

meiner Beobachtungen über *Amoeba proteus* und andre *Rhizopoda nuda* darauf schließen, daß dieser Bau durchaus nicht mit den Fortpflanzungsprozessen im Zusammenhang steht, sondern nur eines der Stadien in jenen Umwandlungen darstellt, welche der Kern und das Protoplasma bei erhöhter Ernährung und dem durch diese letztere hervorgerufenen beschleunigten Wachstum der Amöbe erleiden.

5. Die Orientierung der Cestoden.

Von Dr. Ludwig Cohn, Bremen.

(Aus der zoologischen Abteilung des Städtischen Museums.)

eingeg. 24. Juni 1907.

Anschauungen, die auf Grund einer Beweisführung als richtig anerkannt wurden, sind eher einer späteren Kontrolle unterworfen, wie jene, die als selbstverständlich und keiner Begründung bedürftig von Anfang an hingenommen wurden. Zu den fest eingewurzelten Anschauungen der letzteren Art gehört auch die Orientierung der Cestoden.

In bezug auf einige Cestodarien sind im Laufe der Zeit Zweifel darüber aufgetaucht, welches ihrer beiden Enden als das vordere anzusprechen ist, da äußere Form und innerer Bau bei ihnen sich nicht bedingungslos für die eine der beiden Lösungen aussprachen; betreffs der *Amphilina* wie der *Gyrocotyle* sind die Akten in dieser Beziehung wohl auch heute noch nicht geschlossen. Was aber die Cestoden anbelangt (und unter den Cestodariern *Archigetes* und *Caryophyllaeus*), so hat über ihre Orientierung ein Zweifel überhaupt nie bestanden. Man sah bei den Cestoden den meist langgestreckten Körper in ein dünneres Ende, dem ein verdicktes Haftorgan (der Scolex) ansitzt, auslaufen, und deutete die beiden letztgenannten Teile kurzerhand als Kopf und Hals; auf die weniger charakteristischen Formen wurde diese Auffassung direkt übertragen. Der Scolex wurde also zum Kopf, die letzte Proglottis bzw. die sterile Endproglottis zum Hinterende des Parasiten. Das schien, nach Analogie mit andern Würmern, so klar, daß es eines Beweises gar nicht bedurfte. Wurden am Kopfe sowohl während der Entwicklung, wie beim reifen Tier alle Spuren eines Vorderdarmes bzw. Mundes vermißt, so wurde dies eben mit der weitgehenden Rückbildung infolge des Parasitismus erklärt. Wenn diese Auffassung des Scolex als Kopf noch eines Beweises bedurft hätte, so wäre dieser in der Entdeckung des »centralen Nervensystems« gegeben gewesen, jener durch Commissuren verbundenen zwei Ganglienhaufen im Scolex, von denen einerseits die Nerven für die Haftapparate abgehen, andererseits die Längsstränge, welche die Proglottidenkette durchziehen. Auch lag ja der Gedanke gänzlich fern, das Vorderende des Wurmes an dem andern

Ende der Kette zu suchen, da dort dauernd Proglottiden abgestoßen werden und man im allgemeinen gerade mit einem Kopfe die Vorstellung weitgehender Konstanz verband.

Und doch ist diese nächstliegende Auffassung, für welche der Augenschein zu sprechen scheint, meines Erachtens hier nicht die richtige. So gewagt es scheinen mag, die alteingebürgerte Anschauungsweise anzugreifen, möchte ich hier doch den Versuch machen, zu erweisen, daß, den Habitus ausgenommen, eigentlich nichts für sie spricht, während sich eine ganze Reihe vergleichend-entwicklungsgeschichtlicher wie vergleichend-biologischer Argumente dafür anführen läßt, daß wir die Cestoden gerade umgekehrt zu orientieren haben. Ich werde zu beweisen haben, daß der Scolex morphologisch dem Hinterende entspricht, mittels dessen er sich im Darne verankert, während er mit dem vorderen Teile seines Körpers (nicht mit dem Kopfe!) frei in das Darmlumen hineinhängt. Mit andern Worten: meine These ist, daß dem Geschlechtstiere der Cestoden ein Kopf überhaupt fehlt, und sein Hinterende zu einem Haftorgane — dem Scolex — umgebildet ist.

Um uns über den morphologischen Wert der einzelnen Teile des Cestodenkörpers klar zu werden, müssen wir auf die jüngeren und jüngsten Entwicklungsstadien zurückgreifen, da man a priori voraussetzen kann, daß die Cestoden durch ihre Anpassung an extremen Parasitismus in ihrer geschlechtsreifen Form auch im äußeren Habitus bedeutend beeinflußt und verändert sein werden, wie sie es ja bezüglich ihres inneren Baues zweifellos sind. Wir müssen die Aufschlüsse bei den Oncosphären und in der Entwicklung dieser zu den diversen Larvenformen, den Cysticeren, Cysticeroiden usw. suchen. In der Art, wie sich die Organe anlegen, können wir eher phylogenetisch ältere Bilder zu finden erwarten.

Ob die Oncosphäre außerhalb eines Wirtstieres frei wird und bis zur Einwanderung in ein solches eine Zeitlang frei umherschwimmt (z. B. Bothriocephalen), oder ob sie mitsamt den Eihüllen in den Darmkanal des Zwischenwirtes gelangt, um erst hier auszuschlüpfen, — überall sehen wir sie mit den typischen Embryonallhäkchen ausgestattet. Auch bei denjenigen Cestoden treten sie auf diesem frühesten Entwicklungsstadium auf, wo dem Scolex des zukünftigen Geschlechtstieres eine Hakenbewaffnung fehlt. Die Einheitlichkeit in dieser Bewaffnung der Oncosphäre geht sogar so weit, daß für fast alle Cestoden die Dreizahl der Hakenpaare gilt, wenn wir mit Braun (I S. 1491) die wenigen Angaben, es seien hier und da nur zwei Hakenpaare gezählt worden, auf einen Beobachtungsfehler der Autoren zurückführen. Nur für die Tetrarhynchen scheint Braun die Vierzahl der Embryonallhäkchen mit Wagener als normal annehmen zu wollen.

Wie die Zahl, so ist auch die Anordnung der Haken an der Oncosphäre eine konstante. Sie liegen stets paarweise, und zwar so, daß ein mittleres Paar von zwei symmetrisch dazu liegenden seitlichen, etwas zurücktretenden flankiert wird. Da hierbei alle sechs Haken auf einer Hälfte der Oncosphäre vereinigt sind, so ist mit ihrer Hilfe die Orientierung der Oncosphäre möglich. Es wird sich nur fragen, ob die hakentragende Hälfte die vordere oder die hintere ist, d. h. ob das mittlere Paar mit seinen Spitzen nach vorn reicht, oder aber das Hinterende kennzeichnet. Einen Hinweis in dieser Richtung finden wir in der Analyse der Hakenbewegung und der Bewegung der Oncosphäre selbst.

