Archigetes Sieboldi, eine geschlechtsreife Cestodenamme.

Mit Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte der Bandwürmer.

Von

Rudolf Leuckart.

Die in den Teichen und Pfützen um Leipzig — untermischt mit *Limnodrilus Hoffmeisteri* Clap. — sehr häufige *Saenuris rivulorum* enthält zur Sommerszeit in ihren Genitalsegmenten nicht selten einen Parasiten, der bis zu 3 Mm. heranwächst und durch die Leibeswand seines Trägers hindurch schon mit unbewaffnetem Auge als ein Ballen von weisslicher Farbe erkannt wird. Er liegt (bisweilen zu mehreren) frei in der Leibeshöhle, so dass er beim Zerreißen des Wurmes ohne Weiteres nach Aussen hervortritt.

In der am häufigsten zur Beobachtung kommenden Entwicklungsform hat dieser Parasit eine grosse Aehnlichkeit mit einer Cercarie. Gleich dieser besteht derselbe aus einem abgeflachten ovalen Körper und einem cylindrischen schlanken Schwanztheile, der in eine grubenförmige Vertiefung des hinteren Leibesendes eingefügt ist und sich bisweilen schon unter dem Drucke des Deckgläschens löst. Beide Theile sind selbständig beweglich, sie verkürzen sich und strecken sich wieder, aber die Bewegungen bleiben an Lebhaftigkeit und Energie weit hinter jenen zurück, die man bei den Cercarien zu beobachten gewohnt ist. Kaum, dass unsere Thiere schwerfällig und schleppend auf der Unterlage hinkriechen. Und auch das vornehmlich nur durch Hülfe des vordern Körperendes, das in fortwährendem Spiel nicht blos nach Innen sich einzieht und wieder hervortritt, sondern gleichzeitig auch zwei den flachen Seiten zugekehrte längliche Sauggruben schliesst und wieder öffnet. Man muss diese Bewegungen eine längere Zeit studiren und den Bau des Kopfes an Spirituspräparaten (resp. Querschnitten) untersuchen, bevor man das wechselvolle Bild gehörig zu deuten im Stande ist.

Wenn man übrigens weiter mit unserem Wurme sich beschäftigt, dann gewinnt man bald die Ueberzeugung, dass die Aehnlichkeit mit den Cercarien eine trügerische war. Der Parasit ist kein Trematode, sondern ein Bandwurm, oder richtiger vielmehr eine cysticercoide Bandwurmmame, denn der Schwanzanhang ergiebt sich trotz seiner schlanken Form und seiner soliden Beschaffenheit ganz unverkennbar als das Homologon einer »Schwanzblase«, da er an seinem abgerundeten Hinterende sechs Häkchen trägt, die durch ihre unbedeutende Grösse (0,008—0,014 Mm.), ihre Form und paarige Stellung ganz unverkennbar die Embryonalhäkchen eines Cestoden darstellen.

Dass unseren Würmern Pharynx und Darmcanal abgeht, braucht nach dem eben Bemerkten kaum ausdrücklich hervorgehoben zu werden. Das Einzige, was man bei jüngeren Thieren im Innern des sonst ziemlich gleichförmigen Körperparenchyms zu unterscheiden vermag, sind die Theile des excretorischen Gefässapparates, der eine sehr vollständige Entwicklung besitzt und mit seinen Verästelungen den ganzen Körper durchzieht. Die in achtfacher Zahl vorhandenen Längsstämme wurzeln in einem gemeinschaftlichen kurzen Truncus, der bisweilen etwas blasenartig erweitert ist und hierdurch, wie durch seine Lage an der Insertionsstelle des Schwanzanhanges die Verhältnisse wiedergiebt, die an der excretorischen Blase der Cercarien schon seit längerer Zeit bekannt sind.

Sobald unsere Würmer nun aber ein bestimmtes Grössenmaass überschritten haben — vielleicht (ohne Schwanzanhang, der etwa die Hälfte des Vorderkörpers beträgt) 1—1,3 Mm. messen — beginnt das Körperparenchym in den hinteren zwei Dritttheilen eine weitere Differenzirung. Man unterscheidet allmählig zwei seitliche, bis zur Insertion des Schwanzanhanges nach hinten laufende streifenförmige Organe, zwischen denen sich im Mittelfelde noch anderweitige Gebilde bemerkbar machen. Vorn zunächst eine Anzahl rundlicher Bläschen, an die dann weiter hinten ein grösserer Körper von ellipsoidischer Gestalt und einige andere nicht ganz leicht zu analysirende Gebilde sich anschliessen.

Ueber die Bedeutung dieser Organe kann kein Zweifel sein, denn bei Exemplaren von etwa 2 Mm. Länge beginnt auf der Höhe des eben erwähnten ellipsoidischen Gebildes die Ansammlung hartschaliger Eier (von 0,08 Mm.), deren Menge mit zunehmender Körpergrösse immer mehr wächst, bis deren schliesslich mehr als tausend beisammen sind. Sie sind in einiger Entfernung von dem Hinterleibsende sämmtlich auf einen einzigen Haufen zusammengedrängt, der bei grösseren Thieren fast den ganzen Querschnitt des Körpers einnimmt und den betreffen-

den Theil nicht selten (besonders an der einen Seite) buckelförmig auftreibt. An Querschnitten überzeugt man sich, dass die Eier, die im Wesentlichen den Bau der Bothriocephaluseier haben und noch keinen Embryo in sich einschliessen, den Innenraum eines sackförmigen (oder vielmehr hornartig gekrümmten) Uterus einnehmen. Die Füllung des letzteren geschieht von hinten, wo auch das Ovarium gelegen ist, und die Geschlechtsöffnung gefunden wird.

