht so zahlreich gefunden, was aber wohl lediglich auf Rechnung der grossen Zahl der gleichzeitig sichtbaren capillären Gefässe kommen mag. Meistens entspringen diese unter nahezu rechtem Winkel aus den Stämmen und verästeln sich dann vielfach, wobei sie auch Anastomosen zu bilden scheinen. Ihr Durchmesser ist überall sehr gering, 0,004 — 0,004½ mm. etwa, und allmähliche Uebergänge im Durchmesser zu den Stämmen habe ich nicht gesehen. Der Kopf des jungen Bandwurms ist von einem

besonders reichen Capillarnetz durchsetzt. Fig. 2 stellt in halb-schematischer Weise das ganze Gefässsystem dar, und Fig. 5 ist ein Theil eines Hauptstammes mit einigen Aesten bei stärkerer Vergrösserung; die Flimmerläppchen sind mit kleinen Schlangenlinien angedeutet. Ich habe ganz dieselbe auf einzelne Stellen beschränkte Flimmerbewegung in den gröberen Gefässen des Kopfes der *Taenia fringillarum* und ganz kürzlich auch in denen der *Taenia litterata* gesehen, bei letzterer machten gleichfalls die Flimmerläppchen auf ein zartes Capillargefässsystem aufmerksam. Was das Verhalten der vier Stämme im Hinterleibsende unserer Taenie betrifft, so möchte ich mich nach meinen Beobachtungen für einen continuirlichen Zusammenhang von je zweien derselben entscheiden.

Das eben von der Flimmerbewegung und dem capillären Gefässsystem Ausgesagte stimmt im Allgemeinen vollständig mit dem überein, was *G. Wagener* am *Tetrarhynchus*, *Triaenophorus*, so wie am *Cysticercus tenuicollis* beobachtet hat. (Vergl. *Enthelminthica* von Dr. *G. R. Wagener* in *Müller's Archiv* 1854, pag. 216.)

Die Saugnäpfe der Taenie des Arion sind mit einem pelzartigen Ueberzuge feiner Härchen oder Spitzen bekleidet. Diese sind nur locker in der den ganzen Leib überziehenden structurlosen Haut befestigt und streifen sich sehr leicht ab. Sie sind in ziemlich regelmässig concentrischen Reihen gestellt (Fig. 1 u. 6), und durch die auf diese Weise entstehende Zeichnung schimmert noch eine andere radiäre Streifung der Saugnäpfe durch, welche wahrscheinlich von der Muskulatur derselben herrührt (Fig. 2). *Wagener* beobachtete einen ähnlichen Haarbesatz am Kopf des *Tetrarhynchus* (a. a. O.), und auch die von ihm abgebildete Form der einzelnen Spitzen stimmt mit denjenigen überein, welche ich an der Taenie beobachtete (Fig. 6 a). Sie gleichen einem Korum und sitzen mit dem dickern Ende in der Haut, während die gekrümmte Spitze immer rückwärts, dem Hinterleibsende des Thieres zu gerichtet ist. Sie sind äusserst klein und zeigen, wenn sie abgestreift sind, lebhafte Molecularbewegung; oft sah ich, wie sie sich auf die Oberfläche von aus dem gequetschten Bandwurm stammenden Sarkode-Kugeln festsetzten (Fig. 6 b). Am Kopf des *Triaenophorus nodulosus* habe ich einen ganz ähnlichen Haarbesatz gesehen, dessen Härchen ebenfalls mit den Spitzen rückwärts gerichtet waren.

Schliesslich habe ich noch hinsichtlich der Haken des Rüssels hinzuzufügen, dass die der vordern Reihe nicht ganz genau die Form der der hintern Reihe besitzen. In Fig. 7 habe ich eine möglichst genaue Abbildung beider Formen versucht. (Sie sind so gezeichnet, wie sie bei eingezogenem Rüssel in Ruhe liegen, mit der Spitze rückwärts gewendet.) Die Länge des vordern Hakens (*a*) beträgt = 0,040 mm., die des hintern = 0,035 mm. Das für gewöhnlich