Über die Verwendungsweise der Embryonalhaken finden sich in der Literatur keine auf unmittelbare eigne Beobachtung gestützte Angaben. Da die Haken einerseits konstant gebildet werden, andererseits nach Festsetzung der Oncosphäre am Ort ihrer weiteren Entwicklung funktionslos sind, so kann man wohl die Haken mit der Wanderung der Oncosphäre durch die Darmwandung und innerhalb des Gewebes, wo sie sich endlich definitiv festsetzt, in Zusammenhang bringen; von allen, die sich dazu äußerten, ist dies bisher auch geschehen. Auch ihre Anordnung würde, wie wir weiter unten sehen werden, einer solchen Funktion vollkommen entsprechen, da sie hierzu ihre charakteristische Form voll zur Geltung zu bringen vermag. Die Embryonalhaken wären danach (im Gegensatz zu den Scolexhaken, welche Fixationsorgane sind) die Bewegungsorgane der Oncosphäre.

Ihre Form ist stets diejenige kleiner gestielter Sichel, wenn sie auch in bezug auf Schlankheit usw. viel variiert. »Im allgemeinen zeigt nach Leuckart die Bildung der Embryonalhäkchen eine große Ähnlichkeit mit denen der erwachsenen Taenien, nur daß die Wurzel einen sehr gestreckten Verlauf hat und die Gesamtform daher eine mehr lineare wird« (Braun, l. c.).

Wie haben wir uns nun die Funktionsweise dieser Embryonalhäkchen zu denken?

Über die Art und Weise, wie die Rostellarhaken am Scolex der erwachsenen Taenie (z. B. *crassicollis*) wirken, kann wohl ein Zweifel nicht bestehen. Indem der Scolex die Kuppe des Rostellarkissens einzieht, richtet er die Spitzen seines Hakenkranzes nach vorn. Wölbt er nun, nachdem er das Rostellum an das betreffende Gewebe mit der Spitze angedrückt hat, das Kissen nach vorn, so spreizt er die Haken ab, und deren Spitzen treten ins Gewebe ein, zerren es auseinander und ziehen den Scolex ein Ende weit in die so entstandene Lücke hinein. Durch Wiederholung dieser Aktion kann der Scolex bekanntlich bis tief in die Darmwandung hincintreten.

Die Embryonalhaken haben nun prinzipiell die gleiche Form wie

die Rostellarhaken, nur daß sie nicht durch das Spiel eines Muskelkissens, sondern durch einzelne Muskelfasern bzw. -Züge in Bewegung gesetzt werden. Andererseits ist auch ihre Lagerung an der Oncosphäre eine derartige, daß sie zu einer gleichen Verwendungsweise, wie die Rostellarhaken bereit sind. Die im Ruhezustande kugelige oder mehr keulenförmige Oncosphäre ist bekanntlich einer bedeutenden Längsstreckung fähig. Drückt sie nun hierbei die beiden mittleren, am weitesten nach vorn reichenden Haken in das Gewebe, um sie dann auseinander zu spreizen, so zerrt sie das Gewebe an dieser Stelle auseinander und zieht zugleich das Ende ihres Körpers ein kleines Ende in die Lücke hinein. Hierdurch werden die beiden seitlichen, etwas mehr rückwärts gelegenen Hakenpaare in die Lage versetzt, ihrerseits einzugreifen und durch das gleiche Spiel die Oncosphäre ein wenig weiter zu schieben und zugleich für das wiederholte Manöver der Mittelhaken im Gewebe fest zu verankern.

Daß die Grundlage dieser Darstellung — die angenommene Bewegungsweise der Embryonalhaken — den Tatsachen entspricht, ersehen wir aus der Beschreibung, welche Schmidt von den Hakenbewegungen der noch ruhenden Oncosphäre gibt (II S. 85): »Bei der Hakenbewegung des Embryo kann man deutlich sehen, daß die zwei seitlichen Paare der Embryonalhaken, welche erst mit ihrem unteren Ende, dann mit dem oberen Teil auseinander weichen, dazu dienen, den Armen des Schwimmers gleich den Körper vorwärts zu drücken. . . . Stets operieren dabei die Haken, deren untere Enden sich bei jedem Paare aneinanderlegen, während die Spitzen klaffen, paarweise in völlig gleichem Sinne und ohne Verrückung ihrer gegenseitigen Lage.« Das mittlere Hakenpaar bewegt sich dabei in medianer Richtung, aber, wie Schmidt besonders betont, mit den äußeren beiden Paaren nicht gleichzeitig¹.

¹ An der punktierten Stelle des Zitates habe ich einen Satzteil durchgelassen, der nicht eine direkte Beobachtung enthält, sondern eine Schlußfolgerung von dem seitens Schmidt eingenommenen Standpunkt zum Ausdruck bringt. Der Zwischensatz lautet: »während das mittlere Paar, das sich bekanntlich in medianer Richtung, aber mit den äußeren beiden Paaren nicht gleichzeitig bewegt, unterdessen den Körper stützt und vor dem Rückwärtsgleiten sichert«. Schmidt nimmt eben an, daß die Haken die hintere Körperhälfte der Oncosphäre kennzeichnen, — es ist das eine Auffassung, zu welcher er durch Schlußfolgerungen aus seinen weiteren Befunden gelangt. Deshalb glaubt er eben, die Oncosphäre müsse sich so bewegen, daß die seitlichen Hakenpaare wie Schwimmarme wirken und das mediane Paar als Rückgleitstütze dient. Da hat eine voreingenommene Meinung ihn aber einen deutlichen, im Bau der Embryonalhaken gegebenen Hinweis übersehen lassen, der in gerade entgegengesetztem Sinne spricht. Nur wenn die seitlichen Hakenpaare in der Richtung vom hakentragenden Pol zu dem hakenlosen bewegt werden, schlagen die Widerhaken derselben ein und geben einen zur Fortbewegung dienlichen Widerstand; bei einer Bewegung in umgekehrter Richtung, wie Schmidt sie sich denkt, käme eine Wirkung der Hakenfortsätze überhaupt nicht zur Geltung, wäre sogar eher der Be-

Gerade diese nicht gleichzeitig mit den seitlichen Paaren ausgeführte Bewegung des medianen Hakenpaares setze ich ja aber voraus, wenn die von mir beschriebene Art der Bewegung zustande kommen soll.