Obwohl ich der Analyse des Geschlechtsapparates eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt, auch mehrere vollständige Suiten von Querschnitten untersucht habe, ist mir der Bau desselben bis jetzt noch nicht vollständig klar geworden¹⁾. Aber so viel kann ich schon heute mit Sicherheit behaupten, dass die Seitenorgane als Dotterstöcke und die dazwischen liegenden Bläschen als Hodenbläschen fungiren. Im Ganzen schliesst sich die Bildung des Geschlechtsapparates den von M. SCHULTZE bei *Caryophyllaeus mutabilis* beobachteten²⁾ Verhältnissen an.

Obwohl in morphologischer Beziehung nur eine Jugendform, erweist sich unser Bandwurm hiernach als ein geschlechtsreifes Thier.

Doch damit ist noch nicht ohne Weiteres bewiesen, dass dieser geschlechtsreife Zustand das Entwicklungsleben unseres Helminthen zu seinem völligen Abschluss bringt. Man könnte ja vermuthen, dass derselbe noch nach erlangter Geschlechtsreife, gewissermassen also nachträglich, aus dem ihn beherbergenden Wurme, der doch als Wirth einer Cestodenart unter gewöhnlichen Verhältnissen nur einen Zwischenwirth darstellen würde, in ein anderes Thier überwandere und erst in diesem nach Verlust der Larvenorgane (der »Schwanzblase« mit anhängenden Embryonalhaken) seine Entwicklung vollende. Unter der weiteren Voraussetzung, dass dieser neue Wirth den Wirbelthieren zugehöre, würde dann auch der auffallende Umstand seine Beseitigung finden, dass unser Bandwurm in einem Wirbellosen zur Ausbildung kommt, als definitiver Schmarotzer also einer Thiergruppe angehört, deren Glieder unseren bisherigen Erfahrungen zu Folge sonst nur die Rolle von Zwischenträgern zu spielen haben.

Eine derartige Vermuthung bedarf aber um so mehr der Berücksichtigung, als wir in neuerer Zeit in Erfahrung gebracht haben, dass es eingekapselte, allem Anschein nach also noch auf der Wanderung begriffene Distomeen giebt, die in ihren Wirthen, zum Theil gleichfalls

1) Ich behalte mir übrigens vor, über den anatomischen und histologischen Bau unseres Thieres an einem anderen Orte ausführlicher zu berichten.

2) V. CARUS, *Icones zootomicae* 1857, Tab. VII, Fig. 41.

Wirbellosen, nicht bloß — was viel allgemeiner ist, als man früher annahm — ihren Geschlechtsapparat mit allen Theilen anlegen, sondern auch zur functionellen Entwicklung bringen. Ich verweise hierbei namentlich auf eine Beobachtung von mir¹⁾ und eine zweite von v. LINSTOW²⁾, in denen es sich um geschlechtsreife eingekapselte Distomeen handelte, die in der Leibeshöhle von Ephemeridenlarven und *Gammarus pulex* zur Entwicklung gekommen waren³⁾. Beide Male enthielt nicht bloß der Uterus der Würmer, sondern auch der Innenraum der umgebenden Kapsel eine Anzahl von Eiern, aber in so beschränkter Menge und in den von mir beobachteten Würmern so wenig regelmäßig, dass die Productionsfähigkeit schon hierdurch als eine keineswegs normale Erscheinung sich kund that. Auch das Vorkommen in einer Kapsel, deren Lösung sonst nur durch die Einwirkung der Verdauungssäfte zu geschehen pflegt, spricht mit überzeugender Beweiskraft dafür, dass die Geschlechtsreife der betreffenden Würmer durch eine nur zufällige Combination von äusseren Umständen bedingt war und keineswegs den gewöhnlichen Abschluss des Entwicklungslebens darstellte. Nach Analogie der in brutlosen (weiselosen) Bienenstöcken bekanntlich oftmals zur Legereife sich entwickelnden Arbeiter könnte man zur Erklärung dieser Erscheinung möglichenfalls an besonders günstige Ernährungsverhältnisse denken, vielleicht auch ein ungewöhnlich langes Verweilen in dem Zwischenwirth als Ursache der vorschnellen Geschlechtsreife ansehen.

Doch was in diesen Fällen zulässig erscheint, wird für unsern Bandwurm durch die Verhältnisse ausgeschlossen.

Dass wir unter den zahlreichen Cestoden unserer Wirbelthiere (zunächst Fische) keine Form kennen, die den entwickelten Zustand desselben repräsentiren könnte, will ich nicht ein Mal in Anschlag bringen, obwohl die charakteristische Bildung und die Häufigkeit des Helminthen kaum annehmen lässt, dass ein solcher unseren bisherigen Forschungen sich entzogen haben würde. Dafür aber muss ich um so mehr die Regelmässigkeit betonen, mit welcher die Geschlechtsreife auf einer bestimmten Entwicklungsstufe eintritt, und die Menge der Eier hervorheben, die dabei erzeugt wird.

