

Beobachtungen und Reflexionen über die Naturgeschichte der Blasenwürmer.

Von

Dr. Rud. Leuckart

in Göttingen.

(Hierzu Taf. II. Fig. I. u. II.)

Trotz der so sehr überraschenden und wichtigen Entdeckungen unserer Zeit in Bezug auf die Entwicklung und die Lebensverhältnisse der Helminthen, herrscht immer noch ein grosses, geheimnissvolles Dunkel über die Naturgeschichte der Blasenwürmer. Wenn es auch sonst vielfach gelungen ist, die Entstehung jener parasitischen Geschöpfe der Herrschaft einer autokratischen *Generatio aequivoca* zu entziehen und bei ihr mit gleicher Gesetzmässigkeit denselben cyclischen Verlauf von Erscheinungen nachzuweisen, wie bei den übrigen Thieren, die minder leicht der unmittelbaren Beobachtung entgehen, so bot doch immer noch die Gruppe der Blasenwürmer einen scheinbar ganz mächtigen Anhaltspunkt für die Anhänger einer Lehre, die, einst von so grossem Ansehn, allmählich immer mehr zu einem blossen Schatten ihrer früheren Grösse herabgesunken war. Thiere, wie diese, die augenscheinlich ohne Generationswerkzeuge waren und dadurch ausser Stande sich befanden, auf geschlechtlichem Wege sich fortzupflanzen, wie anders konnten sie sich bilden, als unmittelbar durch die schöpferisch wirkende Kraft der Natur, vielleicht aus einer Masse, die ursprünglich einem andern Organismus unterthan, jetzt ihm entfremdet, selbstständig zu einem neuen Wesen sich entwickelt?

Ganz anders aber musste diese Frage sich gestalten, wenn nur irgend auf eine Weise nachgewiesen werden konnte, dass die Thiere, welche man den Blasenwürmern zuzählte, nicht

eigene, ausgebildete Formen seien, sondern bloss unvollständig entwickelte Individuen anderer Arten. Embryonale Zustände indessen, so musste man bald finden, waren dieselben wohl schwerlich. Die Cestoden, die einzigen Würmer, die man nach ihrer gesammten Organisation als deren Mutterthiere betrachten könnte, tragen niemals am Ende ihres Körpers jene eigenthümliche, mit wässriger Flüssigkeit gefüllte Blase, welche die Cystici so auffallend auszeichnet. Doch eine andere Vermuthung blieb noch übrig. Nicht embryonale Formen, wohl aber verkümmerte und degenerirte Individuen von Cestoden konnten die Blasenwürmer sein; Cestoden, die an ihren Aufenthaltorten nicht alle Bedingungen ihrer Entwicklung gefunden hätten, und deshalb denn auch unvollständig entwickelt geblieben und selbst in gewisser Beziehung krankhaft verändert wären. Fand man doch für diese Vermuthung einigen Anhalt in dem Umstande, dass die Blasenwürmer niemals in solchen Organen vorgefunden wurden, wo die Cestoden vorkommen, und diese wiederum nicht an denjenigen Orten leben, welche von den Blasenwürmern zu Wohnplätzen erwählt werden. Ueberdiess wusste man, dass auch sonst wohl Pflanzen und Thiere an gewissen Stellen niemals ihre vollständige Entwicklung und Geschlechtsreife erreichen (wie u. a. Ligula und Schistocephalus in den Fischen) und erst dann zur völligen Ausbildung kommen, wenn sie an einem neuen Wohnorte günstigere Verhältnisse antreffen. Die Geschlechtslosigkeit der Cystici liess nun wohl auf diese Weise sich erklären, allein die Formverschiedenheit von den Cestoden war doch, besonders bei Echinococcus, zu gross, als dass eine derartige Ansicht, wie sie in unsern Tagen vorzüglich von Dujardin ¹⁾ und v. Siebold ²⁾ vertreten wurde, ohne Weiteres ganz allgemein hätte angenommen werden können. Für die Anhänger der oben erwähnten Lehre von der Generatio aequivoca waren die beigebrachten Gründe noch nicht beweisend und zwingend. Selbst v. Siebold's Ausspruch, dass der Hakenkranz des Cysticercus fasciolaris aus der Leber

¹⁾ Histoire natur. des Helminthes. Paris. Pag. 544 u. 633.

²⁾ Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Art. Parasiten. Bd. II. S. 676.

der Maus in Anordnung und Form seiner Elemente vollkommen übereinstimme mit dem Hakenkranz der *Taenia crassicolis* aus dem Darmkanal der Katze, konnte nicht alle Bedenken gegen die Identität dieser beiden Geschöpfe hinwegräumen. Sieht man ja doch auch in andern Thieren, dass gewisse Gebilde bei mehreren bestimmt verschiedenen Arten vollkommen sich gleichen, wie z. B. in vielen Fällen die Borsten der Chaetopoden.

Nicht uninteressant nun möchte bei der jetzigen Sachlage vielleicht der Versuch sein, die schwebende Frage auf einem andern Wege der Entscheidung näher zu bringen, durch die Untersuchung des anatomischen Baues und der Entwicklungsweise der Blasenwürmer. Sehr instructiv war mir in ersterer Beziehung ein sehr ansehnliches, in den Peritonealfalten an der Milz eines Mandril auf dem hiesigen physiologischen Institute von mir aufgefundenes Individuum ¹⁾ des *Cysticercus tenuicollis* Rud. (Fig. 1.). Der Leib desselben mass vier und einen halben Zoll, wovon vier Linien auf den vordern Körper (Ibid. *a*), drei Zoll auf den Hals (Ibid. *b*) und der Rest auf den eigentlichen Bauch (Ibid. *c*) der Schwanzblase kamen. Der Hals, der etwa die Dicke eines kleinen Fingers hatte, verjüngte sich etwas nach vorn, war aber gegen den vordern Körper, der eine deutliche Quergliederung besass, immer noch sehr stark abgesetzt. Schon bei seiner äussern Besichtigung fiel mir ein eigenthümliches wurmartiges Gebilde (Ibid. *d*) auf, welches von dem Körper bis in den Anfang der hintern Blase hineinragte und in der Flüssigkeit flottirte. Als darauf der Hals unseres Wurmes durch einen Längsschnitt geöffnet war, zeigte sich, dass dieser Körper bei einer weisslichen Farbe eine solide Textur und platte, bandförmige Gestalt hatte. Am vordern Ende ging derselbe eben so unmittelbar und continuirlich in das Parenchym des eigentlichen Körpers über, wie die Haut der Blase und des Halses in dessen äussere Bedeckungen. Das freie hintere Ende war hie und da etwas un-