Es sind also, wenn man meine Schlußfolgerungen aus der Lage und Form der Embryonalhäkchen anerkennt, diese letzteren Bewegungsorgane der Oncosphäre, die, an der einen Hälfte ihres Umfanges gelegen, sie so vorwärts bewegen, daß sie mit dem hakentragenden Ende nach vorn gerichtet durch das Gewebe wandert. Hierdurch wäre uns dann die Orientierung der Oncosphäre gegeben: da an ihr ein Vorder- und ein Hinterende (besonders auch in gestrecktem Zustande) nach der Vereinigung der Embryonalhäkchen an dem einen Pol unterschieden werden kann, und da die Oncosphäre mit Hilfe dieser ihrer Bewegungsorgane sich mit dem hakentragenden Ende nach vorn fortbewegen muß, so sind wir berechtigt, das hakentragende Ende, das sich in der Bewegung nach vorn kehrt, als das Vorderende der Oncosphäre zu bezeichnen.

Die Cysticercoide der Arthropoden besitzen fast alle am »Hinterende« der doppelwandigen, den Scolex bergenden Kapsel einen mehr oder weniger langen, in der Breite und auch sonst in bezug auf seine Form vielfach variierenden schwanzartigen Anhang. Auf diesem Anhang findet man stets, wenn überhaupt, die Embryonalhäkchen der Oncosphäre, aus welcher das betreffende Cysticercoid hervorgegangen ist, und dadurch erweist er sich, wie Braun (l. c. S. 1573) bemerkt, als integrierender Bestandteil der Finne².

wegung hinderlich. Wäre die Bewegung so, wie Schmidt sie sich vorstellt, dann müßten die Haken umgekehrt gerichtet sein.

Nur durch seine Annahme, die Oncosphäre wandere mit dem hakenlosen Ende voran, wird Schmidt auch veranlaßt, das Mittelpaar der Haken als Gleitstütze zu deuten, um ihnen doch irgend eine Verwendung zu vindizieren. Wozu eine solche, da sich die kleine Lücke im Gewebe — sobald Spannung herrscht, welche die Oncosphäre zurücktreiben könnte — doch von selbst schließen wird?

Ich glaube, daß eine Betrachtung der vorhandenen Abbildungen von Oncosphären genügen wird, um die größere Wahrscheinlichkeit meiner Annahme gegenüber derjenigen von Schmidt klar zu erkennen.

² Die Häufigkeit des Vorkommens eines solchen Schwanzanhangs ist nach Mrázek (V) noch größer, als bisher angenommen wurde. Er schreibt zum Schluß seiner neuesten Abhandlung: »Als positiv sichergestellt mag aus unseren Ausführungen die wichtige Tatsache sich ergeben, daß der Schwanzanhang auch da, wo er auf den ersten Blick zu fehlen schien, in Wirklichkeit vorhanden ist. Eine erneute Untersuchung anderer ähnlicher Formen wäre deshalb dringend notwendig, um zu erfahren, ob wirklich überhaupt schwanzlose Cysticercoide vorkommen. Der Schwanzanhang ist sehr verbreitet, auch außerhalb der Taeniengruppe . . . Was speziell die sog. Cysticercoide anbelangt, so müssen wir entschieden die normalen geschwänzten Formen als die ursprünglichsten betrachten, aus denen die andern durch Umbildung entstanden sind.« Daß ich mit der zuletzt ausgesprochenen Ansicht voll übereinstimme, geht aus den weiteren Ausführungen hervor.

Die morphologische Bedeutung dieses schwanzartigen Anhanges ist vollkommen dunkel, wenn auch schon verschiedene Deutungsversuche unternommen wurden. Er wurde sowohl als rudimentär gewordenes Bewegungsorgan, wie auch als Organ, das zum Festsetzen zwischen den Darmzotten des definitiven Wirtes dienen sollte, angesprochen. Braun äußert sich zu dieser Frage nicht. Er beschreibt den Anhang wie folgt (l. c. S. 1574): »Auch der schwanzartige Anhang unterliegt großen Verschiedenheiten, besonders in bezug auf seine Größe und Form; mitunter nicht größer als die Kapsel und dann ziemlich breit, finden wir ihn bei andern Arten sehr lang und dünn. Dann rollt er sich nicht selten im Körper auf oder er umhüllt, wie Hamann angibt, die Kapsel; seine Grenzlinien sind nicht immer regelmäßig, da und dort treten buckelförmige Erhebungen auf. Sein Gewebe ist ein lockeres Parenchym, das auf jüngeren Stadien mit dem Gewebe der äußeren Kapselwand übereinstimmt; während letztere sich aber im Laufe der Zeit weiter umbildet, behält der schwanzartige Anhang die frühere Struktur bei. Von Bedeutung ist die durch Schmidt festgestellte Ausmündung der Excretionsgefäße am Hinterende. Die Embryonalhäkchen liegen auf dem schwanzartigen Anhang selbst, oft ein Paar im vorderen Teil desselben, die beiden andern am Hinterende, oft aber auch unregelmäßig verstreut; es herrscht hierin kaum eine bestimmte Gesetzmäßigkeit.«

Daß der schwanzartige Anhang einen phylogenetisch alten, heute rudimentär gewordenen Körperteil der cysticercoiden Finne darstellt, kann als sicher angenommen werden. Von Linstows Annahme, es handle sich um ein noch funktionsfähiges Organ zur Festsetzung zwischen den Darmzotten, läßt sich, meines Erachtens, nicht aufrecht erhalten: erstens hat der Scolex ja eben dazu seine spezifisch entwickelten Haftapparate, zweitens wäre der oft kurze und breite Anhang dazu ganz untauglich; die kleine Finne ohne Anhang würde sich ohne ihn sogar leichter hinter Darmzotten verfangen und dem Strom des Darminhaltes weniger Angriffspunkte bieten. Außerdem wäre nicht einzusehen, warum Cysticercoide eines solchen besonderen Ankers bedürfen sollten, während Cysticercoen und selbst einige andre Cysticercoide seiner entraten können.

Der Anhang ist eben gar kein Organ, das der Finne noch von irgendwelchem Nutzen ist: er ist ein rudimentierter Rest, dessen einstige Funktion auf phylogenetisch älterer Stufe zu suchen ist. Dafür sprechen mehrere Gründe, die ich im folgenden zusammenstelle:

1) Der Schwanzanhang besteht, wie oben angeführt, dauernd aus einem lockeren Parenchym, das sich in der angrenzenden Kapselwand nur als Durchgangsstufe auf jüngeren Stadien findet: er bleibt also auf embryonaler Stufe stehen, weil er eben der Rudimentierung verfallen ist.

