© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neue Plerocercoïde aus marinen Copepoden.

Von

Dr. H. H. Wundsch.

(Hierzu Taf. I und II und 1 Karte im Text.)

Im Januar dieses Jahres hatte Herr Professor Apstein-Berlin die Freundlichkeit, mir einen Teil des in seinem Besitze befindlichen Materials an parasitischen Organismen aus Calanus finmarchicus zur näheren Bearbeitung zu übergeben. Es handelte sich dabei um Parasiten dieses planktonischen Copepoden, die während der Nord- und Ostseeterminfahrten der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der biologischen Anstalt auf Helgoland in den letzten Jahren gesammelt und von Apstein in einer „Kurzen Mitteilung" (1.) provisorisch beschrieben worden waren.

Es ist in dieser Publikation, die nur die Ergebnisse einer vorläufigen Untersuchung enthält und die nach den Worten des Verfassers lediglich den Zweck hat, „die Fachgenossen auf das sehr fruchtbare Gebiet der Parasitologie von Planktonorganismen aufmerksam zu machen", vermieden worden, die darin erwähnten Formen mit wissenschaftlichen Namen zu belegen. Die einzelnen Arten sind vielmehr nur nach der Weise eines Sammlungskataloges numeriert und als Parasit 1, 2, 3 usw. bezeichnet worden.

Das mir übermittelte Material bezog sich auf Entwicklungsstadien von Cestoden, die in der Leibeshöhle von Calanus finmarchicus aufgefunden und in der erwähnten Publikation unter Nr. 15 besprochen worden sind.

Zur Untersuchung lagen mir vor: 36 Objektträger mit Zupfpräparaten von infizierten Calanusindividuen, von Apstein selbst an Ort und Stelle der Beobachtung hergestellt.

Von diesen enthält die Mehrzahl die fraglichen Cestodenlarven, durch Zerzupfen aus der Leibeshöhle des Calanus befreit, mit Haematoxylin oder Pikrokarmin gefärbt und unter Deckglas in Balsam gebettet, einige wenige auch nach Osmiumsäurebehandlung in Glycerin aufgehoben; auch 3 Querschnittserien mit Haematoxylin- und Boraxkarminfärbung befanden sich darunter.

Ferner erhielt ich 9 Glastuben, enthaltend eine größere Anzahl mehr oder weniger unversehrter Exemplare von infizierten Calanus finmarchicus, in Alkohol, resp. Sublimatalkohol fixiert und total mit Haematoxylin gefärbt, von den verschiedenen auf der am Schlusse beigedruckten Karte angegebenen Fundplätzen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Diese sämtlichen Exemplare sind von mir in Längs- und Querschnittserien mit der Schnittdicke von 5 μ zerlegt worden.

Zur Färbung der Schnitte wandte ich folgende 3 Lösungen an, die alle relativ gute Resultate lieferten:

1. Haematoxylin nach Ehrlich (2 g Haematoxylin, 100 ccm Alc. abs. 10 ccm Ac. acet. 100 ccm Glyc. 100 ccm Aqu. dest., Alaun im Überschuß) mit Nachfärbung nach van Gieson.

2. Weigertsches Eisenhaematoxylin mit Nachfärbung nach van Gieson.

3. Eosin-Wasserblau-Pikrinsäure (sog. modifizierte van Giesonfärbung) nach Hofmann.

Da zur Konservierung und Fixierung der Objekte in den meisten Fällen nur Alkohol verwendet worden war, so ließ die histologische Erhaltung in den Einzelheiten zu wünschen übrig, doch genügte sie im allgemeinen für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung. Die besten Aufschlüsse ergaben die nach Nr. 2 gefärbten Schnitte, und diejenigen der Apsteinschen Präparate, die mit Osmiumsäure behandelt worden waren.

Was nun das Objekt selbst anbetrifft, so dürfte es notwendig sein, zunächst einen Blick auf die Angaben zu werfen, welche der Entdecker über seine Beobachtungen an lebenden Exemplaren mitteilt.

Da ich selbst noch nicht Gelegenheit hatte, die Tiere lebend zu sehen, und somit aus Eigenem nichts dazu ergänzen kann, möchte ich die betreffende kurze Stelle hier unverändert wiedergeben.

In dem Apsteinschen Text zum Parasiten 15 (1) heißt es:

„Meist vereinzelt fing ich Calanus mit diesem Parasiten. Der Calanus lebte stets, trotzdem seine Leibeshöhle tatsächlich vollgepfropft war mit den darin herumwühlenden und sich drängenden Parasiten.

In einem Calanus zählte ich 2600 Individuen des Parasiten. Die Calanus sahen rötlich aus, in anderen Fällen weißlich.

Das Stadium, in dem sich die Parasiten befanden, war in den einzelnen Copepoden nicht gleich. In einigen waren nur jüngste Stadien zu finden, in anderen das Stadium mit 4 Saugnäpfen.

Der Körper änderte sehr schnell seine Gestalt (folgen einige Hinweise auf die Figuren, welche die verschiedenen Kontraktionsstadien zeigen). Die ältesten Stadien zeigten deutlich 4 zarte Saugnäpfe, von denen auf einem Längsschnitt zwei deutlich an den Seiten zu erkennen sind. Die Länge des ausgestreckten Parasiten betrug 124 μ, während a (Fig., kontrahiertes Stadium) nur 70 μ lang war. Gegen Ende des Körpers waren mehrere Kalkkörper deutlich zu unterscheiden."

„Dieser Parasit stellt wohl Cysticercoiden (Larven) einer Taenia dar." (Es folgen einige Angaben über einschlägige Literatur und Erörterung der möglichen Infektionsweise, auf die weiter unten eingegangen werden soll.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über die Fundstätten heißt es:

„Die Copepoden mit den Cysticercoïden traf ich nur in der tiefen Rinne an der norwegischen Küste, nur zweimal auf dem Nord-West-Zipfel der großen Fischerbank, einmal davon in großer Zahl."

„Vorkommen:

1906	August	Nordsee	6,	96—0 m	5 mal
	„	„	6,	Oberfläche	1 „
	„	„	7,	„	1 „
1907	„	„	5,	„	20 „
	November	„	7,	„	1 „
1908	Februar	„	16,	150—0 m	1 „
	August	„	6,	98—0 m	1 „
	„	„	7,	Oberfläche	3 „
1909	„	„	7,	vertikal	1 „
	„	„	5,	„	1 „
	„	Kattegat	9,	„	1 „

Soweit die Ergebnisse am frischen Material. Ich gehe nunmehr zu den Resultaten meiner eigenen Untersuchung an den mir übergebenen konservierten und wie erwähnt z. T. bereits präparierten Objekten über.

Hierbei ergab sich als erstes beachtenswertes Moment zu einiger Überraschung meinerseits die Tatsache, daß es sich bei dem Apsteinschen Parasit Nr. 15 um zwei durchaus von einander verschiedene Formen von Cestodenjugendstadien handelt, die sich allerdings in der Art ihres Auftretens im Wirtstier außerordentlich ähneln.

In beiden Fällen liegen sog. Plerocercoïde nach der Braunschen Definition (4) vor, d. h. frei in der Leibeshöhle bewegliche, von keiner Cyste umhüllte „Larven", ohne „Schwanzblase", mit solidem, keine Hohlräume zeigenden Körper und kurzem, breitem vom „Kopfe" nur undeutlich abgesetztem Schwanzteil.

In den überwiegenden Fällen, in welchen der „Kopf" ins Innere des Körpers eingestülpt erscheint, ist diese Einstülpung eine vollkommene, derart, daß der Scheitel des Kopfes den Grund der Einstülpung bildet und die seitlichen Saugnäpfe, nach innen gerichtet, dem entstehenden Hohlraume zugewandt erscheinen.

Während nun der größere Teil der infizierten Calanus diejenige Form des Parasiten aufweist, die der Apsteinschen Skizze und Beschreibung entspricht, d. h. also einen unbewaffneten Scolex mit 4 kleinen übers Kreuz gestellten seitlichen Saugnäpfen und einem starken Scheitelsaugnapfe zeigt, findet sich bei einer ganzen Anzahl der mir übergebenen Stücke, sowohl in dem von Apstein präparierten Zupfmaterial als auch in meinen Schnittserien ein Plerocercoïd, welches außer durch einen kürzeren und breiteren „Schwanz" sich vor allem dadurch auszeichnet, daß die Ränder der 4 Seitensaugnäpfe mit spitzchenartigen Gebilden besetzt sind, während der Scheitel des Scolex statt von einem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Saugnapfe, von einer Art bewaffneten Rostellums mit 4 Gruppen kräftiger Haken eingenommen wird.

Da ähnliche Formen aus marinen Crustaceen bisher meines Wissens nicht bekannt geworden sind, eine Beziehung der Larven auf bestimmte erwachsene Cestodenspezies aber auf Grund des bisher vorliegenden Materials nicht möglich erscheint, so möchte ich aus praktischen Gründen die beiden Organismen mit den provisorischen Namen *Plerocercoïdes aequoreus* und *Plerocercoïdes armatus* bezeichnen.