¹⁾ Eine vorläufige kurze Beschreibung desselben habe ich vor einiger Zeit bereits an einem andern Orte (Anatomie und Morphologie der Geschlechtsorgane. Göttingen 1847. S 5. Besonders abgedruckt aus dem zweiten Bande der Göttinger Studien) gegeben.

regelmässig zerrissen und offenbar im Zustand der Maceration, während der vordere Theil augenscheinlich eine viel festere Beschaffenheit hatte und seitlich auch an einigen Stellen (Ibid. e. e. e) durch einen brückenartigen Verbindungsstrang mit der äussern davon abstehenden Haut zusammenhing. Was nun diese anatomische Untersuchung an sich schon sehr wahrscheinlich machte, dass nämlich das betreffende Gebilde ein integrierender Theil des vordern Körpers sei, wurde durch das Mikroskop ausser Zweifel gesetzt. Sehr deutlich sah ich bei dessen Anwendung sowohl die eigenthümlichen zellgewebsartigen Muskelfasern, welche bei den Cestoden unterhalb der Integumente sich vorfinden, mit den dazwischen eingestreueten Concrementen von kohlensaurem, an eine organische Protein-substanz gebundenem, Kalk, als auch zwei parallel neben einander herablaufende Gefässe, welche offenbar die Nahrungskanäle der Cestoden waren, und endlich eine grosse Menge von Anhäufungen einer dunklen körnigen Masse, die von Eschricht als Brust-, Rücken- und Seitenkörper bezeichneten Drüsen, welche, wie ich mit v. Siebold vermuthen muss, die Keimdrüsen des Genitalapparates sind. Daneben aber weder Eibehälter, noch Quergefässe zwischen den beiden Ernährungskanälen, noch sonst auch irgend eine Spur von Gliederung. Dass die Nahrungskanäle unmittelbar mit den entsprechenden Gefässen des vordern Körpers zusammenhängen, kann nicht bezweifelt werden, obgleich ich hiervon, da das Präparat geschont werden sollte, nicht durch eine unmittelbare Untersuchung mich überzeugt habe.

Vollkommen gerechtfertigt ist nach dem Ergebniss dieser Untersuchung der Schluss, dass jener bandförmige Körper im Innern des Blasenhalses ein Theil des eigentlichen Thierkörpers sei, bei dem aber die äussern Bedeckungen von dem darunter liegenden Parenchym ¹⁾ durch die Ansammlung einer

¹⁾ Interessant ist mir eine Stelle in Rudolphi's Synopsis (p. 585. §. 5), aus der hervorgeht, dass schon ihm der im Innern der Schwanzblase flottirende Körper bekannt gewesen sei. Er sagt: „Quoad Cystica observationem in Cysticerco Delphini, male tamen observato, factam solummodo referam; cujus scilicet in vesica caudali deliquescente fila longissima, tenuissima, plana reperi,

wässrigen Feuchtigkeit getrennt seien. Dass wirklich die Haut des Blasenhalses denselben früher, wie ein Integument, überzogen habe, geht wohl deutlich genug aus der Verbindung hervor, in welcher beide, wie erwähnt, durch einige brückenartige Stränge mit einander nahe stehen. Dass das betreffende Gebilde keine Gliederung mehr zeigt, ist unwesentlich. Auch sie war unstreitig in früherer Zeit vorhanden und wurde wohl nur durch den Einfluss jener Flüssigkeit, welche die äussern Bedeckungen abhob und zu einer Blase ausdehnte, verwischt. Wie zerstörend überhaupt diese Flüssigkeit auf das Parenchym des in ihr flottirenden Körpers einwirkte, war theils aus dem Zustande der Maceration an dessen hinteren Rändern zu ersehen, theils aber auch daraus, dass man am Boden der Blase eine Menge jener scheibenförmigen Kalkconcremente, hie und da auch ein Mal das Rudiment einer Faser auffand, die allein aus dem Körper stammen konnten und damit dann den Nachweis lieferten, dass derselbe zum Theil schon durch die Einwirkung der Flüssigkeit aufgelöst sein musste. Unstreitig haben wir in letzterem auch den Grund für die nur unvollkommene Entwicklung des Geschlechtsapparates zu suchen, so wie auf der andern Seite für die Verdickung der äussern Integumente, die an der Blase in Stärke und Festigkeit bei Weitem die Bedeckungen des vordern unversehrten Körperteils übertreffen.

Bei einem solchen hemmenden und zerstörenden Einfluss dieser Flüssigkeit auf den Körper des Wurms sind wir gewiss zu der Annahme berechtigt, dass die Ansammlung derselben nicht in die Grenzen einer normalen Entwicklung des betreffenden Thieres fehle, dass sie vielmehr eine pathologische Erscheinung sei. Sie bietet in ihrem Vorkommen die grösste Analogie mit einem Hydrops. Auch bei diesem sehen wir häufig, dass die Wandungen des wassersüchtigen Gebildes allmählich sehr stark sich verdicken, während die umschlossenen Organe nicht bloss in ihrer Function gestört sind, sondern bisweilen auch atrophisch werden und degeneriren (so z. B. der Hoden bei längerer Dauer einer Hydrocele). Selbst

quae microscopio subjecta fere crispata, forsan ob macerationem, visa sunt."

die chemische Beschaffenheit der im Innern der Blase befindlichen Flüssigkeit spricht für eine solche Analogie. In unserm Fall ¹⁾, wo Herr Dr. Frerichs hieselbst auf meine Bitte eine derartige Analyse ausführte, enthielten hundert Theile dieser Flüssigkeit, die alkalisch reagirte,

Wasser	96,66
Albumin	0,28
Fett (Olein)	0,03
Extractivstoffe und Salze (Chlornatrium), schwefel- u. phosphors. Natron, sowie — in geringer Menge — Erdphosphate	3,08

Bei einer Vergleichung dieser Analyse mit den Angaben der Chemiker über die Zusammensetzung der hydropischen Flüssigkeit wird man wenigstens finden, dass die Abweichung nicht grösser ist, als zwischen den einzelnen Analysen der letztern allein. (Vergl. Vogel, Pathologische Anatomie. Th. I. S. 16).