2) In der Ontogenese wird der schwanzartige Anhang von einigen Cysticercoiden zwar noch angelegt, bildet sich dann aber, nachdem er erst eine geringe Größe erreicht hat, wieder völlig zurück, so daß das ausgewachsene Cysticercoide von ihm keine Spur mehr aufweist.

3) Der rudimentäre Charakter kommt auch in der Unregelmäßigkeit der Anlage zum Ausdruck. Schmidt gibt für *Drep. anatina* (l. c.) an, daß der Schwanzanhang von der Finne zwar stets ausgebildet werde, doch zeitlich sehr unregelmäßig auftrete.

Wichtig wird für uns nun der Zusammenhang, der sich zwischen diesem rudimentären schwanzartigen Anhang und einem andern Teil feststellen läßt: daß nämlich bei allen geschwänzten Cysticercoiden die Embryonalhaken der Oncosphäre sich auf dem Schwanzanhang wiederfinden.

Wir haben oben gesehen, daß die Embryonalhaken geeignet sind, als Merkmale für die Orientierung der Oncosphäre zu dienen: das hakentragende Ende der Oncosphäre ist ihr Vorderende.

Es ist mir nun kein Fall bekannt, daß ein Tier im Laufe seiner Ontogenese seine Enden vertauschte, d. h. daß sich aus einem Teil, der sich anfangs funktionell als Vorderende dokumentierte, späterhin ein Hinterende ausbildete. Es ist daher nicht einzusehen, warum wir dieses für die Cestoden leicht hin annehmen sollen. Ist der hakentragende Teil der Oncosphäre ihr Vorderende — und das glaube ich erwiesen zu haben —, so ist das entsprechende Ende des Cysticercoids ebenfalls sein vorderes. Da nun bei allen schwanztragenden Cysticercoiden die Embryonalhaken auf dem Schwanzanhang liegen, d. h. der Schwanzanhang (wie es bei *T. proglottina* direkt beobachtet ist) zwischen den Embryonalhaken hervorsproßt, so müssen wir schließen, daß der »Schwanzanhang« am vorderen Ende des Cysticercoids entsteht. Das freie Ende des Anhanges würde demnach das vorderste Ende des Cysticercoids sein. Da sich die Scolexeinstülpung dem Schwanzanhang gerade gegenüber befindet, so wäre sie mithin am hinteren Ende des Cysticercoids entstanden. Der Scolex bildet dann (am deutlichsten bei Cysticercoiden, die ihn schon im Zwischenwirt, wie *Drep. anatina*, ausstülpfen) das äußerste Hinterende des Tieres.

Für die Cysticercoide spricht, meines Erachtens, dieses konstante Lageverhältnis von Embryonalhaken und Schwanzanhang eine deutliche Sprache. Weniger klar liegt die Sache bei den Cysticercoen, Plerocercen, den wenigen ungeschwänzten Cysticercoiden usw. Hier sieht man zunächst keine andre Handhabe zur Orientierung der Finne, als die Anlagestelle des Scolex, und dementsprechend wird ja auch das Ende, wo der Scolex entsteht und sich ausstülpft, als das Vorderende der Finne

allgemein bezeichnet. Wenn wir aber für die Cysticercoide meine Orientierung als richtig annehmen, so müssen wir sie eo ipso auch auf die ungeschwänzten Larvenformen übertragen. Der Scolex ist hier wie dort das absolut gleiche Gebilde, — und wenn er bei den Cysticercoiden das Hinterende des Körpers darstellt, so kann er bei den andern Finnen nicht das Vorderende sein. Bei diesen letzteren ist eben nur jener phylogenetische Vorgang der Rückbildung des »Schwanzanhangs«, den wir auch bei Cysticercoiden konstatierten, bis zum völligen Schwunde des Organs gediehen, so daß sich dieses überhaupt nicht mehr anzulegen scheint: nichtsdestoweniger müssen wir aber auch hier das dem Scolex gegenüberliegende Ende als das vordere bezeichnen und den Scolex selbst als das Hinterende auffassen.

Schmidt hielt diese einheitliche Auffassungsweise nicht für notwendig. Da er beim Cysticercoide der *Drep. anatina* den Scolex sich stets gegenüber dem Häkchentragenden Ende anlegen sah, nach E. van Beneden aber bei jungen Cysticercoen die Häkchen (am 21. Tage) in einem Falle zur Seite der Kopfanlage beobachtet wurden, so schließt Schmidt, daß bei den Cysticercoen das Hinterende, bei den Cysticercoiden das Vorderende den Scolex bilde. Er bemerkt gar nicht, daß er damit einen seltsamen Zirkelschluß macht: eben weil der »Kopf« sich bei der Finne der *Drep. anatina* gegenüber den Embryonalhäkchen anlegt, bezeichnet er ja das hakentragende Ende als Hinterende; nun läßt er im *Cysticercois*-Falle v. Benedens die Orientierung des Kopfes von der Lagerung der Häkchen abhängen!

Mit diesem Schlusse, der einen sonst nirgends nachweisbaren Frontwechsel annimmt, erklärt sich Braun nicht einverstanden: »Dieser Schluß scheint mir auch unter Berücksichtigung von *Coenurus* und *Echinocoecus* nicht notwendig zu sein, denn es ist nicht gesagt, daß die nach dem Einwandern in den Zwischenträger funktionslos gewordenen Embryonalhäkchen immer an derselben Stelle liegen bleiben, also dieselbe Region bezeichnen müssen; wir können ebensogut annehmen, daß sie bald da, bald dort zu liegen kommen, und haben dann also die Orientierung der Finnen nach dem Kopfende vorzunehmen« (l. c. S. 1576).

Diesen Ausführungen kann ich mich nur z. T. anschließen.

Der konstante, ausnahmslose Zusammenhang zwischen Embryonalhäkchen und Schwanzanhang der Cysticercoen zeigt, meines Erachtens, deutlich, daß hier unbedingt ein innerer Connex vorhanden sein muß. Auf zufälliges Zusammentreffen kann man eine solche Regelmäßigkeit nicht zurückführen. Die Embryonalhäkchen bleiben also bei den Cysticercoiden, obgleich sie mit der Einwanderung in den Zwischenwirt funktionslos geworden sind, an ihrer ursprünglichen Stelle liegen, von der sie erst durch den hervorsprossenden Schwanzanhang mit fortgerissen werden. Solange am Vorderende der Finne noch Wachstumserscheinungen auftreten, solange das Vorderende noch nicht so weit in der Rudimentierung fortgeschritten ist, daß hier überhaupt jede Entwicklung aufhört, hält es auch die Häkchen auf sich fest. Das ist, wie wir sahen, selbst da der Fall, wo der Anhang nur noch schwach angedeutet und dann wieder zurückgebildet wird.