Hiervon würde *Pl. aequoreus* dem von Apstein als Parasit 15 beschriebenen Tiere entsprechen. Unter den Apsteinschen Totalpräparaten finden wir dies Plerocercoïd besonders schön erhalten in einem mit Osmiumsäure fixierten Glycerinpräparat, nach welchem auch die Figg. 5, 6, 7 und 18 angefertigt worden sind.

Wir sehen auf diesem Präparat die Plerocercoïde aus der Leibeshöhle befreit und sämtlich in ausgestülptem Zustande in allen nur denkbaren Kontraktionszuständen. Der Gesamtkörper, als dessen mittlere Länge etwa 0,095 mm gelten kann, läßt ohne Schwierigkeit zwei Abschnitte unterscheiden, den die Saugorgane tragenden eigentlichen Scolex und einen, durch eine geringe Einschnürung schwach aber deutlich abgesetzten „Schwanz".

Dieser selbst jedoch macht keineswegs, wie die „Schwanzblase" der großen aus Süßwassercrustaceen beschriebenen Cysticercoïde (Lit. 5—9, 11, 12, 14—16, 18—26) den Eindruck eines mehr passiven Anhängsels, sondern spielt offenbar eine sehr wesentliche Rolle als Bewegungsorgan, da er sehr kontraktil zu sein scheint.

Überhaupt weist der Schwanz, abgesehen von der durch das Fehlen muskulöser Haftorgane bedingten geringeren Dicke, völlig die gleiche Gewebsstruktur wie der Scolex selbst auf und bildet mit diesem eine körperliche Einheit. Die breiteste Stelle des Körpers, unmittelbar vor der den Schwanz markierenden Einschnürung, zugleich die ungefähre Körpermitte, mißt 0,034 mm im Durchmesser. Der Scolex dieser Form trägt 4 übers Kreuz gestellte Saugnäpfe, ist vollkommen unbewaffnet und zeigt anstelle des Rostellums ein scheitelständiges, wohlausgebildetes Saugorgan, dessen Bedeutung weiter unten noch eingehend zu besprechen sein wird.

Dieser Scheitelsaugnapf besteht aus einem annähernd kugeligen Gebilde von etwa 0,021 mm größtem Durchmesser, das an dem Vorderende mit einer runden, sehr formveränderlichen Öffnung versehen ist und ein tiefes, geräumiges Lumen im Innern aufweist. In seiner geweblichen Struktur stimmt dies Organ in sehr vollkommener Weise mit der Beschreibung überein, die von verschiedenen Autoren (2, 3, 17, 27), zuletzt und am ausführlichsten von Monticelli (13) von der entsprechenden Bildung bei dem Rudolphischen Scolex polymorphus, der Jugendform von Calliobothrium corollatum, gegeben worden ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das im Zustande normaler Kontraktion ebenfalls kugelige Lumen von 0,011 mm Durchmesser wird von der Cuticula ausgekleidet; unter dieser folgt eine starke und gut erkennbare Radiärmuskelschicht, die in gleichmäßiger Dicke von 0,0057 mm den Hauptbestandteil der den Saugnapf darstellenden muskulösen Hohlkugel bildet. Zwischen den einzelnen Bündeln dieser Radiärmuskelfasern sind die Kerne der Bindegewebszellen und Myoblasten auf Schnitten in regelmäßiger Verteilung zu bemerken. Nach außen von dieser Radiärmuskelschicht ist eine dünne Lage von zirkulär verlaufenden Fibrillen erkennbar. Eine Lage von Längsfasern, welche die Radiärmuskelschicht innen überzieht und deren einzelne Fibrillen von der Konvexität des Organs zur Mündung verlaufen, wie sie auch von Monticelli (13) für Scolex polymorphus erwähnt wird, ist ebenfalls nachweisbar.

Die zirkulären Fibrillenzüge, welche nach Monticelli besonders bei lebenden Exemplaren von Scolex polymorphus gut zu beobachten sein sollen, scheinen bei unserem Plerocercoïd nach der Mündung des Organs zu dichter zu stehen, und eine Art von Sphinkter zu bilden, der die Erweiterung und Verengerung der Mündung zu bewirken imstande wäre.

Die Mündung selbst ist kreisrund und je nach dem Kontraktionszustande ganz außerordentlich an Größe verschieden. Doch scheint es mir, als ob sie im allgemeinen geräumiger sei, als auf den verschiedenen Abbildungen des Scolex polymorphus bei diesem angegeben wird. Jedenfalls ist die Mündung so stark erweiterungsfähig, daß, besonders bei jüngeren Entwicklungsstadien, das Saugorgan die Gestalt einer flachen Schüssel mit kaum noch übergreifendem Rande anzunehmen imstande ist. In dieser Form habe ich das Organ auch in den meisten Fällen auf meinen Schnitten vor Augen gehabt (Fig. 13), doch dürfte die Ursache für diese Erscheinung vielleicht mit in dem Umstande zu suchen sein, daß die total aufgehobenen Exemplare von Calanus lediglich durch Einwerfen in Alkohol konserviert worden waren und bei dem allmählichen Eindringen dieses Fixierungsmittels ein krampfhafter Kontraktionszustand festgehalten wurde.

Gegen die Gewebe des Körperinneren ist das Scheitelorgan, wie auch von Monticelli (13) bei seiner „ventosa terminale" des Scolex polymorphus hervorgehoben, sehr scharf abgegrenzt. Ob eine wahre Grenzmembran vorliegt, habe ich bei der Kleinheit und dem ungünstigen histologischen Erhaltungszustande meiner Objekte nicht entscheiden können.

Es ist bekannt, daß die Stirnsaugnäpfe der Calliobothrienlarven, und um eine solche handelt es sich bei *Pl. aequoreus* wohl zweifellos, von der Mehrzahl der auf diesem Gebiet bewanderten Autoren entwicklungsgeschichtlich mit dem Pharynx der Trematoden in Zusammenhang gebracht worden sind. Diese Anschauung ist nach dem Vorgang von Lang und Zschokke (10, 27, 28) grade für Scolex polymorphus besonders ausführlich von Monticelli

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vertreten worden, der geneigt ist, die Stirnnäpfe der Calliobothrien sowie die bei den Phyllobothrien und Tetrabothrien beobachteten ähnlichen Bildungen von den Rostrellarapparaten der Taenien generell zu trennen, indem er, von der allerdings vorhandenen außerordentlichen Übereinstimmung im Bau dieses Organs mit dem Mundsaugnapfe der Trematoden ausgehend, den Stirnnapf des Scolex polymorphus und der verwandten Formen gradezu vom Mundnapfe der Trematoden ableitet. Gegen diese Auffassung vertritt besonders Braun in seinem Cestodenbande der Bronnschen „Klassen und Ordnungen" die Ansicht von der entwicklungsgeschichtlichen Gleichwertigkeit aller Rostrellaranlagen innerhalb der Cestodengruppe überhaupt, und scheint im allgemeinen eine rostellumartige Bildung für das primäre Stadium, die Entwicklung zu einem Saugnapf unter Fortfall der Haken für eine gelegentliche Ausbildung des in der Anlage vorübergehend saugnapfähnlichen Organs zu anderen Zwecken, nämlich zum Ansaugen, zu halten, vor allem in den Fällen, wo wir es noch bei geschlechtsreifen Formen als Saugnapf mit der Funktion eines solchen antreffen.

Dennoch aber stimmt auch dieser Autor dafür, da „das Wenige, was wir über die Entwicklung des Rostrellarapparates wissen, auf ein saugnapfartiges Stadium hinweist", wenigstens einen Teil der „Stirnnäpfe" als ursprüngliche Bildungen zu betrachten. Was diesen Punkt anbetrifft, so könnten immerhin die bei *Plerocercoïdes aequoreus* vorliegenden Verhältnisse von einigem Interesse sein.

Ich habe bereits angedeutet, daß dieses Plerocercoïd mit einiger Wahrscheinlichkeit ebenfalls, wie Scolex polypmorphus, als das Jugendstadium eines Calliobothrium aufzufassen sein dürfte, eine Ansicht, zu der mich in erster Linie der Vergleich mit den Rudolphischen Originalexemplaren von Scolex polymorphus und der so sehr übereinstimmende Bau des Stirnnapfes sowie die auffallende Ähnlichkeit mit einigen der Abbildungen von Wagener und von Beneden bestimmte.

Wenn ich die Plercocercoïde dennoch nicht geradewegs mit Scolex polymorphus (pleuronectis) vereinigt habe sondern vorziehe, die Form vorläufig unter eigenem provisorischen Namen gehen zu lassen, so ist mein Grund der, daß es sich mit Rücksicht auf das Ausbildungsstadium des mir von *P. aequoreus* vorliegenden Materials bei einer solchen Rückbeziehung immer nur um eine Vermutung handeln kann; andererseits zeigt uns doch grade die Ausbildungsstufe des *P. aequoreus* eine so bestimmte, charakteristische und von der gangbaren Vorstellung des Sc. pleuronectis immerhin so wohl abzugrenzende Form, daß eine eigene Bezeichnung auch schon aus publizistischen Bequemlichkeitsgründen erwünscht zu sein schien.