Haben wir so nun erkannt, dass die sogenannte Schwanzblase von *Cysticercus* nur das Produkt einer pathologischen Wasseransammlung unter den Integumenten ²⁾ ist, so fällt der

¹⁾ Die ebenfalls von Dr. Frerichs vorgenommene Analyse der im Innern einer *Echinococcus*blase aus der Leber des Schweins erhaltenen Flüssigkeit ergab in 100 Theilen:

Wasser	98,56
Natronalbuminat	0,19
Fett	0,05
Extractivstoff	0,26
Chlornatrium, schwefel- und phosphorsaures Natron	0,83
Kohlens. Kalk	0,07
Erdphosphate	0,01.

²⁾ Dass übrigens diese Wasseransammlung nicht bloss auf die hintern Leibessegmente sich zu beschränken braucht (obgleich letztere allerdings vorzugsweise für dieselbe prädisponirt sind), beweist, wie mir scheint, der *Cyst. pileatus* Boj. (*Enthelminthica* in der Isis 1821. S. 162), eine Form, die ohne Zweifel dadurch entstanden ist, dass neben dem hintern Leibesende auch das vordere hydropisch

einzige Grund, welcher die Annahme rechtfertigen könnte, als seien die dahin gerechneten Geschöpfe eigene und selbstständige Thierformen. Wir können jetzt dieselben nur für einzelne krankhaft veränderte Individuen verschiedener Cestoden halten, für Taenien, mit denen sie nicht bloss in der Formation des Kopfes und des vordern Leibes, sondern auch, wie wir gezeigt haben, in dem ganzen anatomischen Bau vollkommen übereinstimmen.

Wie wir in so vieler Hinsicht Gelegenheit haben, den Scharfblick und richtigen Takt, sowie die genaue Beobachtung der ältern Naturforscher zu bewundern, so auch hier. Bis auf Bloch, Schrank und Zeder rechnete man (Pallas, Götze, Gmelin u. A.) ganz allgemein die Cysticercen und übrigen Blasenwürmer zu dem Gen. Taenia (als *T. hydatigena* oder *T. vesicularis*); ja Tyson, dem wir neben Hartmann und Malpighi die Entdeckung der thierischen Natur dieser Geschöpfe verdanken, beschreibt ¹⁾ die ersteren sehr richtig als *Lumbrici hydropici*. In der spätern Zeit indessen, besonders seit Rudolphi, welcher aus den Blasenwürmern (Cystici) eine eigene, den Nematoden, Acanthocephalen, Trematoden und Cestoden gleichwerthige Ordnung ²⁾ schuf — ein Verfahren, welches von den meisten Zoologen noch bis heute gutgeheissen wird — ging die ursprüngliche Annahme von der Analogie und Identität der Blasenwürmer mit den Cestoden immer mehr verloren, bis dieselbe endlich in unsern Tagen wieder auftauchte und meines Erachtens als richtig auch erwiesen werden konnte.

degenerirte. Den in die vordere Blase hineinragenden Stumpf möchte ich für das Rudiment des von seinen Bedeckungen getrennten vordern Körperparenchyms halten.

¹⁾ Philosoph. Transact. Vol. XVII. For the year 1693. N. 195. p. 506. — Act. erudit. Lips. 1692. p. 435.

²⁾ Ueber die sogenannte Klasse der Eingeweidewürmer vergleiche man besonders die Schrift meines Onkels, Fr. S. Leuckart, Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Helminthen. Heidelberg, 1827, so wie meine demnächst erscheinenden Grundzüge einer natürlichen Classification der wirbellosen Thiere, nebst einer Aufzählung und Beschreibung der um Island bisher aufgefundenen wirbellosen Seethiere.

Bevor ich aber jetzt an den Versuch gehe, die übrigen Blasenwürmer, *Coenurus* und *Echinococcus*¹⁾, zurückzuführen auf die bei *Cysticercus* gefundenen Verhältnisse, habe ich noch einiges auf die letzterwähnte Form Bezügliches hier zu erwähnen.

Durch die schon oben erwähnten Umstände in dem Vorkommen der Blasenwürmer gegenüber dem Vorkommen der entwickelten Cestoden wird es mehr als wahrscheinlich, dass überall dann nur diese letztern auf die beschriebene Weise hydropisch werden und verkümmern, wenn sie, anstatt in den Darmkanal zu gerathen, in dem sie (die Arten des Gen. *Taenia*), wie es scheint, allein die vollständigen Bedingungen ihrer völligen Ausbildung vorfinden, an eine andere Stelle des Leibes gelangen²⁾, die für ihre Entwicklung minder günstig und geeignet ist, wenn sie, wie v. Siebold sagt, sich „verirren“. Dass übrigens bisher die Blasenwürmer fast ausschliesslich³⁾ bei Säugethieren beobachtet sind, scheint ganz einfach darauf sich zu reduciren, dass auch diese Thiere vorzugsweise und ungleich häufiger, als Vögel, Amphibien und Fische, von den

1) Das Genus *Anthocephalus*, welches wahrscheinlich blosse Entwicklungsformen verschiedener *Rhynchobothrius*-Arten enthält (vergl. Dujardin l. c. p. 545) muss nach den Untersuchungen meines Onkels (Zoolog. Bruchstücke. Heft I. S. 66) von den Blasenwürmern entfernt werden, obgleich Rudolphi und auch neuerlich wieder v. Siebold (a. a. O. S. 676) dasselbe dazu rechnen.