Ist aber allerdings die fortschreitende Ausschaltung des Vorderendes aus allen Wachstumserscheinungen der Finne so weit vorgeschritten, daß der Anhang überhaupt nicht mehr angelegt wird, dann könnte sehr wohl die von Braun angedeutete Möglichkeit eintreten, daß nun auch die Embryonalhaken von der Rückbildung mit ergriffen werden und ihre (früher durch Muskeln fixierte) Lagerung aufgeben. Dann könnten sie durch Wachstum und Bewegungen des *Cysticercois* hierhin und dorthin verlagert werden und gelegentlich auch an die Seite der Scolexeinstillung zu liegen kommen.

Da z. B. den Cysticereen der Schwanzanhang ganz fehlt, so werden wir annehmen müssen, daß sie nur aus Mittelkörper (Blase) und Hinterkörper (Scolex und Collum) bestehen, während die geschwänzten Cysticeroide außerdem noch einen — wenn auch rudimentären — Vorderkörper besitzen.

Der Schwanzanhang wird, wo er bei der Finne vorhanden ist, mit dem Mittelteil (der äußeren Kapselwand) beim Einwandern in den definitiven Wirt abgeworfen, so daß das Resultat hier das gleiche wird wie bei den schwanzlosen Finnen. Es geht also auf diesem Stadium allen Cestoden der gesamte Vorderkörper verloren, und wir haben in den proliferationsfähigen Scolices also Tiere, die, ohne ein wahres Vorderende, d. h. einen Kopf zu besitzen³, mit dem äußersten Hinterende sich an der Darmwand fixieren und mit ihrem relativ vordersten Körperende frei in den Darm hineinhängen.

Es wären nun zur weiteren Stützung meiner These einige Fragen zu erörtern, die sich aus meiner oben gegebenen Darstellung ergeben. Wir müßten nach meiner These annehmen, daß bei den Cestoden Vorder- und Hinterkörper gesondert aus einem differenten Mittelstück hervorsprossen; zweitens, daß der hintere Körperteil sich loslöst und allein in das Dasein des Geschlechtstieres eintritt; drittens, daß sich die Wachstumszone der Cestoden nicht am äußersten Vorderende, dicht hinter dem »Kopf«, sondern im Gegenteil ganz hinten befindet.

Sind dieses nun Verhältnisse, die, wenn bei den Cestoden vorhanden, vereinzelt daständen, oder finden wir Analoges auch sonst in der Entwicklung niederer Tiere?

Entsprechend diesen drei Fragen teile ich mein Material ein, das ich im weiteren bespreche.

Als Cönoplasie bezeichnet Woltereck (III) die Neubildung der Imago oder wesentlicher Teile derselben aus der Larve ohne Einbeziehung von Teilen der Larve in das Neugebilde. Solche Prozesse finden wir weitverbreitet bei Meeresbewohnern, deren Larve ein pelagisches Dasein führt, während das metamorphosierte Tier benthonisch

³ Die Möglichkeit, daß Entoparasiten vom Charakter der Cestoden auch ohne Kopf existieren können, ist übrigens in einem speziellen Fall schon seit langem angenommen worden, wenn auch der Fall selbst, nach meiner Ansicht, anders gedeutet werden muß. Für die *Taenia malleus* ist es nachgewiesen, daß ihr Pseudoscolex kein ursprüngliches Gebilde ist, sondern als Umbildungsprodukt des Collum entsteht, während der in der Jugend vorhandene Scolex verloren geht: hier wird also direkt angenommen, daß sich der Kopf der »Taenie« ablöst und der übrige Körper selbständig weiterleben kann. Dieses Zugeständnis nehme ich auch für die von mir vertretene Orientierung der Cestoden in Anspruch. Den Fall der *T. malleus* selbst würde ich allerdings meinerseits so deuten, daß das Hinterende seine Befestigungsweise ändert und sich dabei des Scolex, seines phylogenetisch älteren Fixationsorgans, entledigt.

lebt. Hierher gehören Echinodermen, Nemertinen, Bryozoen; ein Annelid wurde durch Wolterecks Untersuchungen im *Polygordius* ihnen angereiht, und weitere Untersuchungen über marine Anneliden werden sicher weitere hierher gehörige Fälle ergeben.

Es lassen sich schon heute zwei Typen cönogenetischer Bildung der Imago aus der Larve unterscheiden; die Unterscheidung ist zwar nicht von weitgehender prinzipieller Bedeutung, stellt aber immerhin zwei Stufen fortschreitender Cönogenese hin:

1) Cönogenese mit Übernahme einzelner larvaler Organe in die sonst cönogenetisch gebildete Imago. Hierher gehören die Echinodermen, die z. B. den Darm der Larve in der Metamorphose (zum Teil wenigstens) verwenden, und auch die Nemertinen, deren cönogenetisch gebildete Teile den larvalen Darm umwachsen und für sich adaptieren.

2) Cönogenese ohne Verwertung larvaler Organe durch die Imago bei der Metamorphose. Ein Beispiel solcher totaler Cönoplasie bildet die von Woltereck beschriebene Metamorphose von *Polygordius*, bei dem Kopf- und Rumpfanlage rein aus dem Kopf- bzw. Rumpfkeim entstehen und von den hochentwickelten Organen der Trochophora keines in die Imago übergeht.

Woltereck beschreibt (l. c. S. 274—275) diese Art der Metamorphose bei *Polygordius* mit folgenden Worten: »Sowohl bei der Hatschekschen Larve des Mittelmeeres als bei einer andern *Polygordius*-Larve aus der Nordsee entsteht der Wurm Kopf, den wir besser mit Salensky, Eisig u. a. als Prostomium bezeichnen, lediglich aus der kleinen, der Larvenblase aufsitzenden »Scheitelplatte«. Der auf diesen Kopfpapfen folgende postorale »Kopfabschnitt (H.s »Metastomium«) ist nichts anderes als der vorderste Teil des Rumpfes, welcher letzterer aus einer besonderen, der Scheitelplatte entgegengesetzt gelegenen Anlage erwächst. Die ganze »Kopfblase« aber, die zwischen den beiden Anlagen liegt, wird mit ihren Wimperkränzen, »Kopfnieren usw. bei beiden Larvenformen gewaltsam eliminiert.« Und weiter heißt es: »Der Rumpf entsteht als Neubildung aus einem zunächst präanal »Rumpfkeim«, nicht aber als Um- und Weiterbildung des unteren Teiles der Trochophora. Weiter: wie der bilaterale Kopfkeim im Anschluß an das unpaare Scheitelwimperorgan entsteht, so gruppiert sich der ebenfalls bilaterale Rumpfkeim um ein ebenfalls unpaares Präanalwimperorgan⁴.«