Die beachtenswerteste Tatsache bei dem ganzen Funde scheint mir jedenfalls diejenige zu sein, daß es sich bei Zugehörigkeit der Form zu Calliobothrium oder einer verwandten Gattung, in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem *P. aequoreus* wohl ohne Zweifel um das früheste in der Entwicklung dieser Gattung bisher beobachtete Larvenstadium handeln dürfte.

Dabei möchte ich jedoch eine Anzahl der Apsteinschen Präparate an dieser Stelle ausscheiden, die von diesem selbst mit einem Fragezeichen (Parasit 15 ganz jung?) versehen worden sind. Sie enthalten unter Zupfmaterial von Cal. finmarchicus in ziemlicher Anzahl einen runden bis ovalen Körper, der von verschiedener Größe, aus gleichartigen kleinen Zellen zusammengesetzt ist, von einer dünnen Cuticula überzogen wird, und keine Andeutungen von Organen oder Embryonalhäkchen zeigt. Es ist ja immerhin möglich, daß es sich hier um früheste Stadien der Plerocercoïde handelt, doch scheint mir mangels jeglichen näheren Anhaltspunktes eine Beziehung des fraglichen Gebildes auf diese nicht zu rechtfertigen. Alle anderen Präparate von *P. aequoreus* lassen, auch bei den offenbar jugendlichsten Individuen, die Anlage der Saugnäpfe und das Scheitelorgan bereits deutlich erkennen.

Dafür, daß es sich bei *P. aequoreus* wirklich um die jüngsten bisher beobachteten Larvenstadien der Calliobothrien-Gruppe handeln dürfte, scheinen mir besonders auch die Größenverhältnisse und die Art des Auftretens zu sprechen. Für die unter dem Sammelnamen Scolex polymorphus gehenden Calliobothrienlarven wird von den Autoren (2, 3, 5, 13, 27) eine durchschnittliche Länge von 1—8 mm angegeben, wenigstens immer betont, daß es sich um makroskopisch noch gut sichtbare Organismen handelt. Damit stimmen auch die Verhältnisse des von mir verglichenen Materials von Scolex polymorphus der Berliner Museumssammlung überein, die sich sämtlich als makroskopische Objekte präsentieren. Es sind ferner als früheste Stadien der Calliobothrienlarven stets solche beschrieben worden, bei denen die seitlichen Saugnäpfe zwar noch nicht mit den später auftretenden Querscheidewänden versehen, aber doch schon gut erkennbar als runde Saugnäpfe ausgebildet waren. Auch bei den Berliner Scolex polymorphus hatte ich, selbst bei den offenbar jüngsten Exemplaren, doch bereits durchaus den Eindruck, als ob der funktionierende Saugapparat schon durch die seitlichen Acetabula und nur zum kleinsten Teile noch durch den Stirnnapf dargestellt würde.

Vergleichen wir demgegenüber die Verhältnisse bei *P. aequoreus*, so muß zunächst die ganz außerordentliche Kleinheit dieses Plerocercoïds auffallen.

Sie unterbietet mit ihrer 0,09 mm Durchschnittslänge nicht nur alles, was bisher an freien Plerocercoïden in Fischen beobachtet worden ist, sondern bleibt auch bei weitem hinter den Massen zurück, die Daday (6, 7) und andere für die hin und wieder in Süßwassercopepoden beobachteten Cestodenlarven angeben. Um so mehr muß es auffallen, daß trotz dieser mikroskopischen Größenmaße der Stirnnapf bereits in vollkommener Weise zum funktionierenden Saugorgan ausgebildet erscheint, während die 4 Acetabula,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei den jüngsten Stadien kaum erst in der Anlage vorhanden, selbst in den Fällen, wo mir die Entwicklung am weitesten vorgeschritten zu sein scheint, doch nur erst mehr den Eindruck von Muskelplatten als von funktionsfähigen Saugorganen machen.

An jener Stelle in dem Cestodenbande des „Bronn", wo M. Braun sich gegen die von Monticelli behauptete prinzipielle Verschiedenheit des Stirnnapfes von Scolex polymorphus von den übrigen Cestodenacetabula und Rostrellarapparaten wendet, führt er an, daß ein Unterschied nur darin zu sehen sei, daß der Stirnnapf in manchen Fällen von vornherein den Charakter eines rudimentären Organs trage, in anderen dagegen wohl funktioniere, und zwar manchmal im erwachsenen Zustande (T. tauricollis), manchmal aber auch nur in der Jugend (Scolex etc.), „wo er eben gebraucht wird".

Ich muß gestehen, daß mir bisher gerade das Beispiel von Scolex für diese Schlußfolgerung etwas bedenklich erschien, denn bei den bisher bekannten Entwicklungsstadien, die unter dem Namen Scolex etc. gingen, macht, soweit ich aus eigener Anschauung nach dem Berliner Material und den Abbildungen der Autoren urteilen kann, der Stirnnapf grade den Eindruck als ob er eben n i c h t gebraucht w ü r d e, oder wenigstens nicht so notwendig gebraucht würde, um seine Erhaltung als funktionsfähiges Organ damit zu erklären, da er trotz seiner vollkommenen Ausbildung bei seiner im Verhältnis zur erreichten Körpergröße des „Scolex" außerordentlichen Kleinheit gegenüber den meist doch schon wohlentwickelten Bothridien durchaus zurücktritt.

Es kommt noch hinzu, daß bisher stets angenommen worden ist, die in den weitaus meisten Fällen nur aus Fischen bekannten Larvenformen der Tetraphylliden machten in diesen ihren Wirten resp. Zwischenwirten ihre gesamte Entwicklung durch, obwohl schon von Leuckart und auch durch Braun auf das Auffallende und Ungewöhnliche dieses Vorganges hingewiesen worden ist. Wenn es sich aber in der Tat so verhält, wie es ja nach den Ergebnissen von Wagener, Beneden, Zschokke und Monticelli den Anschein hatte, so war die Entwicklung des Stirnnapfes grade bei den Scolex polymorphus-ähnlichen Formen aus Gebrauchsrücksichten um so schwerer begreiflich, denn wo der Embryo vor Entwicklung eines jeden Haftorgans sich gesichert aufhalten konnte, bedarf wohl auch die Larve nicht eines solchen, und bei der Übertragung in den Endwirt mit nachfolgender Ausbildung zum Calliobothrium sind ja, wie die Betrachtung der älteren Scolices zeigt, die Bothridien schon so weit ausgebildet, daß der Stirnnapf als funktionierend nicht mehr in Betracht zu kommen braucht.

Wenn also von diesem Gesichtspunkte aus die Deutung als provisorisches Festheftungsorgan (die übrigens auch Monticelli trotz seiner sonstigen Erklärung als rudimentärer Trematodenpharynx gibt) nicht recht durch die Tatsachen gestützt erschien, so muß sich die Bewertung dieser Erscheinungen sofort ändern,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sobald wir die erste Stufe in der postembryonalen Entwicklung der Calliobothrienlarven in die Leibeshöhle von Planktonorganismen, wie Calanus verlegen können, und berechtigt sind erst mit diesem eine Übertragung in einen Fisch, der dann als zweiter Zwischenwirt (Hilfswirt) anzusehen wäre, anzunehmen; dort würde dann die zweite Stufe der postembryonalen Entwicklung, charakterisiert durch die Ausbildung der seitlichen Haftorgane und die Rückbildung des Scheitelnapfes, vor sich gehen, bis im Endwirt (drittem Wirt) die Geschlechtsreife und Ausbildung zum Calliobothrium etc. erreicht wird.

In diesem Falle, der bei *Pl. aequoreus* augenscheinlich vorliegt, findet die frühzeitige Ausbildung des Scheitelnapfes, mag man denselben nun für ein primäres oder zum Zweck erworbenes Organ halten, zum wenigsten eine ausreichende funktionelle Erklärung, denn bei dem plötzlichen Übergang aus der allseitig abgeschlossenen ruhigen Leibeshöhle des Calanus in ein so bewegliches Organ wie Magen und Darm eines Fisches, „braucht" der junge Scolex allerdings in hohem Maße ein verläßliches Haftorgan, ein Haftorgan, wie es eben bei *Pl. aequoreus* durch den Stirnnapf in vollendeter Weise dargestellt wird und wie es die Bothridien auf so frühem Stadium schlechterdings nicht liefern können.

Ich bin mir dabei wohl bewußt, wie mißlich es ist, auf Grund eines einzelnen Befundes eine so weitgehende Änderung unserer Ansichten über den Entwicklungscyklus einer ganzen Cestodengruppe zu proponieren; wenn ich trotzdem darauf hinweisen möchte, die ersten Entwicklungsstadien aller jener scolexartigen Formen, wie speziell der marinen Calliobothrien, Anthobothrien und vielleicht auch Tetrarhynchiden mehr als bisher in Planktonorganismen, speziell den planktonischen Crustaceen zu suchen, so sind es folgende Gründe, die mir diese Vermutung aufgedrängt haben:

1. Die Auffindung einer verhältnismäßig großen Anzahl von mit 2 verschiedenen Plerocercoïden stark infizierten Calanus an den verschiedensten Stellen der Nordsee gleich durch den ersten Beobachter, der sich überhaupt, noch dazu im „Nebenbetrieb", mit der Suche nach Planktonparasiten beschäftigte, scheint mir dafür zu sprechen, daß die Infektion der Calaniden und auch wohl anderer Planktonten mit Cestodenlarven eine weitverbreitete und gewöhnliche Erscheinung ist.