Auch das Experiment spricht zu Gunsten der Annahme, dass unser Wurm mit der oben beschriebenen Geschlechtsreife seinen Ent-

1) Jahresbericht über niedere Thiere für 1866 u. 1867, p. 467.

2) Archiv für Naturgesch. 1872. Th. I, p. 3.

3) Zwei andere ältere Fälle von PONTAILLÉ u. GASTALDI (vgl. v. LINSTOW a. a. O. 1875. Th. I, p. 193) betreffen Distomen aus *Triton marmoratus* und *Rana*.

wicklungscyclus durchlaufen habe, denn die in meinen Aquarien mit Ausschluss aller Wirbelthiere gehaltenen Würmer wurden fortwährend von Neuem inficirt, durch Embryonen also, die nur den älteren In-sassen entstammen konnten.

Wir dürfen es unter solchen Umständen als ausgemacht ansehen, dass unser Helminth mit einem sonst nur durch Jugend- und Zwischenformen repräsentirten Entwicklungsstadium seine Lebensgeschichte abschliesst.

Was in Voranstehendem bewiesen wurde, die Existenz eines Cestoden, der im Cysticercuszustande geschlechtsreif wird und ohne den sonst üblichen Wirthswechsel seinen Entwicklungscyclus durchläuft, ist übrigens keineswegs so neu, als es dem Einen oder Anderen meiner Leser vielleicht scheinen möchte. Nicht dass ich dabei die noch immer von Zeit zu Zeit auftauchenden Angaben über »geschlechtsreife Cysticercen« im Auge hätte, die sämmtlich, so weit sie bis jetzt vorliegen, einer irrthümlichen Auffassung ihren Ursprung verdanken¹⁾. Wohl aber ist der Wurm selbst, von dem ich hier handle, schon vor mir beobachtet und beschrieben, auch vor mir schon als ein geschlechtsreifes Thier in Anspruch genommen.

Es ist RATZEL, der denselben in seinen Beiträgen »zur Entwicklungsgeschichte der Cestoden« als *Caryophyllaeus appendiculatus* ganz unverkennbar beschrieben und im Wesentlichen auch ganz richtig erkannt hat²⁾. Nur ist unser Autor — und das erscheint für den hier vorliegenden Fall von principieller Bedeutung — den Beweis schuldig geblieben, dass sein *Caryophyllaeus* in der von ihm beobachteten Form zur völligen Geschlechtsentwicklung kommt und sein Entwicklungsleben mit dem cysticercoiden Zustande abschliesst. Allerdings giebt RATZEL seinem Wurme Geschlechtsorgane, die auch nach Analogie der bei *Caryophyllaeus* vorkommenden Bildung im Ganzen richtig gedeutet werden; dass diese Organe aber auch in Function treten, dass sie Geschlechtsstoffe erzeugen und wie bei den ausgebildeten Cestoden hartschalige Eier bilden, ist nirgends hervorgehoben. Es wird im Gegentheile ausdrücklich erwähnt, dass in den Hodenbläschen Samenfäden nicht zur Ausbildung gekommen seien.

Da nach Eintritt der wirklichen Geschlechtsreife die genuinen Samenelemente (besonders auf Querschnitten) fast eben so augenfällig

1) Es gilt das auch für die jüngste Mittheilung von MADDOX, on an entozoon with ova, found encysted in the muscles of a sheep, Monthly microsc. Journal. Vol. IX, p. 245, Pl. XVIII.

2) Archiv für Naturgesch. 4868, Th. I, p. 438, Tab. IV, Fig. 4.

sind, wie die allmählig sehr massenhaft sich ansammelnden Eier, glaube ich annehmen zu dürfen, dass die späteren, eigentlich reifen Entwicklungszustände unseres Parasiten den Beobachtungen RATZEL'S entgangen sind, obwohl sie mir mindestens eben so häufig aufstiegen, als die frühern.

Die Angaben, welche RATZEL über die Geschlechtsverhältnisse seines Caryophyllaeus macht, besagen in Wirklichkeit also nicht mehr und nicht weniger, als dass die Geschlechtsorgane desselben bereits im Larvenzustande und im Zwischenwirthe (anatomisch) zur Entwicklung kommen, wie das in derselben Weise auch für zahlreiche andere Helminthen, für Trematoden, Echinorhynchen und einige Nematoden, bekannt geworden ist¹⁾. Dass Caryophyllaeus appendiculatus, wie RATZEL schloss, ein wirklich geschlechtsreifes Thier sei und das erste Beispiel eines Cestoden abgebe, der in einem wirbellosen Thiere und überdies im Zustande einer sog. Amme geschlechtsreif werde, durfte hiernach mit Recht bezweifelt werden.