⁴ Woltereck hält diese cönogenetische Art der Metamorphose gegenüber der direkten Umbildung der Larve, wie sie etwa von *Capitella* bekannt ist, für das »möglicherweise ursprünglichere« Verhalten. Er glaubt (l. c. 284) sich auf Korschelt u. Heider stützen zu können, deren Entwicklungsgeschichte S. 150 er anführt. Dort sagen aber die Autoren in bezug auf die Nemertinen: »Die Entstehung des Wurmes im Innern der Larve ist ein sekundärer, wohl durch Anpassung an die

Wenn man meine vorangehenden Ausführungen über die Cestoden acceptiert, so wären diese also der zweiten Gruppe der cönogenetisch sich metamorphosierenden Tiere einzureihen, da sie keine Teile der Larve in die Imago aufnehmen.

Wenn wir das weniger Wesentliche eliminieren, so finden wir eine weitgehende Homologie zwischen der Entwicklung von *Polygordius* einerseits, der Cestoden anderseits.

Der äußerlich gewaltige Unterschied zwischen einer frei im Meere schwimmenden Trochophora und der *Cysticercus*-Blase im Gewebe eines andern Tieres ist eigentlich prinzipiell nicht so groß. Die Trochophora ist mit Mund, Darm und After, mit Wimperkränzen und Excretionsorganen ausgestattet, — der *Cysticercus* ist vor Anlage des »Kopf«-zapfens eine einfache Blase, an der noch keine ähnliche Differenzierung nachgewiesen werden konnte: aber die Trochophora ist auch ein frei schwimmender, sich aktiv ernährender Organismus, und wir wissen, daß auch unter den Anneliden selbst eine Vereinfachung des Trochophorentypus eintritt, sobald an ihre Lebensäußerungen geringere Ansprüche gestellt werden; so ist die Trochophora von *Capitella* durch Brutpflege direkt rudimentär geworden. Bei der Cestodenlarve nun fällt jegliche Eigenbetätigung fort: sie liegt im Wirtskörper geschützt, durch Osmose ernährt, — und die Rudimentierung ist bis zum äußersten vorge-schritten⁵.

Eine Differenzierung werden wir aber auch bei der Cestodenlarvenblase schon vor Anlage der beiden Anhänge annehmen müssen, auch wenn sie durch histologische Untersuchung bisher nicht nachgewiesen ist (es ist übrigens auch gar nicht danach gesucht worden): bei den geschwänzten Cysticercoiden bildet sich der Scolex stets genau gegenüber dem Schwanzanhang, — es muß also diese Stelle genau ebenso, wie die hakentragende, ein spezielles Proliferationsvermögen besitzen, wie es die *Polygordius*-Larve in ihren beiden einander gegenüberliegenden Wimperorganen besitzt, der Scheitelplatte und dem Präanalorgan.

Lebensverhältnisse entstandener Vorgang. Ursprünglich wandelte sich gewiß die Larve direkt in den Wurm um, so wie es beispielsweise bei Turbellarien und Anneliden der Fall ist«. Es ist das also gerade die entgegengesetzte Auffassung, — hier wird die Cönogenese als sekundäre Erwerbung hingestellt.

⁵ Selbstredend will ich mit dem vorstehenden nicht etwa sagen, daß ich die Cestoden-Larvenblase für eine rückgebildete Trochophora halte. Ich möchte nur annehmen, daß die Larve derjenigen Tiere, die man als Vorfahren der parasitischen Cestoden aufstellen mag, bei freier Lebensweise auch eine weitergehende Differenzierung besaß, als die Cestodenlarve hatte. Vielleicht besaß sie schon die Tendenz, sich cönogenetisch zu entwickeln, wie die Trochophora, — wenn wir nicht annehmen wollen, daß die Cönogenese hier erst bei der Gewöhnung an Parasitismus auftrat, wie sie Woltereck bei pelagisch lebenden Larven als Folge des Übergangs des Organismus zu benthonischer Lebensweise im Imagozustand erklärt.

Es würde sich also die erste der drei aufgeworfenen Fragen dahin erledigen, daß die von mir vertretene Entstehungsweise der Cestoden an der Larvenblase aus zwei getrennt hervorsprossenden Teilen nur ein spezieller Fall cönogenetischer Metamorphose ist, wie sie in wechselnder Form und Vollständigkeit unter den Vermes, auch den Echinodermen usw. zu finden ist; die Cönogenese der Cestoden würde sich dabei der ebenso vollkommenen des *Polyyordius* anreihen lassen.

Die zweite Frage betrifft die von mir behauptete Loslösung des Hinterkörpers der Cestoden von dem Larvenkörper, an dem er sich cönogenetisch gebildet hat, wobei nur dieser Hinterkörper überlebt, während Mittelstück und Vorderende zugrunde gehen. Gibt es anderswo parallele Erscheinungen?

Um diese Frage zu beantworten, muß ich auf die weitverbreitete Fähigkeit niederer Tiere zu autotomischer Teilung zurückgreifen, da hier nur ein Spezialfall solcher Autotomie vorliegt. Die letztere dient verschiedenen Zwecken. In der Lokalisierung am Körper des Tieres und in den die Autotomie auslösenden Ursachen ist ein Kriterium zur Einteilung der sehr mannigfachen Erscheinungen gegeben.

Ausscheiden müssen hier für uns alle Autotomien, die durch äußere Einflüsse unmittelbar hervorgerufen werden, so z. B. das Abwerfen von Beinen, Durchtrennung des Körpers bei Verletzungen usw. Aber auch von den spontanen, physiologischen Autotomien kommt für uns hier nur ein Teil in Betracht. Diejenigen Fälle, wo die Autotomie einfach nur einem Akt ungeschlechtlicher Vermehrung entspricht, bleiben beiseite, und zu berücksichtigen sind nur jene Fälle, in denen — wie bei den Cestoden — gerade das die Geschlechtsorgane enthaltende oder entwickelnde Ende des Körpers abgeschnürt wird, wo also die Autotomie in einem kenntlichen Zusammenhange mit der geschlechtlichen Vermehrung der autotomierenden Tiere steht.

Solche Prozesse sind unter den Anneliden, besonders unter den marinen Polychaeten und den Süßwasser-Oligochaeten weit verbreitet.