2. Die Wahrscheinlichkeit, daß abgestoßene Proglottiden der betreffenden geschlechtsreifen Cestodenform, die bei der bekannten Empfindlichkeit der Cestodengewebe gegen fremde Medien bald der Auflösung verfallen dürften, von den überall gegenwärtigen Planktonten aufgenommen werden, scheint größer zu sein als diejenige, daß ein Fisch die embryonenhaltigen Proglottiden verschlingt.

3. Die bereits den älteren Autoren aufgefallene Unwahrscheinlichkeit der Entwicklung einer Cestodenlarve von der Oncosphaera bis zum Scolex im Darm derselben Wirtsart fällt fort, sobald man

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

imstande ist, die Ausbildung der ersten Larvenstadien in die Leibeshöhle eines ersten Zwischenwirtes, entsprechend den bei anderen Cestodengruppen gemachten Erfahrungen, zu verlegen.

Wie dem aber auch sei, auf alle Fälle möchte auch ich an alle Forscher, die sich speziell mit marinen Planktonten zu beschäftigen Gelegenheit haben, die dringende Bitte richten, den Parasiten der Planktoncrustaceen, speziell den ja ziemlich auffallenden Larvenstadien der Cestoden und Trematoden, mehr Aufmerksamkeit als bisher zu schenken, und vor allem auch durch Beobachtung der lebenden Objekte und sachgemäße, das histologische Detail erhaltende Konservierung, sowie baldige Übermittlung des Fundes an einen Spezialisten, ein wenig an der Lösung der vielen auf dem Gebiet des Entwicklungskreises unserer parasitischen Würmer sich darbietenden Probleme auch von ihrer Seite mitzuarbeiten, zumal man, was die Planktonparasitologie anbetrifft, vorläufig noch immer gezwungen ist, mit Apstein zu sagen: „Bisher ist über dieses Gebiet so viel wie gar nichts bekannt, so daß jeder Beitrag willkommen ist."

Was nun die 4 seitlichen Acetabula des *Pl. aequoreus* anbetrifft, so repräsentieren sie an den besterhaltenen Totalpräparaten kreisrunde Muskelplatten, die einen Durchmesser von 0,021 mm und eine Dicke der Muskelschicht von 0,0071 mm aufweisen. Sie sind, ebenso wie das Scheitelorgan, außen vollkommen von der Cuticula überzogen. Im Schnitt sind radiäre Muskelfaserzüge erkennbar, dazwischen große Mengen von z. T. regelmäßig reihenweise gelagerten Zellen, die wohl im wesentlichen als Muskelbildungszellen zu deuten sind. In anderen Richtungen verlaufende Faserzüge, die jedenfalls auch bereits angelegt sind, ließ der Erhaltungszustand des Materials nicht erkennen.

Das „Lumen" dieser Saugnäpfe wird selbst bei den weitestentwickelten Stadien, die ich beobachten konnte, meist nur durch eine flache Einsenkung vorgestellt. Die gesamte Erscheinung macht durchaus erst den Eindruck eines in der Anlage begriffenen, zur Funktion vorerst nur sehr mangelhaft geeigneten Organs. Irgendwelche Abweichung von der kreisrunden Gestalt, die schon auf dieser Stufe als Andeutung der Umbildung in ein Bothridium nach Art der bei Scolex polymorphus beobachteten Verhältnisse aufgefaßt werden könnte, habe ich nirgends beobachtet.

Die Cuticula selbst überzieht den ganzen Körper des Tieres, einschließlich des „Schwanzanhanges", in gleichmäßiger Weise, mit der Besonderheit, daß sie innerhalb des Lumens der Saugorgane beträchtlich dünner erscheint, als auf der übrigen Körperfläche, woselbst sie eine durchschnittliche Dicke von 0,0014 mm aufweist. Histologisch zeigt sie, sowohl an Totalpräparaten wie am Schnitt, als Struktur eine deutliche Querstreifung, die sehr ausgeprägt sein kann. Unmittelbar unter ihr ist bei stärkster Vergrößerung an etwas flächenhaft angeschnittenen Exemplaren eine feine Ring- und darunter liegende Längsfasermuskelschicht, zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

konstatieren, die als Vermittler in der von Apstein beobachteten lebhaften Kontraktionen anzunehmen ist. Faserzüge, die das Körperinnere durchsetzen, habe ich weder im Kopfteil noch im Schwanz feststellen können, doch muß wohl auch an dieser Stelle der schlechten histologischen Erhaltung bei der außerordentlichen Kleinheit des Objekts die Schuld daran zugeschoben werden.

Was die Gewebe des Körperinneren anlangt, so habe ich bei den mir vorliegenden Entwicklungsphasen einen Unterschied zwischen Epithel und Parenchym morphologisch noch nicht feststellen können, obwohl ein solcher, wie mir aus der Entwicklung einer Cuticula und eines Muskelschlauches hervorzugehen scheint, funktionell wohl schon vorhanden ist. Das Körperinnere erschien im wesentlichen von einer ziemlich gleichartigen Masse auffallend kleiner Zellen erfüllt, die im Schwanzteil etwas voluminöser und in loserem Zusammenhange erscheinen, jedenfalls aber in ihren direkt unter der Cuticula liegenden Schichten kaum Spuren einer epithelialen Anordnung zeigen.

An denjenigen Stellen, wo diese Zellmasse des Körperinneren an die innere Begrenzung der Saugorgane stößt, zeigt sie sich von dieser sowohl im optischen als im instrumentalen Schnitt durch einen hellen, strukturlosen Zwischenraum getrennt, dessen Breite im Präparat wohl durch Schrumpfung des Materials bei der Einbettung hervorgerufen ist, der doch aber eine tatsächlich vorhandene gewebliche Abgrenzung, wohl eine Art Grenzmembran, markieren dürfte.

Von irgendwelchen inneren Organanlagen, insbesondere von den ersten Stadien des Exkretionsgefäßsystems, das sich ja bei den Platyhelminthen allgemein schon auf sehr frühen Stufen zu entwickeln beginnt, habe ich an meinem Material nichts erkennen können.

Einer besonderen Erscheinung muß ich jedoch noch kurz gedenken, zumal dieselbe offenbar schon Apstein bei seiner Lebendbeobachtung der Tiere aufgefallen ist. Dieser sagt nämlich in seiner oben zitierten Beschreibung des Parasiten 15, daß „gegen das Ende des Körpers mehrere Kalkkörper deutlich zu unterscheiden waren", und deutet dieselben auch auf seinen Skizzen an der bezeichneten Stelle wohl erkennbar an.

An meinem Material waren die betreffenden Gebilde hauptsächlich bei den Exemplaren eines Apsteinschen, mit Pikrokarmin gefärbten Zupfpräparates und außerdem auf einer Anzahl Schnittserien sehr schön zu erkennen.

Es sind mir nun bei der näheren Untersuchung dieser Präparate einige Bedenken aufgestiegen, ob es sich hier überhaupt um Kalkkörperchen oder nicht vielmehr um eine andersartige Anlage handelt.

Was wir an den Präparaten sehen, sind ungefähr in der Mitte des Schwanzanhanges vier außerordentlich regelmäßige ellipsoïde, genau gleichgroße helle Körper, oder vielmehr Hohlräume, die in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Zellmasse des Schwanzanhanges eingebettet und scheinbar ohne spezielle Verbindung mit den umliegenden Zellen oder irgendwelchen besonderen Teilen des übrigen Körpers sind.

Auch im Schnitt zeigen sich die Hohlräume, von denen meist nur 2 getroffen sind, von derselben regelmäßigen Gestalt. Nun wäre es immerhin möglich, daß hier in der Tat Kalkkörperchen vorliegen, aus denen der Kalk durch die bei der Konservierung verwandten Agentien entfernt worden ist, so daß der bloße Hohlraum zurückblieb, eine aus Cestodenpräparaten ja vielfältig bekannte Erscheinung. Was jedoch hauptsächlich mein Bedenken erregte, war die stets bei jedem Exemplar, das die Erscheinung überhaupt zeigte, wiederkehrende 4-Zahl der Körper, ferner ihre relative Größe im Verhältnis zum Plerocercoïd und endlich der Umstand, daß sie bei einigen eingestülpten Individuen, wo sie zwischen der Körperwand und der Einstülpung lagen, unverkennbar plattgedrückt erschienen, was mir dafür zu sprechen schien, daß es sich auch im Leben nicht um Absonderungen fester Substanz, sondern eben um Hohlräume gehandelt habe. Ich muß gestehen, daß ich angesichts dieser Erwägungen eine Weile der Vermutung Raum gab, es möchte sich in diesen vier Körpern um die Anlage von irgendwelchen Organen handeln, die mit den 4 Acetabula in Verbindung ständen, vielleicht, eine Tetrarhynchus ähnliche Form als geschlechtsreifen Zustand des Plerocercoïds angenommen, um die erste Anlage irgendwelcher den „Rüsselkolben" entsprechender Apparate.