In meinem Jahresberichte²⁾ habe ich denn auch diesem Zweifel Ausdruck gegeben und von der Bezeichnung »Caryophyllaeus« und der von RATZEL gegebenen Beschreibung des vorderen sog. Kopfendes, die allerdings auf Caryophyllaeus hindeutete, getäuscht, die Vermuthung ausgesprochen, dass der RATZEL'Sche Wurm die Larve des bei unseren Fischen so gemeinen Caryophyllaeus mutabilis sei, der in Saenuris, bei der auch RATZEL denselben aufgefunden hatte, seinen Zwischenträger habe. Ich glaubte mich zu dieser Vermuthung um so mehr berechtigt, als D'UDEKEM, was RATZEL entgangen war, schon im Jahre 1854 aus unserer Saenuris (*Tubifex rivulorum*) einen Helminthen beschrieben hatte³⁾, der, obwohl er unbestimmt blieb — Verf. war am meisten geneigt, ihn mit *Phyllobothrium* van Bened., einer marinen Cestodenform, zusammenzustellen — nach Wort und Bild ganz unverkennbar einen Caryophyllaeus, und zwar einen anhangslosen Caryophyllaeus, darstellt.

Da mir nun jener Zeit der RATZEL'Sche Wurm nur aus der Beschreibung bekannt war, schien es mir erlaubt, die Beobachtung von D'UDEKEM auf denselben zurückzuführen und den beobachteten Helminthus, der eine Grösse von 7 Mm. besass, als Beweis dafür anzusehen,

1) Vergl. mein Parasitenwerk. Th. I, p. 765 (*Distomum*), Th. II, p. 545 (Nematoden) und p. 837 (*Echinorhynchus*).

2) Ber. über die wissenschaftl. Leistungen in der Naturgesch. der niederen Thiere für 1868 u. 1869. p. 405.

3) *Bullet. Acad. roy. Belg.* T. XXII, 2. part. p. 533, Fig. 4—3, notice sur deux nouvelles espèces de scolex.

dass *Caryophyllaeus appendiculatus* schliesslich noch in seinem Zwischenwirth den Schwanzanhang verliere¹⁾.

Meine Vermuthung ist auch von anderer Seite für begründet erachtet, wie denn z. B. CLAUS in seiner Zoologie²⁾ darauf hin bei Gelegenheit des *Caryophyllaeus mutabilis* geradezu sagt: »Die Jugendform mit Schwanzanhang und Geschlechtsanlagen lebt in *Tubifex rivulorum*«.

Nachdem ich nun aber inzwischen den sog. *Caryophyllaeus appendiculatus* näher und besser kennen gelernt habe, denke ich über die Beziehungen desselben zu dem von D'UDEKEM untersuchten Wurme anders. Während ich einerseits die Ueberzeugung gewonnen, dass ersterer, wenn auch der Familie der *Caryophyllaeiden* zugehörig, doch kein *Caryophyllaeus* ist, glaube ich andererseits den Wurm von D'UDEKEM bis auf Weiteres noch immer als einen solchen und zwar, da wir bis jetzt nur eine Art dieses Genus kennen, als die Jugendform des *C. mutabilis* deuten zu müssen. Nicht blos die Grösse und Abwesenheit des Schwanzanhanges, auch die Bildung des Kopfes und die Fundstätte des Parasiten, die auf das hintere Körperstück der *Saenuris* verlegt wird, das in den Fällen von RATZEL und mir stets frei war, sprechen für eine Verschiedenheit beider Würmer. Ein besonderes Gewicht lege ich dabei auf die Abbildung D'UDEKEM's, welche das Kopfende des Parasiten genau so darstellt, wie man dasselbe bei *Caryophyllaeus* gewöhnlich in Sicht bekommt³⁾. Die Achtzahl der Längsgefässe und deren reiche Verästelung stimmt allerdings mit den Verhältnissen des RATZEL'schen Wurmes, aber in gleicher Weise auch mit der Bildung des *Caryophyllaeus mutabilis*.

Dass der RATZEL'sche Wurm nun aber kein echter *Caryophyllaeus* ist, sondern generisch davon unterschieden werden muss, beweist

1) Ich darf bei dieser Gelegenheit übrigens nicht unbemerkt lassen, dass ich bei den grösseren Exemplaren unseres Wurmes den Schwanzanhang einige Male vermisst habe. Freilich erst dann, wenn dieselben aus dem Körper ihrer Träger herauspräparirt waren. Da aber, wie oben bemerkt, der Schwanzanhang leicht abfällt, und die Ausschälung des Parasiten mit zunehmender Grösse immer schwieriger wird, so möchte ich auf diesen Umstand kein grösseres Gewicht legen, die Abwesenheit des Anhanges vielmehr als eine Verstümmelung ansehen, wie sie auch bei der künstlichen Geburt der Cercarien nicht selten eintritt.

2) Grundzüge der Zoologie. II. Aufl. 1876. p. 323.

3) Weniger zutreffend ist die Beschreibung, indem es hier (l. c.) heisst: »Les bothridies sont au nombre de quatre, sessiles, peu distinctes les unes des autres, changeant continuellement de forme, mais prenant le plus souvent celle que je leur donnai (Fig. 1) et qui les fait ressembler à une feuille crispée et découpée; elles sont dépourvues des crochets. On n'aperçoit pas de tubercule au milieu des bothridies.«

schon die von mir im Anfang meiner Darstellung hervorgehobene Anwesenheit zweier flächenständigen Sauggruben, die dem Genus *Caryophyllaeus* — nach der bisherigen Auffassung freilich auch der Familie der *Caryophyllaeiden* ¹⁾ — abgehen.