rückwärts gerichtete Endstück, die Spitze, ist bei beiden gleich lang (0,02 mm.) und auch übrigens fast gleich. Das widerhakenartige Mittelstück bildet an dem hintern Haken (*b*) einen etwas spitzern Winkel mit dem Endstück, als an dem vordern Haken (*a*), ist an diesem aber ein Wenig länger und dicker. Der Schaft bedingt die Differenz in der Länge der beiden Haken und ist an dem vordern ein Wenig mehr gekrümmt, was übereinstimmend damit ist, dass dieser Theil des vordern Hakens sich um das Endstück des Rüssels schmiegt, welches abgerundet ist. Die Zahl der Haken ist weit weniger constant, als ihre Gestalt, denn ich habe mehrere Male, wie Sie, nur 20. oft aber auch 30 und 32 gezählt. — Möglichst genaue Abbildungen der Haken der Cestoden überhaupt scheinen mir, wie auch *Stein* darauf aufmerksam gemacht hat, besonders deshalb von Werth zu sein, weil sich nach ihnen, wie nach der Form der Saugnäpfe, am Ersten zusammengehörige Entwicklungsstufen der einzelnen Arten werden bestimmen lassen.

Göttingen, den 29. October 1853.

### Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Encystirte Taenie aus der Lunge des *Arion empiricorum*. Durch den Kanal (*f*) und die Oeffnung (*e*) ist Wasser in den Raum (*A*) zwischen Kopf und Leib eingedrungen. *a* Cyste; *b* Kopf des Bandwurms; *c* Leib, blasenartig ausgedehnt und umgestülpt; *d* Gegend, welche dem Hinterleibsende der ausgestreckten Taenie entspricht; *e* Eingang zu der vom Leibe umschlossenen Höhle; *f* feiner Kanal, welcher durch die Cyste auf (*e*) zuführt; *g* die embryonalen Haken in der Gegend des Hinterleibes liegend. (Mit Ausnahme des Kopfes ist nur die mittlere Durchschnittsfläche gezeichnet.)
- Fig. 2. Dieselbe Taenie im ausgedehnten Zustande. Die Kalkkörperchen sind nicht gezeichnet, um das Gefässsystem übersehen zu können. *a* Die embryonalen Haken; *b* Vorderende des Kopfes; *d* Hinterleibsende mit kurzem Schwanz, entsprechend (*d*) in Fig. 1; *e* Gegend des Leibes, welche derjenigen entspricht, welche in Fig. 1 die Oeffnung (*e*) begrenzt.
- Fig. 3. Die embryonalen Haken einer Seite des Embryos der *Taenia crateriformis*, sehr stark vergrößert. *A* Vorderes, *B* mittleres, *C* unteres Haken; *a* Schaft; *b* Mittelstück; *c* Spitze.
- Fig. 4. Embryo der *Taenia expansa*. *A B C* entsprechen denselben Bezeichnungen in Fig. 3; *b* entspricht der Stelle, wo in dem zur Amme gewordenen Thiere der Kopf liegt (Fig. 1 *b*); *d* entspricht der Stelle, wo an der Amme die Haken sich finden, dem Hinterleibsende (Fig. 1 *d*); *e* entspricht dem vordern Ende der eingestülpten Amme,

wo sich der Eingang zu der vom Leibe gebildeten Höhle befindet (Fig. 4 e).

- Fig. 5. Theil eines Gefäßstammes mit capillären Seitenästen, in welchen die Flimmerläppchen angedeutet sind.
- Fig. 6. Ein Saugnapf, dessen Haarbesatz zum Theil gezeichnet ist. *a* Abgestreifte Härchen; *b* solche, die sich an eine Sarkode-Kugel geheftet haben.
- Fig. 7. Die beiden Formen von Haken des Rüssels der Taenie im Arion. *a* Haken der vordern Reihe; *b* Haken der hintern Reihe.

Fig 1.

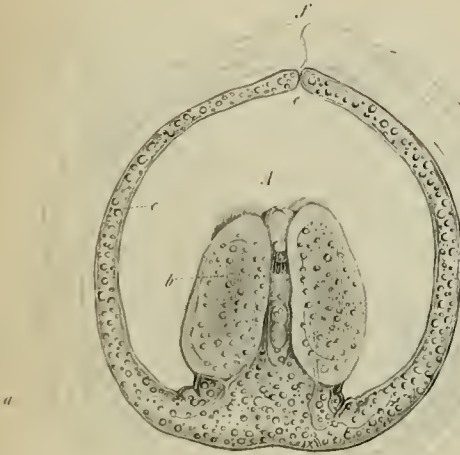


Fig 3.



Fig. 2.



Fig 4.

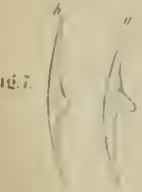


Fig 6.

Fig 5.



Fig 7.





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1853-1854

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Meissner Georg

Artikel/Article: [Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Bandwürmer. 380-391](#)