Jedenfalls kann, von solchen zweifelhaften Vermutungen abgesehen, die Frage auf Grund meines Materials nicht entschieden werden. So mögen die Gebilde vorläufig immerhin als „Kalkkörperchen" nach der Bezeichnung der Apsteinschen Skizze gehen; nur möchte ich denjenigen, der die nächste Gelegenheit haben sollte, unser Plerocercoïd lebend zu beobachten, auf diesen Punkt besonders hinzuweisen nicht versäumen.

Es wären noch einige Worte über den Modus der Einstülpung dieses Plerocercoïds hinzuzufügen. Merkwürdigerweise scheint eine solche von Apstein nicht beobachtet worden zu sein. In der Tat sehen wir auf seinen Zupfpräparaten die aus der Leibeshöhle befreiten Tiere meist in ausgestrecktem Zustande, obwohl sich auch eingestülpte Individuen in einiger Anzahl vorfinden. Anders auf Schnitten durch unverletzte infizierte Calaniden. Obwohl wir auch hier ausgestülpte Exemplare in Menge beobachten können, ist doch die Lage mit eingestülptem Kopfstück die bei weitem häufigere, ja in manchen Fällen, wie ein Blick auf Figg. 12 und 15—17 zeigt, die einzig angenommene.

Die Einstülpung selbst findet in der für Plerocercoïde charakteristischen Weise derart statt, daß der Kopf vollständig in den massiven Schwanz hineingekrempelt wird, das Scheitelorgan aber mit seiner Vertiefung den Grund der Einstülpung bildet, und der bei diesem Plerocercoïd ja nur kleine Schwanz derart auseinander-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gedrängt erscheint, daß sein Zellmaterial nur noch als dünne Schicht die Masse des eingestülpten, umgewendeten Vorderteils zu umgeben scheint. Da Apstein ausdrücklich auf die lebhafte Beweglichkeit der „sich drängenden und wimmelnden" Plerocercoïde aufmerksam macht, und man an Schnitten das gleichzeitige Vorkommen von ausgestreckten und eingestülpten Tieren innerhalb derselben Calanus konstatieren kann, so glaube ich annehmen zu dürfen, daß die Aus- und Einstülpung während des Lebens von den Tieren aktiv und häufig wiederholt vorgenommen wird, zumal auch halb- und dreiviertelausgestülpte Exemplare nicht selten zu beobachten sind.

Ich komme nunmehr zu der Beschreibung des von mir als *Plerocercoïdes armatus* bezeichneten zweiten Plerocercoïds, das ich in dem Apsteinschen Material auffinden konnte. Diese Cestodenlarve, die von dem Apsteinschen Parasit 15 völlig abweicht und von Apstein selbst, wie es scheint gar nicht beobachtet worden ist, charakterisiert sich, wie schon oben erwähnt, in der Hauptsache durch den Besitz eines bewaffneten Kopfstücks.

Die Größenmaße dieses Plerocercoïds sind annähernd die gleichen wie bei *P. aequoreus*, genaue Ausmessung ergibt etwa folgende Werte:

Längsdurchmesser des ausgestülpten Pl. 0,049 mm.
Querdurchmesser 0,028 mm.
Längsdurchmesser des eingestülpten Pl. 0,038 mm.
Durchmesser der Acetabula 0,019 mm.
Dicke der Cuticula 0,0028 mm.
Basisbreite der Haken 0,00426 mm.
Länge der „Spitzchen" 0,0025 mm.

In der Gestalt fällt gegen *Pl. aequorus* zunächst der Unterschied vorwiegend ins Auge, daß der bei *Pl. aequoreus* stets deutlich abgegrenzte Kopfteil hier ohne deutlich sichtbare Scheidelinie ganz unmerklich in den „Schwanz" übergeht. Der erheblich kürzere, hinten stumpf abgerundete Schwanzteil schließt den Körper in ganzer Breite gleich hinter den Saugnäpfen ab, so daß auch bei den ausgestülpten Exemplaren das Plerocercoïd im wesentlichen eine Kugelform beibehält, die die eingestülpten Individuen in sehr vollkommener Weise zeigen.

Am Kopfende finden sich 4 seitlich übers Kreuz gestellte, wie bei *P. aequoreus* vorerst nur in der Form von Muskelkissen entwickelte kreisrunde Acetabula, deren äußerer und seitlicher Rand mit konzentrisch verlaufenden Reihen kurzer, börstchenartiger Stacheln besetzt ist.

An dem oberen, dem Zentrum des Kopfstücks zugekehrten Rande jedes dieser vier Haftorgane findet sich eine Gruppe von 4 in einer Reihe stehenden, wohl ausgebildeten, relativ großen Haken. Diese, die im Totalpräparat nur mit Schwierigkeit, sehr gut dagegen im Schnitt (Figg. 11, 14) zu erkennen sind, weisen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die charakteristische Form des Cestodenhakens, bestehend aus einer sichelförmigen Greifspitze und einem breit gegabelten basalen Wurzelfortsatze auf.

Von der Seite gesehen, erscheinen sie gedrungen und etwa in der Figur eines gleichseitigen Dreiecks, dessen eine Spitze durch den Hakenfortsatz gebildet wird, während die beiden andern Spitzen und die Basis durch den breiten Wurzelfortsatz dargestellt erscheinen. (Fig. 4.)

Die Mitte des Kopfes zwischen den 4 Hakengruppen, diejenige Stelle, wo sich bei *Pl. aequoreus* das Scheitelorgan befindet, wird von einer flachen Vertiefung eingenommen. Da die Saugnapfanlagen bei *Pl. armatus* in ausgestülptem Zustande sehr viel enger zusammenstehen als bei *aequoreus*, überhaupt weniger seitlich als vielmehr nach „vorwärts" gerichtet erscheinen, so ist der Raum zwischen den 4 Hakengruppen an sich sehr beschränkt. Die Cuticula erscheint in der erwähnten flachen Einsenkung beträchtlich verdickt; ein Muskelkissen oder eine echte Rostellumbildung habe ich jedoch dort nicht nachweisen können.

Die erwähnte Stellung der Haken in 4 getrennten Gruppen, nicht an einem Rostrellarapparat, sondern auf dem oberen Rande der Saugnapfanlagen, würde auf eine Zugehörigkeit der Larve zu der van Benedenschen Gruppe der Phyllacanthinen hinweisen, bei der die geschlechtsreife Form dieses Plerocercoïds jedenfalls zu suchen ist. Doch ist zu bemerken, daß es mir trotz aller Mühe nicht gelungen ist, die typische Ausbildung des Phyllacanthinenhakens, der ja 2 oder mehr Sichelspitzen auf einer gemeinsamen Grundplatte zeigt, bei *Pl. armatus* nachzuweisen. Die Haken schienen mir vielmehr zwar zu zweien gruppiert zu sein, doch konnte ich eine Verbindung an der Basis nicht mit Sicherheit feststellen.

In Anbetracht dieses Umstandes und bei dem zweifellos sehr jugendlichen Entwicklungsstadium, das durch *Pl. armatus* dargestellt wird, scheint es mir nicht tunlich, eine bestimmte Beziehung auf eine der bisher bekannten Spezies hier schon zu erwägen.

Ebensowenig liegt bei dieser Form ein Grund vor, den Calanus als Vorwirt zu betrachten, dem ein weiterer Zwischenwirt vor der endgültigen Übertragung in den Endwirt, (den man unter den Selachiern suchen dürfte) erst folgen müßte, wie ich es für *Pl. aequoreus* als wahrscheinlich hingestellt habe, obwohl derselbe Modus auch für *Pl. armatus* immerhin das nächstliegende wäre.

In den histologischen Verhältnissen, soweit solche erkennbar sind, d. h. im Bau der Cuticula, der Muskulaturanlagen und der den Körper füllenden Zellmasse stimmt der *P. armatus* völlig mit dem bei *P. aequoreus* gewonnenen Befunde überein. Die „Kalkkörperchen" oder ähnliche Bildungen sind bei dieser Form niemals nachzuweisen gewesen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Was die Art des Auftretens anbetrifft, so ist bereits erwähnt worden, daß beide Formen sich in der Leibeshöhle von Calanus finmarchicus Gunn. finden, und zwar, worauf bereits Apstein mit Recht als charakteristisch hingewiesen hat, in ganz außergewöhnlich großen Mengen. Der Leibeshöhlenraum ist in den meisten Fällen von den Körpern der Plerocercoïde fast völlig ausgefüllt; bei einigen Calanus meines Materials war die Infektion so stark, daß überhaupt kein freier Raum in der Leibeshöhle mehr vorhanden zu sein schien.