Als Vorstufe haben wir die Erscheinung zu betrachten, die uns bei *Nereis* entgegentritt. Hier bildet sich, ohne daß die Kontinuität des ganzen Tieres gestört würde, das Hinterende zu einem überaus deutlich unterschiedenen geschlechtlichen Teile um. Es treten hier so bedeutende Strukturveränderungen auf, daß die so verwandelte *Nereis* unter einem besonderen Namen als *Heteronereis* beschrieben worden ist, bevor man den Zusammenhang erkannt hatte. Indessen trennt sich hier, wie gesagt, das veränderte, die Geschlechtsprodukte enthaltende hintere Körperende von dem vorderen nicht los.

Weiter geht der Prozeß innerhalb der Familie der Sylliden. Hier

finden sich bei einigen Arten Veränderungen, wie die bei *Nereis* erwähnten, ohne daß Abschnürung eintritt; andre Arten treten zugleich mit der geschlechtlichen aber auch in ungeschlechtliche Vermehrung und schnüren ihr die reifenden Genitalorgane enthaltendes Hinterende ab, das nun gesondert weiterlebt.

Hier steht also die Autotomie im Dienste der ungeschlechtlichen Vermehrung — aber nicht in dem Sinne, wie etwa bei *Lumbriculus*. Dieser teilt sich während seiner ungeschlechtlichen Periode spontan, um aus jedem Teilstück ein neues Individuum entstehen zu lassen, das sich weiter durch solche Teilungen vermehren kann. Hier dagegen wird das geschlechtlich differenzierte Hinterende abgestoßen, damit der Wurm ein neues gleiches ausbilden kann; der freiwerdende Teil ist nicht, wie bei *Lumbriculus*, dem andern gleichwertig und weiterer ungeschlechtlicher Vermehrung fähig, sondern er ist Geschlechtstier; er wird abgestoßen, weil er Geschlechtsstück geworden ist.

Ähnliches, wenn auch nicht Gleiches, geschieht bei *Autolytus*, der, noch bevor das geschlechtliche Hinterende von dem vorderen losgelöst ist, an dem Hinterende einen Kopf bildet. Dadurch wird aber der Hinterteil nun nicht etwa selbst teilungsfähig und dem vorderen gleichwertig; er bleibt Geschlechtstier. Der eben beschriebene Prozeß kann mehrmals hintereinander vor sich gehen, so daß eine ganze Kette von Individuen entsteht, bis das hinterste sich endlich löst: doch stets geht die Neubildung von dem Hinterende des ersten, des Muttertieres aus, so daß sich zwischen dieses und den ersten abgeschnürten Geschlechtswurm immer neue Geschlechtstiere einschieben.

Gleichartiges, nur noch komplizierter, sehen wir bei *Myriana*, bei der zum Schluß auch eine Individuenkette resultiert. Auch hier sind die abgeschnürten Individuen der Kette — Geschlechtstiere, und die Kette bricht erst auseinander, wenn sich in ihnen die Geschlechtsprodukte bis zur Reife entwickelt haben.

Wir sehen also eine ganze Reihe ineinander übergehender Erscheinungen. Im ersten Falle wandelt sich das Hinterende quasi in ein neues Tier (Geschlechtstier) um, löst sich aber noch nicht los. Im zweiten löst es sich los, im dritten und vierten wiederholt sich dieser Vorgang sogar mehrfach.

Den Beschluß dieser Reihe bildet aber ein Tier, welches diese Lostrennungstendenz des geschlechtlichen Hinterendes in reinster Form zeigt, weil hier weder vor der Abschnürung am Hinterende ein Kopf gebildet, noch ein solcher nach der Abschnürung regeneriert wird: ich meine den Palolowurm. Hier löst sich das Hinterende, in dem die Genitalprodukte angehäuft sind, von dem Vorderende los und schwimmt frei umher, um fern von dem im Korallengestein zurückbleibenden

Vorderkörper seine Geschlechtsprodukte zu evacuieren und zur Befruchtung zu bringen. Da er gleich darauf zugrunde geht, bildet er an dem frei schwärmenden Hinterkörper keinen neuen Kopf.

Mit ihm möchte ich die Cestoden in Parallele stellen, wenn auch, entsprechend der grundverschiedenen Lebensweise, bedeutende Unterschiede vorhanden sind.

Der Palolo ist ein im Meere frei lebender Wurm, der die zu seinem Wachstum wie zur Bildung der Geschlechtsprodukte notwendige Nahrung selbst aufgreifen und assimilieren muß. Die Lostrennung eines den Kopf und die Fraßwerkzeuge nicht regenerierenden Hinterendes ist daher erst auf der Stufe möglich, wo die Geschlechtsprodukte bereits völlig reif sind, so daß das freie Hinterende nur die Fortbewegung zu besorgen hat.

Anders liegt die Sache beim Cestoden. Das losgetrennte Hinterende braucht nur die Möglichkeit zu haben, sich im Darne festzusetzen und sich so gegen mechanische Entfernung zu sichern, um, dank seiner Ernährungsweise mit der ganzen Oberfläche, in dem es umspülenden Nahrungsmaterial wachsen und geschlechtlich reifen zu können. Es genügt also, wenn die Larvenblase durch Cöngenese nur das äußerste Hinterende produziert. Ein solches proliferationsfähiges und nur kurzes Stück wäre sogar im Vorteil gegenüber einem längeren, das etwa schon an der Blase zu proliferieren begonnen hätte, da es eher Aussicht hat, unverletzt in den Darm seines definitiven Wirtes zu gelangen.

So produziert denn auch der *Cysticercus* nur den Scolex als bleibenden Teil; während alle andern Bestandteile der Larve im Darm vernichtet werden, wird der Scolex — das zur Herstellung des Geschlechtsindividuums bestimmte Hinterende — frei⁶. Dauernd er-

⁶ Anders verhalten sich nur einige Tetrarhynchen nach Leuckarts Angabe; Braun (l. c. S. 1596) bemerkt dazu, indem er auf die innere Gliederung des äußerlich ganz ungliedert erscheinenden »Hinterendes« einiger isolierter *Tetrarhynchus*-Köpfe hinweist: »Wie weit diese Erscheinung unter den Tetrarhynchen überhaupt verbreitet ist, wissen wir nicht; offenbar tritt sie nur bei den aus dem Finnenkörper losgelösten und in andre Zwischenträger eingedrungenen Köpfen auf und hängt vielleicht mit dieser Wanderung zusammen. Hiervon abgesehen, verlieren aber auch die Tetrarhynchen den Finnenschwanz, nur oft in andrer Weise, als andre Finnen, da sich die Köpfe spontan lösen können. Ob dies zur Weiterentwicklung nötig ist, wissen wir ebenfalls nicht; in natura werden wohl ebenso häufig in der Finne eingeschlossene wie bereits isolierte Köpfe in ihre Endwirte gelangen; ob sie sich aber in beiden Fällen zur Strobila umbilden, mag dahingestellt sein.« Man könnte dazu neigen, diese Fälle als einen Hinweis auf phylogenetisch ältere Zustände aufzufassen, in denen die Strobilation schon vor Eintritt in den definitiven Wirt begann; die absolute Entwicklungsunfähigkeit des Scolex vor diesem Zeitpunkt bei den andern Cestoden wäre alsdann eine Folge der weitestgehenden Anpassung an das Parasitieren, welche nur das Notwendigste, nämlich den Scolex selbst, vor Eintritt in den definitiven Wirt als den Teil produziert, der erhalten werden soll. Daß bei den Tetrarhynchen das eine Verhalten ebenso wie das andre besteht, wäre demnach eben als Übergangstellung aufzufassen.