2) Auf welchem Wege die Ueberführung der Taenien in einen lebenden Organismus geschieht, ist durch die unmittelbare Beobachtung noch nicht nachgewiesen. Jedenfalls aber liegt die Annahme am nächsten, dass dieselben als Keime oder junge Embryonen (vorzugsweise durch das Trinkwasser) in den Darmkanal gerathen. Verweilen sie hier, so entwickeln sie sich vollständig, wandern sie von hier aber weiter, was, wie man bei *Distomum*, *Tetrarhynchus* u. a. nachgewiesen hat, mit Hülfe des Hakenkranzes geschieht, mittelst dessen sie die Organe durchbohren können, so treten die erwähnten andern Verhältnisse ein. In manchen Fällen mögen dieselben auch wohl in das Lumen von grössern Gefässen gerathen und durch die Bewegung des Blutes eine Strecke weit, bis z. B. in das Gehirn, fortgerissen werden.

3) Bellingham (Ann. of nat. hist. Vol. XIV. p. 396) fand auch bei *Cobitis barbatula* an Leber und Darmkanal einen kleinen kurz-halsigen *Cysticercus* mit cylindrischem, unbewaffnetem Rüssel.

Arten des Gen. *Taenia* heimgesucht werden. Worauf es aber beruht, dass allein diese letztern Cestoden, so viel wir bis jetzt wissen (wenn wenigstens die Anthocephalen keine Blasenwürmer sind), an jener hydropischen Ansammlung unter den Integumenten leiden, können wir nicht bestimmen, obgleich auch dieser Umstand sehr wahrscheinlich mit bestimmten anatomischen Structurverhältnissen in Zusammenhang steht. Es wiederholt sich hierin dieselbe Erscheinung, welche wir auch sonst so häufig wahrnehmen, indem wir sehen, dass vorzugsweise bestimmte Thierformen (und Organe) zu gewissen Krankheiten und Missbildungen ¹⁾ sich eignen.

Noch bleibt die Frage zu erörtern, in welchem Alter die Taenien, um zu Cysticercen zu werden, von der Hydropie heimgesucht werden, ob schon bei den Embryonen sich die Wasseransammlung einstellt, oder erst später, nachdem dieselben bereits eine Zeitlang fortgewachsen sind und bis zu einem gewissen Punkte ganz normal sich entwickelt haben. Mögen nun hier auch mancherlei Verschiedenheiten vorkommen, so glaube ich doch im Allgemeinen mich unbedingt für die letztere Annahme entscheiden zu müssen. Bei dem oben beschriebenen *Cysticercus tenuicollis* wenigstens war der Körper ursprünglich in geraumer Länge entwickelt und erst allmählich durch die Einwirkung und den Druck der hydropischen Flüssigkeit zum Theil verkümmert und zerstört. Noch auffallender ist dieses Verhältniss bei *C. fasciolaris*, der durch die so sehr beträchtliche Länge seines vordern Körpers sich auszeichnet und dadurch denn auch am auffallendsten an die Taenien sich anschliesst. Auch die zahlreichen Verschiedenheiten in der Grösse der Schwanzblase bei dem letzteren, die schon Götze ²⁾ kannte, scheinen auf ein spätes Entstehen und ein allmähliches Wachsen derselben zu deuten.

Dass übrigens die Cysticercen, wenn sie zufällig unter andere günstigere Verhältnisse gerathen, ihre Schwanzblase

¹⁾ Man vergleiche hierüber meine von der Göttinger medicinischen Fakultät im Jahre 1845 gekrönte Preisschrift, *de monstrosorumque de caussis et ortu*. p. 9.

²⁾ Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blankenbg. 1784. S. 244.

verlieren und ihre normale Gestalt bekommen können, scheint mir sehr glaublich. Wissen wir doch, dass die Bandwürmer sehr leicht ihre Glieder bis auf den Kopf verlieren, und dass dieser dann allein im Stande ist, durch unvollkommene Quertheilung eine ganze neue Kette von Gliedern zu reproduciren. Derselbe Process bei den Cysticercen ¹⁾ wird, wenn dieselben unterdessen in einen geeigneteren Boden überpflanzt worden sind, mit Nothwendigkeit aus ihnen bestimmte Taenien entwickeln. Welche Arten aber hier den verschiedenen Cysticercusformen entsprechen, wissen wir noch nicht — vielleicht mit Ausnahme der *Taenia crassicollis*, in welche nach einer sehr wahrscheinlichen Vermuthung v. Siebold's der *Cysticercus fasciolaris* sich verwandelt, wenn er aus der Leber der Mäuse in den Darmkanal der Katzen gelangt.

Die äussere Hülle, in welcher die Cysticercen meistens eingekapselt sind, gehört überall dem Organe, in dem dieselben vorkommen, und bildet sich um sie, wie um andere fremde Körper, in Folge der Exsudation eines Blastoms im Umkreise. Dass dem so sei, beweist theils die chemische Analyse, die in ihr eine andere Zusammensetzung, als in den Integumenten der betreffenden Würmer nachweist (vergl. die Schlussbemerkung dieser Abhandlung), theils auch die Beobachtung, dass die Cysticercen (z. B. im Hirn) derselben bisweilen entbehren.

Haben wir nun ein Mal die Cysticercen als unausgebildete und krankhaft veränderte Taenien erkannt, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass auch die übrigen bekannten Blasenwürmer, *Coenurus* und *Echinococcus*, die in der Gestalt ihres Kopfes mit jenen eine so grosse Uebereinstimmung zeigen, ganz dieselbe Bedeutung besitzen. Allerdings ist nicht zu verkennen, dass zur Hervorbringung einer derartigen Form, wie die letzterwähnten Geschöpfe sie darbieten, auch noch anderweitige morphologische Prozesse von der Natur zu Hilfe genommen seien, Prozesse, von deren Einsicht das ganze Verständniss der betreffenden Bildungen abhängt.

¹⁾ Schon an ihren gewöhnlichen Wohnplätzen scheinen diese Geschöpfe bisweilen ihre Schwanzblase zu verlieren. So beobachtete Götze (a. a. O.) einst einen *C. fasciolaris*, dessen Hinterleib vollkommen unverletzt und von der Blase getrennt war.