Doch bezieht sich dies nur auf den Raum innerhalb der Thorakalsegmente; in den Abdominalsegmenten habe ich nur äußerst selten ein Stück des Parasiten entdecken können, selbst wenn die Infektion eine sehr weitgehende war.

In seiner kurzen Mitteilung hebt Apstein hervor, daß ein Fall so zahlreichen Vorkommens von Cestodenlarven überhaupt noch nicht bekannt geworden sei. Es trifft dies in der Tat zu.

Die hauptsächlich von Daday (6, 7), Mrazek (14—16) und Hamann (8, 9) beschriebenen Formen (ausführliches Verzeichnis der älteren Literatur siehe bei Mrazek), welche noch dazu ausnahmslos in Süßwassercrustaceen parasitieren, sind mit den hier vorliegenden in keiner Weise zu vergleichen, ganz abgesehen von ihrem vereinzelten Vorkommen, weil sie einerseits beträchtlich viel größer, makroskopisch noch gut sichtbar, andererseits gar keine Plerocercoide, sondern echte Cysticercoïde mit langem Schwanzanhang sind.

Höchstens der Dadaysche *Plerocercoïdes africanus* aus *Diaptomus africanus* vom Rikwasee könnte nach Beschreibung und Abbildung zum Vergleich herangezogen werden, doch dürfte es sich auch hier, soweit man aus der Schilderung dieser Form ersehen kann, um ein näheres Verwandtschaftsverhältnis kaum handeln.

Wie bei den meisten Leibeshöhlenparasiten, so scheint auch bei unseren Plerocercoïden eine selbst so auffallend starke Infektion, wie die beschriebene, doch dem Wirtstier nicht lebensgefährlich zu werden, da Apstein ausdrücklich hervorhebt, er habe sämtliche infizierte Calaniden in unverminderter Lebenstätigkeit angetroffen. Doch scheinen, so viel ich aus meinen Schnitten ersehen konnte, durch die Ausbildung der großen Parasitenmassen die Genitalorgane des Wirtes unterdrückt zu werden, ein Fall, der unter ähnlichen Verhältnissen ja schon des öfteren, unter anderem von Daday für *Diaptomus africanus* nach Infektion mit *Plerocercus africanus* beschrieben worden ist. Irgendwelche Beeinflussung anderer Organe ließ sich im mikroskopischen Bilde nicht feststellen.

Es erhebt sich nunmehr noch die Frage nach dem Infektionsmodus. Auch auf diesen Punkt ist Apstein bereits kurz eingegangen, da dies Problem im Hinblick auf die nach unsern bis-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

herigen Kenntnissen so ganz ungewöhnliche Massenhaftigkeit des Auftretens sich sogleich der Betrachtung aufdrängen mußte. Hierbei kommt nun Apstein zu dem Resultat, daß es nicht angängig sei, eine direkte Infektion des Calanus mit einer so ungeheuren Menge von Oncosphären durch unmittelbare Nahrungsaufnahme anzunehmen, da das Eindringen so vieler Parasiten gleichzeitig durch die Darmwand den Tod des befallenen Individuums zur Folge haben müßte. Es sei daher eine ungeschlechtliche Vermehrungsart des Parasiten innerhalb der Leibeshöhle von Calanus zu vermuten, eine Vermehrungsart, die aus wenigen eingedrungenen Keimen die gewaltige Zahl der in einem Wirtsindividuum vorhandenen Larven erzeugt.

Ich muß gestehen, daß ich mich nicht mit dieser Erklärung, so plausibel sie immerhin klingen mag, habe befreunden können, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil nur theoretische Erwägung, aber kein einziger Anhaltspunkt im Untersuchungsbefunde für sie spricht.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen käme als Vermehrungsmodus in einem solchen Falle nur eine innere oder äußere Proliferation in Frage, und zwar in Gestalt einer Knospenbildung von der inneren Wand der zu einer Cyste umgewandelten *Oncosphaera* aus, oder eine Knospung nach Art der als *Staphylocystis* und *Urocystis* beschriebenen Formen, bei denen der gesamte Körper der *Oncosphaera* allmählich zu Knospenhäufchen auswächst.

In beiden Fällen müßten bei einer Untersuchung jüngere und ältere Individuen zusammen zu beobachten sein, da eine Knospung, besonders wenn sie so zahlreiche Tochterindividuen liefern sollte, nach den bisherigen Beobachtungen nicht vollständig gleichmäßig vor sich zu gehen pflegt; im ersteren Falle ist außerdem stets der Rest der ehemaligen *Oncosphaera* als Cystenmembran nachzuweisen.

Nichts von alledem bei unseren beiden Plerocercoïden. Obwohl ich naturgemäß auf diesen Punkt meine Aufmerksamkeit besonders wandte, konnte ich dennoch in allen Fällen nur konstatieren, daß alle in demselben Calanus befindliche Larven von genau derselben Ausbildungsstufe, mithin von genau dem gleichen Alter waren, und daß alle Plerocercoïde stets völlig frei in der Leibeshöhle, ohne jede Verbindung untereinander und ohne jeden Einschluß in irgendein membranartiges Gebilde beieinander lagen.

Irgendeine Tatsachenunterlage für einen Vermehrungsmodus innerhalb des Wirts hat sich also aus der Untersuchung nicht ergeben.

Aber auch die theoretischen Erwägungen, welche Apstein zu seiner Vermutung veranlassen, scheinen mir nicht in dem Maße ausschlaggebend zu sein, daß sie die Annahme einer direkten Infektion ausschlössen. Der schwerwiegendste dieser Gründe bleibt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jedenfalls wohl der, daß ein Calanus eine Einwanderung von 2—3000 Oncosphaeren durch die Darmwand nicht würde aushalten können, ohne zugrunde zu gehen. Es läßt sich dagegen natürlich sehr wenig sagen; die Widerstandsfähigkeit des Calanus gegen innere Verletzungen ist noch nicht untersucht, und wir wissen eben nicht, ob er es aushalten kann oder nicht.

In Betracht zu ziehen ist aber jedenfalls, daß wir uns die *Oncosphaera*, die eine umgebildete Larve von nur 0,05 mm Durchschnittslänge liefert, als ganz außerordentlich klein vorzustellen haben, so daß die Laesion des Darmepithels an dem Einwanderungspunkt jedesmal nur geringfügig sein könnte.

Der zweite von Apstein angegebene Grund, daß nämlich bei der relativen Häufigkeit der infizierten Calaniden auch die freien Proglottiden, welche die Oncosphaeren liefern, häufiger sein müßten, während man aber noch niemals eine solche im Planktonnetz erbeutet habe, könnte schließlich ganz allgemein gefaßt werden.

Warum finden wir so selten, oder vielmehr fast niemals in der Natur abgegangene Proglottiden bei unseren Untersuchungen, während doch zahllose Neuinfektionen beweisen, daß solche allenthalben vorhanden sein müssen? Die Hinfälligkeit des Cestodengewebes außerhalb des Wirts und im fremden Medium ist ja bekannt, dennoch ist aber diese Frage ein Problem für sich, und ich glaube jedenfalls nicht, daß es angängig ist, aus der Nichterbeutung von Proglottiden im Planktonnetz einen Schluß auf deren Seltenheit zu ziehen.

Ich möchte vielmehr ganz im Gegenteil behaupten, daß bei der relativ großen Menge von Fischen, die stets mit geschlechtsreifen Cestoden infiziert sind, Proglottiden aller Art ständig in größerer Menge im Meere und Süßwasser frei sich befinden müssen, und wenn wir sie nicht in unsere Netze bekommen, so beweist das, wie ich glaube, einzig einen Mangel unserer Fang- und Beobachtungsmethoden an diesem Punkte, nicht aber einen Mangel am Objekt.

Ich würde daher, bis weitere Beobachtungen über diesen Punkt vorliegen, doch zu der Ansicht neigen, daß die Infektion der Calaniden in gewöhnlicher Weise, d. h. durch Aufnahme der ganzen Embryonenmenge mit der Nahrung in den Darm erfolgt, und wenn ich gezwungen bin, mit Möglichkeiten zu rechnen, diejenige vorziehen, daß der Calanus die Einwanderung von selbst 3000 Keimen zu überstehen imstande ist.

Was die geographische Verbreitung der Formen anbetrifft, so zeigt die beigegebene Karte dieselbe, soweit sie aus den bisherigen Ergebnissen hervorgeht.

Falls die marinen Planktonten wirklich bei der Übertragung der marinen Cyclophyllideen die Rolle spielen, die ich nach diesem Funde ihnen zuzuschreiben geneigt bin, so dürfte das Verbreitungs-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gebiet derartiger Infektionen allerdings ein ziemlich unbeschränktes sein.

Da unsere Planktonforschung, wie Herr Prof. Apstein mir auch noch mündlich versicherte, bisher auf derartige Erscheinungen so gut wie gar keine Aufmerksamkeit verwandt hat, so dürfen wir annehmen, daß hier noch interessante Aufschlüsse zu erwarten und mit verhältnismäßig geringer Mühe zu erreichen sind.