Was RATZEL über die Bildung dieses Kopfendes angeht, ist freilich nichts weniger als zutreffend. Geneigt »den ganzen Körperabschnitt, der in dem geschlechtsreifen *Caryophyllaeus* vor den Geschlechtsorganen liegt, morphologisch als Kopftheil zu betrachten«, beschreibt er das Vorderende desselben »als eine dreieckige Verbreiterung, die in der Mittellinie zu einer stumpfen Spitze ausläuft«.

Im Gegensatze zu dieser Auffassung habe ich durch meine Untersuchungen die Ueberzeugung gewonnen, dass die »dreieckige Verbreiterung« allein den Kopf unseres Cestoden darstellt. Sie ist bei dem ruhenden (toten) Thiere durch einen kragenförmig vorspringenden niedern Ringwulst gegen den übrigen dickeren Körper abgesetzt und repräsentirt einen blattartig abgeplatteten Aufsatz, dessen Flächen die schon mehrfach erwähnten zwei Sauggruben tragen. Die letzteren haben eine verhältnissmässig sehr ansehnliche Grösse, so dass sie fast die Hälfte der Gesamtfläche in Anspruch nehmen. Sie sind von leistenartig vorspringenden Rändern umgeben, welche die ganze Länge des Kopfes durchziehen und am Vorderende beiderseits zur Bildung einer abgeflachten Endscheibe zusammentreten. Nach hinten stehen die Randleisten mit je einem kräftigen Längsmuskel in Zusammenhang ²⁾, der in das Parenchym des übrigen Körpers übertritt und seine

1) CLAUS characterisirt diese Familie (a. a. O.) folgendermassen: »Körper gestreckt und ungegliedert, mit gefranztem Vorderende, ohne Sauggruben und Haken. Geschlechtsapparat einfach, im hinteren Körperabschnitt entwickelt. Entwicklung eine vereinfachte Metamorphose. Der Wurmkörper scheint den Scolex in Verbindung mit einer Proglottis zu repräsentiren.« Die zur Begründung dieser Auffassung angefügte Behauptung: »da sich beide Theile von einander ablösen können« beruht auf einem Irrthum.

2) Neben dem Durchschnitte dieser Längsmuskeln unterscheidet man an den unteren Enden der Sauggruben jederseits noch einen hellen Körper, der wohl kaum etwas Anderes, als das Nervencentrum unseres Archigetes sein dürfte. Ob diese beiden Gebilde unter sich im Zusammenhang sind, wie es durch SCHNEIDER und BLUMENBERG für *Taenia perfoliata* und andere Cestoden nachgewiesen wurde, muss ich freilich dahin gestellt sein lassen. Dass die Cestoden aber in der von diesen Forschern geschilderten Weise ein Nervensystem besitzen — die nach hinten laufenden und die einzelnen Proglottiden continuirlich durchziehenden Stämme sind, wie schon mehrfach vermuthet wurde, von SOMMER als »Wassergefässe« beschrieben — wird eine in meinem Laboratorium von Stud. KAHANE aus Galizien ausgeführte Untersuchung, deren Veröffentlichung in Kürze bevorsteht, mit aller Bestimmtheit nachweisen. Kalkkörperchen fehlen bei Archigetes, wie bei Caryo-

Fasern schliesslich der die Mittelschicht isolirenden Längsmuskellage beimischt. Die sonst diese Mittelschicht begrenzenden Ringmuskeln sind bei unseren Würmern kaum nachweisbar.

Auf Grund dieser Kopfbildung glaube ich den *Caryophyllaeus appendiculatus* als Repräsentanten eines eigenen Genus betrachten zu müssen, für das ich hier, anknüpfend an den sonst ungewöhnlichen Entwicklungsmodus, den Namen *Archigetes* (von ἀρχηγέτης, der Ahnherr) in Anwendung bringe. Da nun aber der Besitz der »Schwanzblase« allem Anscheine nach für dieses neue Genus charakteristisch ist, so ergibt sich auch das RATZEL'sche Beiwort »appendiculatus« nicht als bezeichnend; ich habe mir deshalb erlaubt, dasselbe durch den Namen unseres hochverehrten Jubilars zu ersetzen und rechne dabei um so mehr auf allgemeine Beistimmung, als dieser Namen ja mit unseren Kenntnissen von der Entwicklungsgeschichte der Cestoden untrennbar verbunden ist.

Der *Archigetes Sieboldi* ist in Wirklichkeit also ein im *Cysticercus*-zustande geschlechtsreif werdender Cestode. Als ein neues Beispiel abgekürzter Entwicklung schliesst er sich somit an jene interessanten Formen an, die, wie *Proteus*, *Appendicularia*, *Lucernaria* — um nur einige wenige zu nennen — den verwandten Thieren gegenüber durch den Ausfall des sonst letzten Entwicklungsstadiums charakterisirt sind oder, wie man zu sagen pflegt, im Larvenzustande geschlechtsreif werden. Allerdings handelt es sich bei unserm *Archigetes* (und den *Cysticercen* überhaupt) nach der gewöhnlichen Auffassung nicht um eine Larve, sondern um eine Amme, d. h. einen Entwicklungszustand mit selbständiger Individualität¹⁾, allein wir sind ja schon längst davon zurückgekommen, die verschiedenen Entwicklungsformen der Thiere so scharf auseinander zu halten, wie das früher gerechtfertigt schien.