Beginnen wir hier mit der einfachsten Form, mit der Betrachtung des *Coenurus*, dessen Verhältniss zu dem nahe verwandten *Cysticercus* bereits die ältern Zoologen ganz richtig beurtheilt haben. Schon die von diesen gebrauchten Bezeichnungen, wie *Taenia multiplex*, *T. vesicularis* u. a. lassen wohl deutlich erkennen, dass sie den *Coenurus* bloss für eine Colonie von *Cysticercen* hielten, wie die Corallen für eine Colonie von *Hydren*. Wie vollkommen naturgemäss eine solche Anschauung sei, haben die neuern Untersuchungen ¹⁾ über die Bildung der betreffenden Form gezeigt. Die einzelnen sogenannten Köpfe, die übrigens neben einer vordern Anschwellung mit Sauggruben und Hakenkranz auch einen quergerunzelten Körper besitzen, welcher unmittelbar in die gemeinschaftliche Blase übergeht, wie bei *Cysticercus* der einfache Körper in die Schwanzblase, entstehen an letzterer allmählich immer in grösserer Anzahl durch eine Knospenbildung, und zwar ursprünglich als höckerförmige Erhebungen auf der innern Fläche, die erst später, wenn sie eine bestimmte Grösse erlangt haben, nach aussen sich vorstülpen und mit Sauggruben und Haken sich versehen. Das ganze Gebilde ist demnach gleichzusetzen einem *Cysticercus*, bei dem durch eine Knospenbildung aus der Schwanzblase allmählich eine grössere Menge von Leibern hervorgewachsen sind, die unter sich und mit dem Anfangs allein vorhanden gewesenen Bandwurmkörper vollkommen übereinstimmen. Der Annahme, dass nun auch wirklich *Coenurus* auf solche Weise aus einer wasser-süchtigen *Taenia* sich entwickelt habe, steht Nichts im Wege. Die Möglichkeit einer Knospenbildung, der einzige Punkt, um welchen die Frage sich dreht, können wir nicht in Abrede stellen. Schon der Umstand verbietet dieses, dass die Anbildung der Glieder bei den Cestoden durch den Process der (unvollkommenen) Selbsttheilung vermittelt wird, und dass, wie wir wissen, unendlich häufig neben dieser zugleich eine Vermehrung durch (unvollkommene) Knospenbildung auftritt. Bei den ausgebildeten Taenien ist man bisher einer Knospenbildung nun allerdings nicht auf die Spur gekommen, doch dieses ist kein Grund gegen unsere Annahme, denn theils mag

¹⁾ So von v. Siebold a. a. O. S. 578.

gerade der abweichende Zustand, in welchem die Schwanzblase durch die hydropische Ausdehnung sich befindet, einem derartigen Process sehr förderlich sein, theils aber auch die Hemmung des ganzen Thieres auf einer unvollkommenen Entwicklungsstufe, die in Folge der krankhaften Degeneration eingetreten ist. Wir sehen ja überall, dass das jugendliche Alter vorzugsweise zur Production einer Nachkommenschaft auf ungeschlechtlichem Wege befähigt, dass Quertheilung und Knospenbildung unendlich häufiger vor der Geschlechtsreife sich vorfinden, als nachher. Das letztere ist sogar verhältnissmässig so selten, dass es von Steenstrup ¹⁾ vollkommen geleugnet werden konnte.

Was endlich die Möglichkeit einer Knospenbildung bei *Cysticercus* über allen Zweifel erhebt, ist die direkte Beobachtung. Schon der treffliche Bremser ²⁾ fand einst unter einer Menge frei in der Leibeshöhle von *Mus arvalis* schwimmender *Cysticercen* (wahrscheinlich *C. longicollis*, von welcher Art wenigstens in Bremser's *Icones helminthum* ein förmliches *Monstrum duplex* abgebildet ist) an der Schwanzblase bei einigen zwei, bei andern sogar drei Körper heraushängen, die mit ihrem Halse, wie mit einem Stiele, derselben aufsassen. Bremser selbst schon reducirt diesen Fall auf eine Fortpflanzung durch Ableger und vergleicht dieselbe mit der analogen Erscheinung bei den Corallen, Polypen u. s. w. Auch fügt er hinzu, dass auf ähnliche Weise vielleicht die Köpfe von *Coenurus* entständen, eine Vermuthung, die, wie angeführt, jetzt vollkommen bestätigt ist. Auch Rudolphi erwähnt ³⁾ mehrerer zweiköpfiger Individuen von *Cysticercen*, besonders bei *C. tenuicollis* und *C. crispus*. Ob ausserdem noch die von Götze ⁴⁾ und neuerdings von Bendy ⁵⁾ beobachteten Fälle hierher gehören, wage ich nicht zu entscheiden. Doch möchte ich dieselben nach den vorliegenden Beschrei-

¹⁾ Untersuchungen über das Vorkommen des Hermaphroditismus. S. 104.

²⁾ Lebende Würmer im lebenden Menschen. S. 62.

³⁾ L. c. p. 599.

⁴⁾ A. a. O. S. 240.

⁵⁾ Oken's Isis vom Jahre 1844. S. 813.

bungen lieber einem andern Prozesse unterordnen. Doch davon später.

Nach solchen Beobachtungen sind wir meines Erachtens vollkommen zu der Annahme berechtigt, dass die als *Coenurus* bekannte Form der Blasenwürmer ein blosser durch unvollständige Knospenbildung zu einer förmlichen Colonie herangewachsener und ausgebildeter *Cysticercus* sei. Was wir oben daher von diesem gesagt haben, gilt in gleichem Maasse von *Coenurus*. Woher es aber komme, dass, wenn auch nicht ausschliesslich, doch vorzugsweise in dem Gehirn, wo *Coenurus* sich vorfindet, eine wassersüchtige *Taenia* Knospen an dem blasig ausgedehnten Leibe treibe, können wir noch nicht beantworten. Jedenfalls müssen die äussern Bedingungen dem Zustandekommen eines solchen Processes sehr günstig sein, obgleich, wie wir wissen, auch bisweilen ganz einfache *Cysticercen* (besonders *C. cellulosa* beim Schwein) im Gehirne angetroffen werden.