Bei dem großen Material, welches notwendigerweise ständig durch die Hände unserer Planktologen gehen muß, wären sie die Berufensten, in dieser Beziehung zum mindesten als Sammler tätig zu sein. Es ist zu hoffen, daß, wenn dies in etwas höherem Maße der Fall ist, diesem ersten Nachweis von Cestodenlarven aus marinen niederen Krebschen bald noch weitere folgen werden, die vielleicht manche unerwartete Ergebnisse über die Biologie der Fischcestoden zeitigen könnten.

Tafelerklärung.

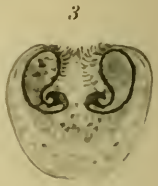
Fig. 1—3, 5—9, Vergr. 368 ×.

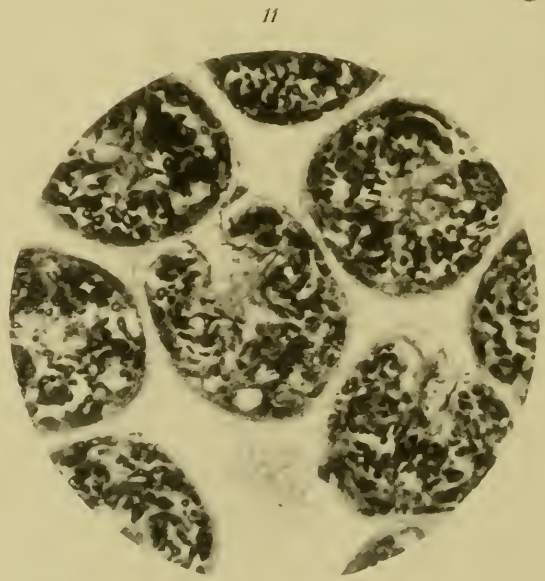
Fig. 1. *Plerocercoïdes armatus* ausgestülpt von der Seite.
„ 2. „ „ ausgestülpt von oben.
„ 3. „ „ eingestülpt im optischen Schnitt.
„ 4. „ „ Hakenform. Vergr. 5400×.
„ 5. „ *aequoreus* ausgestülpt von der Seite.
„ 6. „ „ ausgestülpt von der Seite, Kontraktionsstadium.
„ 7. „ „ ausgestülpt von der Seite, Kontraktionsstadium.
„ 8. „ „ ausgestülpt von der Seite mit „Kalkkörpern".
„ 9. „ „ eingestülpt im optischen Schnitt mit „Kalkkörpern".
„ 10. „ „ ausgestülpt von der Seite mit „Kalkkörpern". Phot. Verg. 242×.
„ 11. Phot. *Plerocercoïdes armatus* eingestülpt, Schnitt 5 μ dick, das mittelste Exemplar zeigt die Haken und Spitzchen im Innern der Einstülpung. Vergr. 737×.
„ 12. Vorderer Teil eines Längsschnitts durch Calanus finmarchicus mit *Plerocercoïdes armatus* infiziert. Vergr. 25×.
„ 13. *Plerocercoïdes aequoreus*, Schnitt 5 μ dick. Ein- und ausgestülpte Exemplare innerhalb desselben Calanus. Vergr. 306×.
„ 14. *Plerocercoïdes armatus*, Schnitt 5 μ dick, am mittelsten Exemplar ein Haken ausgestülpt sichtbar. Vergr. 306×.
„ 15—17. Phot. Querschnitte durch verschiedene Körperregionen eines mit *Plerocercoides armatus* mäßig infizierten Calanus, zeigt die Verteilung und Lage der Plerocercoïde zu den Organen der Leibeshöhle. Vergr. 30×.
„ 18. *Plerocercoïdes aequoreus*. Phot. nach dem besten Apsteinschen Totalpräparat. Vergr. 350×.

Die Phot. der Figg. 11—17 sind nach Schnitten von Apsteinschem Material, gefärbt mit Eisenhämatoxylin nach Weigert, mit Nachfärbung nach van Gieson angefertigt. Fig. 10 nach einem Apsteinschen Totalpräparat, gefärbt mit Pikrokarmin. Fig. 18 desgl. gef. mit Osmiumsäure.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at





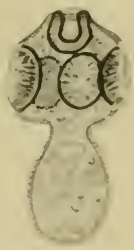
Wundsch, Neue Plerocercoïde aus marinen Copepoden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

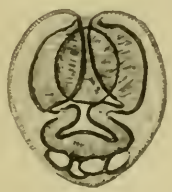
4

5

6

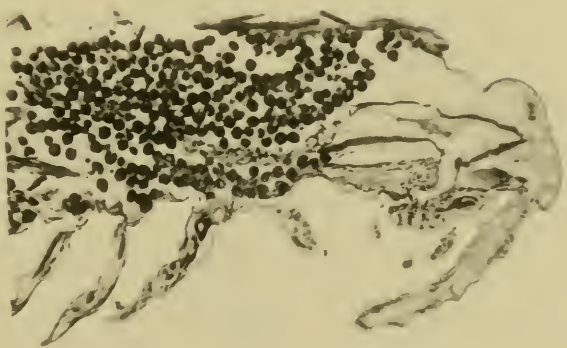


9



10

12



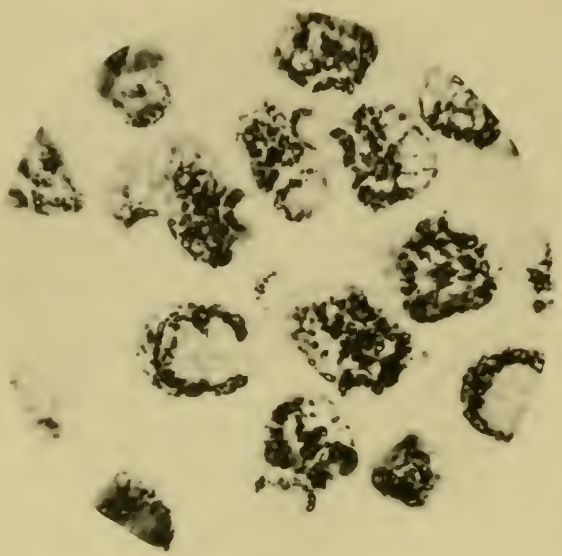
Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

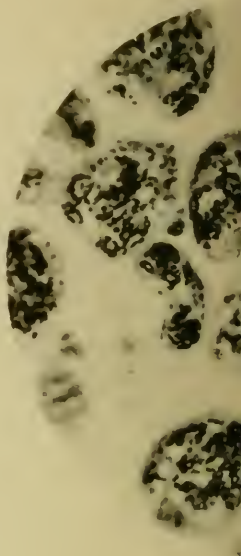
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

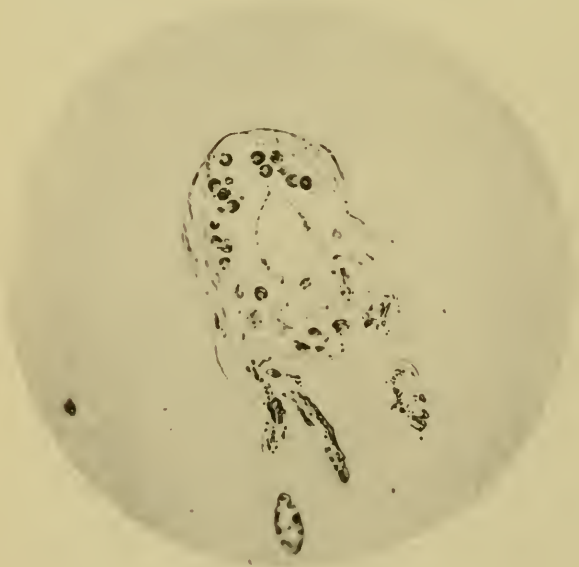
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

13





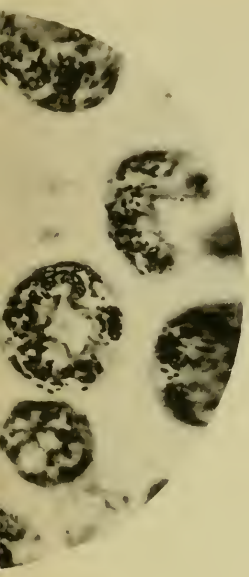
16

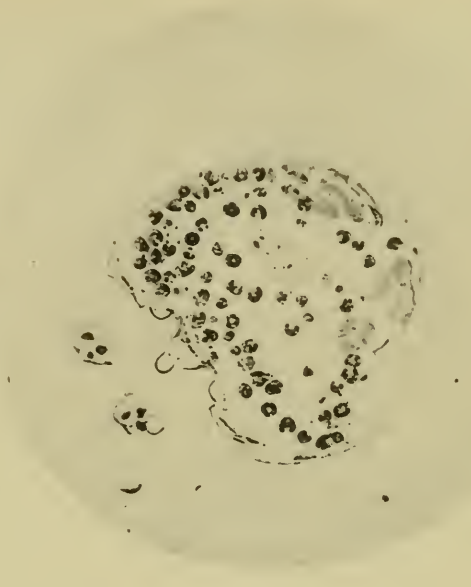


Wundsch, Neue Plerocercoïde aus marinen Copepoden.