Ob die Entwicklungsweise unseres *Archigetes* durch Abkürzung aus der sonst gewöhnlichen Cestodenentwicklung hervorgegangen ist oder, als die ursprüngliche, erst durch weitere Differenzirung in die letztere sich auseinander gelegt hat, wollen wir hier nicht erörtern. Allerdings stehen derartige Fragen heute auf der wissenschaftlichen Tagesordnung, allein sie lassen sich nicht an einem bestimmten Einzelfalle zum Austrag bringen. Nur beiläufig will ich darauf hindeuten, dass

phyllaeus, dafür aber ist das Körperparenchym der ausgebildeten Thiere, besonders in der Rindenschicht, mit zahllosen Kernen durchsetzt, die sich durch ihre Grösse auszeichnen und durch Färbemittel (Carminlösung) stark tingirt werden.

1) Aehnlich verhält sich *Hydra*, die, morphologisch eine Medusenamme, am besten wohl gleichfalls als ein geschlechtsreifes Thier betrachtet wird, da ihre Geschlechtsanhänge, weil ausschliesslich vom Ectoderm (KLEINENBERG's Mesoderm) gebildet, kaum noch den morphologischen Werth von Medusoiden besitzen dürften.

das Vorkommen eines geschlechtsreifen Cestoden in einem Wirbellosen, einem Thiere also, dessen Verwandte doch zeitlich den Wirbelthieren vorausgingen, immerhin im Sinne der zweiten Eventualität ausgelegt werden könnte — vorausgesetzt freilich, dass man nicht der Ansicht huldigen wollte, es seien die Cestoden, vielleicht auch sämtliche Entozoen, die ja schon die älteren Helminthologen für »nachgeschaffene« Thiere hielten, erst nachträglich, nach Entstehung der Wirbelthiere, durch Anpassung an eine parasitische Lebensweise aus ursprünglich freien Geschöpfen hervorgegangen.

Es ist aber nicht bloß und ausschliesslich das morphologische, resp. genetische Verhalten des ausgebildeten Thieres, das unser Interesse für den Archigetes rege macht. Auch die Entwicklungsgeschichte zeigt mancherlei Eigenthümlichkeiten, wie das zum Theil schon RATZEL in seinen Beiträgen auseinander gesetzt hat.

Nach der gewöhnlichen Auffassung entsteht der Bandwurm zunächst mit seinem Kopfglied (scolex) durch eine Knospung im Innern des vergrösserten und blasenartig entwickelten Embryo, der in Folge dieser Veränderungen zu der »Schwanzblase« des Cysticercus wird. So ist es nicht bloß bei den sog. Blasenbandwürmern und Tetrarhynchen, sondern auch bei zahlreichen anderen Formen. Der durch Knospung entstandene Kopferscheint als ein eigenes Individuum, besonders augenfällig da, wo derselbe in mehrfacher Zahl sich bildet — bekanntlich nicht bloß ¹⁾ bei Coenurus und Echinococcus — oder sich, wie bei manchen Tetrarhynchen (Anthocephalus Rud.), von seiner Schwanzblase abtrennt und dann auswandert, um einen neuen Zwischenwirth zu suchen und in diesem eine Zeitlang isolirt zu leben ²⁾. Die Gliederbildung geschieht erst nachträglich am hinteren Ende des Kopfes, meist erst nach der Uebersiedelung in den definitiven Träger und dem Verluste der Schwanzblase. Dass es sich bei dieser Bildung abermals um einen Knospungsprocess handelt, darf ich als bekannt voraussetzen. Ebenso die Thatsache, dass die Glieder (proglottides) erst ihrerseits die geschlechtliche Generation der Bandwürmer darstellen ³⁾.

1) Einen weiteren ähnlichen Fall bietet der von METSCHNIKOFF bei Lumbricus beobachtete Cysticercus (Jahresber. über niedere Thiere für 1868, p. 107).

2) Es ist das ein Verhalten, welches bisher erst wenig gewürdigt wurde. Solche isolirte Köpfe sind z. B. die bei den Cephalopoden im Mantel schmarotzenden Tetrarhynchen. CLAPARÈDE hat einen derartigen Scolex (Phyllobothrium) auch frei im Seewasser schwimmend aufgefunden. Siehe Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgesch. wirbelloser Thiere. 1863, p. 14, Tab. V, Fig. 6 u. 7.

3) Vergl. v. SIEBOLD, Zeitschrift f. w. Z. Bd. II. p. 498, und Band- und Blasenwürmer 1854, p. 52, VAN BENEDEN, les vers cestoides. Bruxelles, 1850, p. 103, LEUCKART, Parasiten, Th. I, p. 158.