Viel verwickelter als bei *Coenurus*, werden die Verhältnisse bei *Echinococcus*. In gleichem Masse steigt dabei auch die Schwierigkeit einer Erklärung. So viel indessen wird auch hier auf den ersten Blick wohl klar, dass zu der Production einer Form, wie *Echinococcus* sie darbietet, ebenfalls eine Knospenbildung an der Mutterblase unumgänglich nothwendig ist. Auch ist das wirkliche Vorkommen derselben durch die Untersuchungen von Chemnitz ¹⁾, J. Müller ²⁾ und v. Siebold ³⁾, denen ich noch meine eigenen anreihen kann, ausser allen Zweifel gesetzt. Auch hier erheben sich auf der innern Fläche der Mutterblase, wie ich mehrfach gesehen habe, höckerförmige Excrescenzen, die allmählich, doch ohne nach aussen sich hervorzustülpen, wie bei *Coenurus*, je zu einem sogenannten *Echinococcusköpfchen* sich umgestalten ⁴⁾,

¹⁾ De hydatid. Echinoc. hom. Dissert. 1834.

²⁾ Müller's Archiv. 1836. S. CVII.

³⁾ Burdach's Physiologie Bd. II. 1837. S. 183.

⁴⁾ Nie habe ich, wie v. Siebold, gesehen, dass die *Echinococcusköpfchen* im Innern eines besondern kleinen, auf der Innenfläche der Mutterblase hervorkeimenden Bläschens sich entwickeln und erst durch das Bersten des letztern frei hervortreten.

das, wie die beigefügte ¹⁾ Abbildung (Fig. II.) zeigt, aus einem vordern taenienartigen Kopf (mit vier vorspringenden Saugnapfen und einem centralen hakentragenden Rüssel) besteht und einem kurzen cylindrischen Leibe. An letzterem konnte ich weder äusserlich eine deutliche Quergliederung, noch innerlich eine bestimmte anatomische Structur wahrnehmen. Man sieht in einem körnigen Stroma nur eine Menge jener kalkigen Concretionen, die allenthalben im Leibe der Cestoden vorkommen und hier vorzugsweise auf den hintern cylindrischen Körper sich beschränken. Befestigt wird ein jeder einzelne Körper auf seinem Mutterboden durch einen dünnen, stielförmigen Anhang, der in das hintere abgerundete Ende, wie der sogenannte Schwanz in den Leib der Cercarien, eingepflanzt ist und eine deutliche Muskulatur erkennen lässt. In diesem Zustand nun zeigt der Körper ganz deutliche und kräftige Bewegungen, durch die er auch wohl bisweilen von seinem Mutterboden sich losreissen mag. Ob übrigens diese Trennung, wie allgemein angenommen wird, die Regel sei, wage ich nicht zu entscheiden. So viel aber sah ich ganz deutlich, dass bei Weitem die meisten freien Würmchen bereits abgestorben waren. Die wenigen, die im freien Zustande noch eine völlige Integrität besaßen, mögen vielleicht erst bei der Präparation abgerissen sein. Wenigstens trugen dieselben sonst alle noch ihren Stiel. Von dem Mutterboden getrennt, scheinen sie bald dem Process der Auflösung anheimzufallen. Sie contrahiren sich, verlieren ihre Haken und schrumpfen allmählich in eine unförmliche bräunliche Masse ein mit undeutlichen, zerrissenen Contouren, in eine Masse, die nur noch durch die Menge jener Kalkkörperchen und die zahlreichen Uebergänge zu der Gestalt der lebenskräftigen Würmchen ihren Ursprung beweist. Tausende solcher abgestorbenen Körper liegen dicht neben einander auf dem Boden der Blase.

Man sieht, wie auffallend sich in mancher Beziehung ein

¹⁾ Die zahlreichen vorhandenen Abbildungen, selbst die von Bremser, stellen alle die Echinococcen nicht im Zustand der vollen Lebenskräftigkeit und Integrität dar, sondern wie sie nach dem Tode mehr oder minder verändert und macerirt sind.

Echinococcus von einem Coenurus unterscheidet, wengleich beide in dem einen wesentlichen Punkte, die Fortpflanzung durch Knospen betreffend, übereinstimmen. Bei Echinococcus aber ist die ursprüngliche Bandwurmform vollkommen verloren gegangen. Kein nach aussen vorragender Leib verräth die Entstehung aus einem Cysticercus. Indessen ist doch die Analogie, auch in dem Auftreten der Mutterblase, nach meiner Meinung zu zwingend, als dass man nach einer andern Entstehungsweise, die auch kaum möglich scheint, sich umzusehen hätte. Dass von dem ursprünglichen Bandwurmkörper keine erkenntliche Spur mehr vorhanden ist, scheint mir darauf hinzudeuten, dass bei der jungen Taenia, die in die Blasenwurmform sich umwandelte, nicht bloss, wie bei Cysticercus und Coenurus, der hintere Theil des Leibes, sondern der ganze Körper durch die hydropische Ansammlung bis auf die äussern Integumente zerstört und zu einer Blase ausgedehnt wurde. Bei dieser Umwandlung würde der Kopf (wie bei dem oben erwähnten Cyst. pileatus) vollkommen verwischt, der Hakenkranz verloren gegangen sein. Von der frühern Taenia bliebe dann nur noch eine mit Wasser gefüllte Blase, auf deren innerer Fläche, wie bei Coenurus, die Leiber, die hier nur sehr klein bleiben, hervorkeimen. Durch die Entwicklung des hintern dünnen Stieles, der schon frühe angelegt wird, möchte aber hier ein Hervorstülpen nach aussen, wie es bei Coenurus eintritt, unmöglich werden. Die Knospe bleibt beständig an der innern Wand befestigt, organisirt sich indessen auch so, der ihr innewohnenden Tendenz gemäss, zu einem taenienartigen Würmchen.