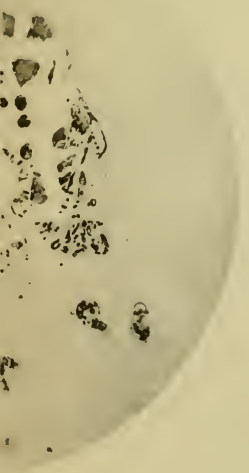
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

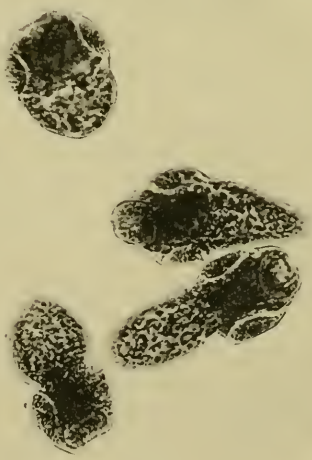
15





18





Werner u. Winter, Frankfurt a. M.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

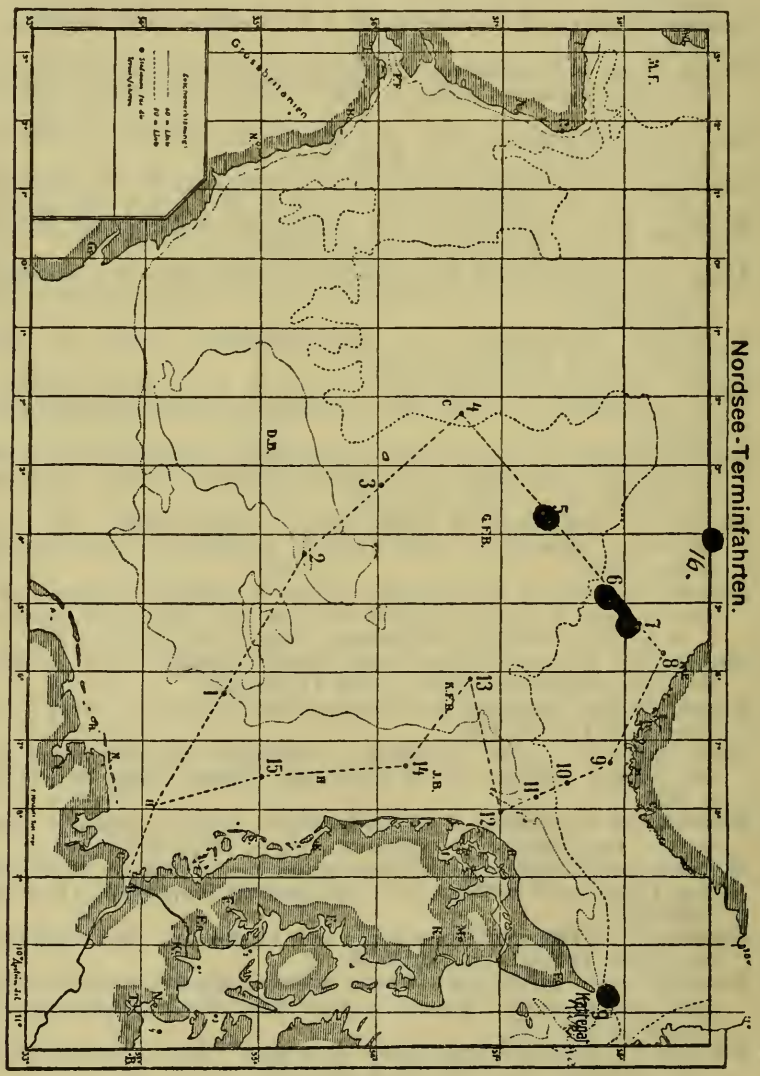
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Literatur.

1. **Apstein,** Parasiten von Calanus finmarchicus. Kurze Mitteilung. Wissensch. Meeresuntersuchungen, herausgeg. v. d. Kommission zur Untersuchung d. deutschen Meere in Kiel u. d. biolog. Anstalt auf Helgoland. Abteilung Kiel. Neue Folge vol. 13. Kiel 1911.
2. **van Beneden,** Recherches sur la faune littorale de Belgique. Les vers cestoides. Mém. Ac. Belgique. vol. 25, 1850.
3. **van Beneden,** Les poissous des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commensaux. Mém. Ac. Belgique vol. 38, 1871.
4. **Braun,** Die tierischen Parasiten des Menschen nebst einer Anleitung zur praktischen Beschäftigung mit der Helminthologie. Würzburg 1883.
5. **Bronn's** Klassen und Ordnungen IV 1. b. Vermes bearb. von Braun. 1894—1900.
6. **Daday,** Einige in Süßwasserentomostraken lebende Cercocystis-Formen. (Helminthologische Studien.) Zool. Jahrb. Abt. Syst., vol. 14, p. 161, 1901.
7. **Daday,** Untersuchungen über die Mikrofauna Deutsch-Ost-Afrikas. Biblioth. Zoologica, vol. 59, p. 41—44.
8. **Hamann,** In Gammarus pulex lebende Cysticercoïde mit Schwanzanhängen. Jen. Ztschr. Natw., vol. 24, n. F. 17, p. 1—10, 1889.
9. **Hamann,** Neue Cysticercoïde mit Schwanzanhängen. Jen. Ztschr. Natw., vol. 25, n. F. 18, p. 553—64, 1891.
10. **Lang,** Das Nervensystem der Cestoden im allgemeinen und dasjenige der Tetrarhynchen im besonderen. Mt. Stat. Neapel, vol. 2, p. 372—400, 1881.
11. **v. Linstow,** Beobachtungen an Helminthenlarven. Arch. f. mikr. Anat., vol. 39, p. 325—43, 1892.
12. **Moniez,** Notes sur les helminthes. Rev. biol. du Nord de la France. 4o. ann. 1891—92. p. 25: Sur les Cysticerques des Ostracodes d'eau douce.
13. **Monticelli,** Contribuzione allo studio della fauna elmintologica del Golfo di Napoli. I. Ricerche sullo Scolex polymorphus Rud. Mt. Stat. Neapel, vol. 8, p. 85—152, 1888.
14. **Mrazek,** O cysticerkoidech našich kořyžu sladkovodních, Abb. kgl. böm. Ges. Wissensch., Prag 1890, I, p. 226—48. Ref. Centrbl. Bakter. 1890.
15. **Mrazek,** Příspeřky k vývojezpytu některých tasemnic ptačích. Recherches sur le développement de quelques Ténias des oiseaux. S. B. k. böm. Gesellsch. Wissensch. Prag f. 1891, p. 97—131.
16. **Mrazek,** Zur Entwicklungsgeschichte einiger Taenien. S. B. k. böm. Gesellsch. Wissensch. Prag f. 1896, II, Nr. 38.
17. **Olsson,** Entozoa iakttagna hos Skandinaviska hafsfiskar. Acta Univ. Lund, vol. 1866 u. 1867.
18. **Scott,** Notes on a small collection of freshwater ostracoda from the Edinbourgh district. Pr. R. phys. Soc. Edinb. 1890—91, vol. X, p. 313.
19. **Richard,** Sur la présence d'un cysticercoïde chez un Calanide d'eau douce. Bull. soc. zool. de France, vol. 17, 1892, p. 17—18.
20. **Rosseter,** Sur un cysticercoïde des ostracodes capable de se développer dans l'intestin du canard. Bull. soc. zool. de France, vol. 16, p. 224—29, 1891.
21. **Rosseter,** On a new cysticercus and a new tapeworm. Journ. Quekett micr. Club London, vol. 4, No. 30.
22. **Rosseter,** On the cysticercus of Taenia microsoma and a new Cysticercus from Cyclops agilis. Journ. Quekett micr. Club, London, vol. 5, No. 32, p. 179—82.
23. **Rosseter,** On Cysticercus quadricurvatus Ross. Journ. Quekett micr. Club, London, vol. 5, No. 34, p. 338—43.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

24. **Rosseter,** 1. Cysticercus venusta Ross. 2. Cysticercus of Taenia liophallus. 3. On experimental infection of ducks with Cysticercus coronula etc. Journ. Quekett. micr. Club, London, vol. 6, p. 305—405.
25. **Vaullegeard,** Sur les helminthes des Crustacés décapodes brachyoures et anomoures C.-R. Ass. Franc. Bordeaux, vol. 24, II, p. 662—68.
26. **Vaullegeard,** Métamorphoses et migrations du Tétrarhynchus ruficollis Eisenhardt. Bull. Soc. Normandie, vol. VIII, p. 112—143.
27. **Zschokke,** Le développement du Scolex polymorphus. Arch. sci. nat., s. 3, vol. 16, p. 354—56.
28. **Zschokke,** Studien über den anatomischen und histologischen Bau der Cestoden. Centralbl. Bakter., I. Jhg., vol. 1, p. 161—65, 193—99.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 78A_9

Autor(en)/Author(s): Wundsch Hans Helmuth

Artikel/Article: Neue Plerocercoide aus marinen Copepoden. 1-20