So ist es gewöhnlich, aber nicht immer und namentlich nicht bei unserem Archigetes, bei dem der Embryo, um zunächst an diesen anzuknüpfen, nach seiner Einwanderung wohl wächst, aber solid bleibt und nicht durch Production einer innern Knospe, sondern durch eine Art Theilung in das spätere Geschlechtsthier und den Schwanzanhang sich gliedert. Die Differenzirung wird dadurch vorbereitet, dass das den sechs Embryonalhaken gegenüberliegende Kugelsegment beträchtlich sich verdickt, wenn man will, knospenartig sich auftreibt, und den ursprünglichen sphäroidalen Embryo immer mehr zu einer birnförmigen Masse gestaltet. Die scharfe Abgrenzung der beiden Theile geschieht verhältnissmässig erst spät, nachdem der Wurm eine Länge von etwa 2 Mm. erreicht hat. Und auch dann zeigen beide Theile noch eine Zeitlang die gleiche Zusammensetzung aus blasenartigen hellen Zellen von ziemlich ansehnlicher Grösse (0,02 Mm.).

Dass unser Archigetes mit dieser Entwicklungsweise nicht isolirt steht, zeigen die Beobachtungen, welche von MELNIKOFF und mir über die Entwicklung der Taenia elliptica veröffentlicht sind ¹⁾, eines Bandwurms, der seinen Jugendzustand bekanntlich in der Leibeshöhle der Hundelau (Trichodectes canis) verlebt und nur dadurch von Archigetes abweicht, dass das die Haken tragende stiel- oder zapfenförmige Ende des Embryonalkörpers, das sich bei Archigetes in den der Schwanzblase entsprechenden Anhang verwandelt, während der Scolexbildung verloren geht (abgeworfen wird?). Dass auch der von D'UDEKEM ²⁾ in der Leibeshöhle von Nais proboscidea aufgefundene zweite Scolex, der sich schon durch die Vierzahl seiner excretorischen Längsstämme von den Caryophyllaeiden unterscheidet und wahrscheinlicher Weise einem Bothriocephalus angehört, ganz ähnlich sich verhält, beweist der diesem Wurm zukommende Schwanzanhang, der, ganz ebenso wie bei Archigetes dem Körper angefügt, bestimmt auch hier nichts Anderes, als eine »Schwanzblase« darstellt. Ich glaube sogar Grund für die Vermuthung zu haben, dass die hier in Betracht kommende Entwicklungsweise unter den Bothriocephaliden eine ziemlich weite Verbreitung habe.

Wenn man übrigens, wie wohl erlaubt sein dürfte, das bei Archigetes immer stärker sich auftreibende Segment des Embryonalkörpers, welches in das spätere Geschlechtsthier auswächst, als eine Knospe betrachtet, dann reducirt sich der Unterschied zwischen diesen beiderlei Formen

1) Archiv für Naturgesch. 1869, Th. I, p. 62 und menschliche Parasiten Th. II, p. 863.

2) L. c. Fig. 4 u. 5.

der Entwicklung, die Anfangs kaum eine Ausgleichung in Aussicht stellen, im Wesentlichen darauf, dass die Knospe, die den spätern Bandwurm liefert, das eine Mal im Innern des Embryonalkörpers angelegt wird, das andere Mal aber äusserlich an demselben hervorkommt. Die erstere Entstehungsweise setzt natürlich eine blasenartige Umbildung des Embryonalkörpers voraus und damit gewisse Veränderungen, die das andere Mal hinwegfallen.

Beide Male aber haben wir es nach der üblichen Auffassung mit zwei auf einander folgenden Generationen zu thun, die für gewöhnlich je durch ein einziges Individuum repräsentirt sind.

Bei dieser Gelegenheit müssen wir übrigens, wenn auch nur beiläufig, auf die Aehnlichkeit hindeuten, die zwischen der hier geschilderten zweiten Entwicklungsform und der Bildung der Cercarien obwaltet, bei denen Leib und Schwanzanhang sich im Wesentlichen auf die gleiche Weise aus einem ursprünglich einfachen Zellenhaufen hervorbilden. Der Vergleich liegt um so näher, als unser Archigetes schon durch die allgemeinen Formverhältnisse des Körpers, wie oben erwähnt, an eine Cercarie erinnert, und auch durch die Beziehungen des Schwanzanhangs zu dem excretorischen Apparate die Verhältnisse dieser Thiere wiederholt. Ob aber diese Aehnlichkeit so weit geht, dass wir darauf hin den Cercarienkörper geradezu einem Cysticercus parallelisiren dürfen und, der von NITZSCH einst vertretenen Anschauungsweise entsprechend¹⁾, dem Schwanzanhang eine besondere Individualität vindiciren können, möchte zweifelhaft sein. Sollte sich freilich die Angabe (VON PAGENSTECHER) bestätigen, dass die Cercarienschwänze unter Umständen zu Keimschläuchen würden und eine Brut zu erzeugen vermöchten²⁾, dann könnte man diesen Umstand leicht im Sinne einer derartigen Auffassung verwerthen.

Durch die voranstehenden Bemerkungen ist es vielleicht gelungen, die Unterschiede in dem genetischen Verhalten der Cestoden, die in ihren Extremen so auffallend sind, auf ein Moment von verhältnissmässig geringer Bedeutung zurückzuführen. Dabei aber ist das weitere Schicksal der neu gebildeten Knospe einstweilen ausser Acht gelassen.