Was bei diesem Process besonders auffallend erscheinen muss, ist der Umstand, dass eine ganz einfache Blase ohne alle weitere Zusammensetzung noch zur Fortsetzung des Lebens und selbst zur Production einer Brut befähigt ist — ein Verhältniss, welches übrigens auch schon an der Schwanzblase von Cysticercus bei der Umbildung in die Form des Coenurus auftritt, da auch diese weder durch Gefässe, noch nachweislich durch Nerven mit dem vordern unverletzten Körper in Verbindung steht. Auf's Neue zeigt uns dieser Umstand die Mangelhaftigkeit unserer jetzigen Kenntnisse von den Bedingungen und den Verhältnissen des Lebens bei den niederen

Thieren. Wie er auf der einen Seite den Beweis liefert, dass unter gewissen Umständen schon die einfachsten Structurverhältnisse zu einer bestimmten Lebensäusserung hinreichen, so lässt er auf der andern Seite auch die Unhaltbarkeit der Annahme erkennen, dass ein jeder Organismus, er möge noch so tief stehen, doch immer aus einer grössern Summe von Organen und anatomischen Systemen zusammengesetzt sein müsse.

Die Fortpflanzung der Echinococcusblase beschränkt sich übrigens nicht bloss auf die Production jener sogenannten Köpfchen. Nicht selten findet man vielmehr in ihnen wiederum auch grössere oder kleinere Blasen von derselben Beschaffenheit und denselben Fähigkeiten, wie die aus der Degeneration einer Taenia entstandene primäre Mutterblase. Mitunter kommen sogar solche Einschachtelungen von drei, vier oder fünf Generationen vor. Diese eingeschlossenen Blasen nun, von denen manche übrigens steril bleiben, d. h. keine Würmchen hervorknospen lassen, können möglicher Weise auf zweierlei Art entstanden sein. Entweder können sie nämlich, wie dieses Bremser ¹⁾ bei der Untersuchung einer Echinococcus-colonie aus den Lungen eines Dromedars wahrgenommen zu haben glaubte, dadurch entstehen, dass die kleinen an der Innenfläche der Mutterblase hervorgeknospeten Würmer sich ausdehnen und zu neuen Blasen (einer zweiten, dritten u. s. w. Generation) sich umgestalten, oder sie können auch unmittelbar, wie jene Köpfchen, aus der Wand der primären Blase hervorkeimen und erst später durch Abschnürung frei werden. Für die erstere Entwicklungsweise spricht ausser der Bremser'schen Beobachtung, die übrigens nicht näher mitgetheilt wird, besonders die Angabe von v. Siebold, dass er öfters an ihnen äusserlich anhängende Häkchen, die er für Reste eines zerstörten Hakenkranzes halten möchte, und sogar Ueberbleibsel von Saugnäpfen glaube gesehen zu haben; eine Angabe, welche die ganze Frage erledigen würde, wenn sie mit Bestimmtheit ausgesprochen wäre und darum keinen Zweifel zuliesse. Um so erwünschter würde ein derartiger Nachweis sein, als er eine sehr passende Analogie zu der von mir an-

¹⁾ A. a. O. S. 62.

genommenen Entstehungsweise der ersten Mutterblase lieferte. Meine eigenen Untersuchungen haben mich leider zu keinem bestimmten Resultate über diesen Vorgang kommen lassen. Nie sah ich Etwas, welches einer solchen Umwandlung eines Echinococcusköpfchens nur ähnlich gewesen wäre. Im Gegentheil sah ich letztere nach dem Tode immer nur mehr oder minder aufgelöst und meistens sogar ohne deutliche und scharfe Begrenzung, wie sie doch bei einer derartigen Metamorphose zuerst müsste erkannt werden können. Zugleich aber beobachtete ich zuweilen, dass eine kleinere Blase an der innern Wand einer grössern Blase befestigt war; ein Fall, der vielleicht eher für die letzterwähnte Entwicklungsweise spräche.

Das Auftreten einer neuen nachgebildeten Generation im Innern der primären Mutterblase scheint übrigens auch bisweilen, wenngleich unendlich viel seltener, bei *Cysticercus* sich zu finden. Hierher möchte ich wenigstens den schon oben angeführten Fall von Götze ziehen, wo sich im Innern der Schwanzblase von *Cyst. fasciolaris* eine kleinere Blase mit einem dunklen Punkte fand, die Götze für ein Junges hielt. Auch vielleicht den Fall von Bendy. Ebenso giebt Tschudi¹⁾ an, dass man bei *Cyst. pisiformis* schon in einer „Blase“ (Schwanzblase?) eine grosse Menge kleinerer Blasen mit mehr oder weniger ausgebildeten *Cysticercen* gefunden habe. Sollte ein derartiges Verhältniss in der Folge sich bestätigen, so würde die zweite der möglichen Entstehungsweisen bei den eingeschlossnen Mutterblasen von *Echinococcus* einen neuen Anhaltspunkt gewinnen, da wohl schwerlich hierbei eine Umwandlung eines *Cysticercuskopfes* in die innere Blase wird stattgefunden haben.

Was ich hier über die Blasenwürmer gesagt habe, bedarf unstreitig vielfach noch der Bestätigung. Sollte es aber auch nur in den Hauptzügen der Wirklichkeit entsprechen, wie ich unbedingt glaube, so wäre damit für unsere Kenntniss von den niedern Thierformen schon immer Vieles gewonnen. Zunächst hätten wir dann die Aufgabe, den Nachweis zu liefern, welches die Blasenwurmform der einzelnen *Cestoden* sei. Nur

¹⁾ Die Blasenwürmer. Ein monograph. Versuch. Freiburg 1837. S. 25.

von der *Taenia crassicolis* können wir erst mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass sie, entstellt durch den hydropischen Process, den *Cysticercus fasciolaris* der Zoologen bilde. Ob wir übrigens bei einem solchen Nachweis allein mit einer etwaigen Uebereinstimmung in der Form der Haken des Rüssels uns begnügen dürfen, weiss ich nicht. Wenigstens dürfen wir nicht vergessen, dass die charakteristische Form derselben erst allmählich sich hervorbildet und z. B. bei den Embryonen eine andere ist als bei den entwickelten Individuen derselben Species. Jedenfalls aber seien die merkwürdigen Blasenwurmformen der Aufmerksamkeit der Naturforscher angelegentlichst empfohlen. Ihr näheres Verständniss wird vielleicht noch ein grosses Licht auf unsere dermalen noch immer sehr dürftige Kenntniss von den Infusorien ¹⁾ werfen, auf diese räthselhaften Geschöpfe, die, wie die Blasenwürmer, beständig der Geschlechtstheile ermangeln und besonders dadurch heraustreten aus der Reihe der übrigen Thiere, die im Zustande der völligen Ausbildung alle mit jenen Organen versehen sind.