nährungsfähig, produziert er nun die weiter nach vorn liegenden Glieder, ohne je einen Kopf zu bilden. Die Abstoßung der reifen Proglottiden würde dann den autotomischen Vorgängen bei *Autolytus* usw. entsprechen; ich glaube, das kettenlose Abstoßen, wie es bei *Bothriocephalus* vorkommt, ist hierbei das phylogenetisch ältere gegenüber dem Ablösen einzelner Proglottiden.

Die Loslösung des Hinterendes bei Cestoden und seine Fortbildung zu einem Geschlechtstier hat also unter den freilebenden Würmern Analoga und Vorstufen. Wir stehen hier nur vor einer Komplizierung infolge der parasitischen Lebensweise, indem die Cestoden imstande sind, bei inkompletter Regeneration sich autotomisch zu teilen.

Die charakteristischen Wachstumserscheinungen der Cestoden — das Einschleichen neuer Segmente durch Längenzunahme und Segmentierung des auf den Scolex unmittelbar folgenden Teiles — lassen sie sich eher den sonst bekannten Erscheinungen eingliedern, wenn wir den Scolex für das vordere, oder für das hinterste Ende des Cestoden erklären? Ein Vergleich lehrt, daß das zweite der Fall ist.

Wir wissen aus experimentellen Untersuchungen über das Regenerationsgeschehen, daß sich das Wachstumszentrum der Anneliden an deren Hinterende, im letzten Segment, befindet. Morgan (IV S. 208) stellt die Regeneration von *Aelosoma hemprichii* nach den Experimenten von Stolz wie folgt dar: »Dieser Wurm besteht aus 6 Segmenten, die mit Borsten versehen sind. Am Ende des letzten Segments befindet sich eine Knospungszone; hier bildet sich von Zeit zu Zeit eine Einschnürung, dann streckt sich das hintere Ende des Segments in die Länge und bildet einen neuen Wurm von 6 Segmenten. Teilt man diesen Wurm mittels eines durch das 5. Segment durchgelegten Schnittes in zwei Teile, so bildet das vordere Ende ein neues sechstes Segment, auch wieder mit einer Knospungszone; geht der Schnitt durch das vierte hindurch, so werden beide verloren gegangene Segmente regeneriert und ebenso eine neue Knospungszone usw.« Es wird also immer das 6. Segment regeneriert und in ihm die Knospungszone, — nur das letzte Segment ist fähig, spontan aus seiner Knospungszone auf oben beschriebene Weise neue Zuwachsegmente (über die Zahl sechs hinaus) zu bilden, ebenso wie es beim Cestoden nur das Collum hinter dem Scolex vermag.

Ein andres Beispiel bietet *Lumbricus* dar. Wenn man ihm das Hinterende abschneidet, besteht das Regenerat zu Anfang nur aus ganz wenigen Segmenten, — nur eben gerade so vielen, als zum Verschluss der Schnittwunde bei Wiederherstellung der allgemeinen Form des Hinterendes notwendig sind. Das neue Endsegment enthält die Anal-

öffnung. Dann aber schreitet das Tier zum Ersatz der verloren gegangenen Segmente, bis es seine frühere Länge und die normale Zahl der Segmente wieder erreicht hat, der amputierte Teil somit voll ersetzt ist, — und dieser Ersatz geschieht auf die Weise, daß jedes Segment sich immer zwischen das Endsegment und die vorhergehenden einschiebt. Auf diese Weise ist am regenerierenden Hinterende während der Streckung des Tieres stets das unmittelbar vor dem Endsegment gelegene Segment das jeweilig jüngste. »Es ist bemerkenswert — fügt Morgan (l. c. S. 10) hinzu, — daß auch das normale Längenwachstum sehr vieler Anneliden auf genau dieselbe Art und Weise durch Einschlebung neuer Segmente vor dem Endsegment erfolgt.«

Weitere Beispiele wären die Syllidenarten, welche ich oben gelegentlich der Besprechung physiologischer Autotomie anführte, ebenso auch *Autolytus*, bei dem sich die Proliferationszone am Hinterende des vordersten, ältesten Tieres der Kette befindet. *Myriana* endlich, die ich auch bereits kurz erwähnte, streckt das Segment, das direkt vor dem After liegt, durch rasches Wachstum bedeutend in die Länge, worauf dieses verlängerte Segment sich in eine größere Anzahl neuer Segmente teilt, — wir hätten hier also sozusagen ein »Cestodencollum« am Hinterende des Tieres.

Ob wir also die normalen Wachstumserscheinungen, ob wir Regeneration oder die der autotomischen Teilung vorausgehenden Prozesse der Segmentvermehrung betrachten: überall finden wir, daß sich die Wachstumszone bei den genannten Tieren am äußersten Hinterende des Körpers befindet. Bei der von mir vorgeschlagenen Orientierung der Cestoden schaffen wir also in bezug auf die Wachstumsverhältnisse keinen Ausnahmefall, sondern erhalten im Gegenteil erst so die Möglichkeit, das Wachstum der Cestoden durch Proliferation am Collum mit demjenigen anderer Vermes konform aufzufassen.

Literatur.

- I. Braun, M., Bronns Klassen u. Ordn. des Tierreichs. Vermes. Abtlg. 1 b.
- II. Schmidt, J. E., Arch. f. Naturgesch. 1894. I.
- III. Woltereck, R., Zool. Anz. Bd. 28. 1904.
- IV. Morgan, Th. H., Regeneration. Leipzig 1907.
- V. Mrázek, A., Zool. Jahrb. Abt. f. System. usw. Bd. 24. Hft. 6. 1907. Bremen, d. 21. Juni 1907.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Cohn Ludwig

Artikel/Article: [Die Orientierung der Cestoden. 51-66](#)