In der Mehrzahl der bisher beobachteten Fälle bildet diese Knospe, wie schon oben angedeutet, den sog. Kopf des spätern Thieres. Noch im Innern der Schwanzblase, während des Cysticercuszustandes also,

1) Beitrag zur Infusorienkunde oder Naturbeschreibung der Cercarien und Bacillarien 1847.

2) Trematodenlarven und Trematoden, 1857, p. 15 u. 28.

erreicht derselbe seine volle Entwicklung und Grösse, so dass die späteren Veränderungen, die nach der Uebertragung in den definitiven Wirth geschehen, im Wesentlichen auf die Anbildung der Proglottiden beschränkt bleiben¹⁾. Bei einzelnen Arten entstehen diese Glieder auch schon im Cysticercuszustande, nachdem die betreffenden Thiere eine längere Zeit hindurch in demselben verweilt haben. So namentlich bei dem sog. Cysticercus fasciolaris, der Finne des Katzenbandwurmes, die mit der Zeit ein völlig tänenartiges Aussehen annimmt und deshalb denn auch vielfach — von älteren und neueren Beobachtern — als eine (ausgebildete) Taenia beschrieben ist²⁾.

Das hier in Kürze gezeichnete Bild lässt sich nun aber nicht auf alle Cestoden übertragen. Schon unser Archigetes macht eine Ausnahme. Und mit ihm wahrscheinlich noch andere Arten mit äusserlich knospenden Embryonen.

Statt sich zunächst in den Kopf zu verwandeln und durch eine neue Knospung nachträglich dann das Geschlechtsthier zu produciren, zerfällt hier die an dem sechshakigen Embryo hervorknospende Masse gleich von vorn herein in ein kopftragendes Geschlechtsthier oder, wenn man lieber will, in Kopf + Geschlechtsglied. Wie beide gleichzeitig aus der bis dahin einfachen Masse sich differenziren, so sieht man sie auch später noch gleichmässig an Grösse und Entwicklung zunehmen. An eine zwiefache Individualität ist nicht zu denken; was sonst über zwei auf einander folgende Generationen vertheilt ist, erscheint hier in eine gemeinschaftliche Einheit zusammengezogen — zugleich ein neuer Beweis für die blos relative Selbständigkeit der »Individuen«!

Auch in dieser Beziehung repräsentirt unser Archigetes also eine »abgekürzte« Entwicklung. Ganz dasselbe dürfte aber auch noch bei anderen Cestoden der Fall sein. Man braucht nur ein Mal die Jugendformen des in den Pylorialanhängen des Lachses oft in ungeheurer Masse vorkommenden Bothriocephalus proboscideus untersucht und gesehen zu haben, wie der Kopf hier in geradem Verhältniss zu der sich vermehrenden Gliederzahl an Grösse und Entwicklung zu-

1) Ich sage »im Wesentlichen«, denn es ist bekannt, dass auch die Haken gelegentlich nachträglich gewissen Veränderungen unterliegen. So besonders bei Echinococcus (LEUCKART, Parasiten, Th. I, p. 332), noch auffallender bei Echinobothrium, dessen Halshaken sämmtlich erst nach dem Verlust der Schwanzblase gebildet werden (LEUCKART u. PAGENSTECHER in MÜLLER'S Arch. 1858, p. 607).

2) Durch die von mir angestellten Fütterungsversuche ist übrigens der Beweis geliefert, dass diese Glieder nach der Einwanderung in den Darm der Katze zu Grunde gehen und durch eine dem persistirenden Kopfe neu sich anbildende Kette ersetzt werden.

nimmt, um die Ueberzeugung zu gewinnen, dass eine Anpassung des von den Blasenbandwürmern entlehnten Entwicklungsschema hier kaum noch zulässig erscheint.

Ob die »Abkürzung« der Cestodenentwicklung in gewissen Fällen noch weiter geht, vielleicht gar Formen existiren, in denen der sechshakige Embryo, wie G. WAGENER es annahm¹⁾, ohne Weiteres auf dem Wege einer einfachen Metamorphose — also ohne intercurrirende Knospung — in ein kopftragendes gegliedertes oder ungegliedertes Geschlechtsthier sich umwandelt, müssen wir aus Mangel ausreichender Beobachtungen einstweilen unentschieden lassen. Es für absolut unmöglich oder auch nur unwahrscheinlich zu erklären, dürfte angesichts unserer heutigen Erfahrungen über die Entwicklungsvorgänge der niederen Thiere kaum zulässig erscheinen, wenn auch die Thatsache zu einer gewissen Vorsicht zwingt, dass die Entwicklung der Caryophyllaeiden, welche WAGENER als das eclatanteste Beispiel eines derartigen Vorganges ansieht, keineswegs in der hier angedeuteten Richtung ihr Verständniss gefunden hat.

Leipzig. Februar 1878.

1) Beiträge zur Entwicklungsgesch. der Eingeweidewürmer. Harlem 1857, p. 8 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [30 Supp](#)

Autor(en)/Author(s): Leuckart Rudolf Karl Georg Friedrich

Artikel/Article: [Archigetes Sieboldi, eine geschlechtsreife Cestodenart. Mit Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte der Bandwürmer 593-606](#)