Schliesslich will ich nur noch erwähnen, dass, ebenfalls nach den Untersuchungen von Dr. Frerichs, die Zusammensetzung der Mutterblasen von *Echinococcus* (nicht aber der äussern dieselben umkleidenden Cyste, die, wie bei *Cysticercus*, ein Produkt ist des Organismus, in welchem diese Parasiten leben) sich unterscheidet sowohl von den Proteinverbindungen ²⁾, als auch von den leimgebenden Geweben. Sie giebt beim Kochen weder Leim, noch mit Salzsäure gekocht eine violette Färbung. Kaustisches Kali löst dieselbe nur zum Theil; auch wird die Lösung nicht durch Essigsäure gefällt. Eben so wenig entsteht nach dem Zusatz von Blutlaugensalz in der sauern Flüssigkeit ein Niederschlag. Verbrannt gaben 100 Theile der trocknen Wand 28 Theile Asche, in welchen enthalten war:

¹⁾ Ein Mehreres über die Natur dieser Formen vergleiche man im Anfang meiner oben erwähnten Schrift über die Morphologie der Geschlechtsorgane.

²⁾ Mit Unrecht wird von Scherer (Thiel, über den *Echinococcus*. Würzburg. 1844) und von Vogel (a. a. O. S. 434) eine derartige Uebereinstimmung angegeben.

Chlornatrium	} 2,73
Phosphorsaures u.		
Schwefels. Natron		
Kohlens. Kalk		2,97
Erdphosphate		22,30.

Eine ganz ähnliche, vermuthlich dieselbe Substanz — eine Elementaranalyse konnte noch nicht vorgenommen werden — findet sich auch in den Integumenten von *Ascaris lumbricoides*. Sehr wahrscheinlich ist es mir, dass dieselbe auch noch in vielen andern Würmern, vielleicht in allen, vorkomme. Geht das Chitin doch als constanter Bestandtheil des äussern Skelets durch die ganze Abtheilung der Arthropoden, Cellulose durch die ganze Klasse der Tunikaten.

Erklärung der Abbildungen Taf. II.

Fig. I. *Cysticercus tenuicollis* in natürlicher Grösse.

a. Vorderer Körper.

b. Hals.

c. Leib der Blase.

d. Parenchym des hintern, vom Wasser umspülten Körpers.

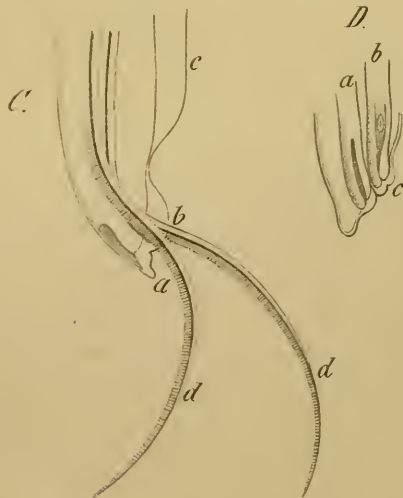
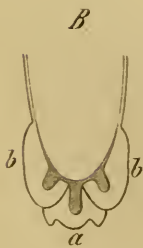
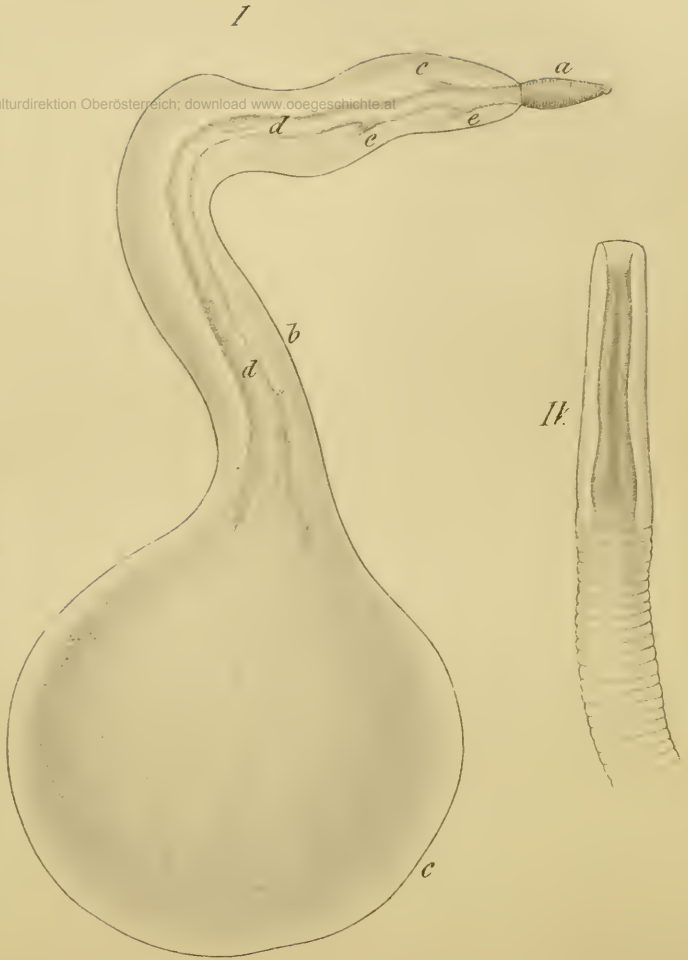
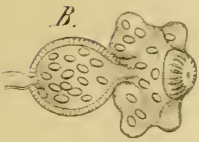
e. Verbindungsstränge desselben mit den äusseren Integumenten.

Fig. II. *Echinococcus veterinorum*. Stark vergrössert.

A. Von der Seite.

B. Schräg von oben.

C. Völlig von oben.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1848

Band/Volume: [14-1](#)

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

Artikel/Article: [Beobachtungen und Reflexionen über die Naturgeschichte der Blasenwürmer. 7-25](#)