

## Neue Beiträge

zur

# Kenntniss des Bandwurmkörpers.

Von

**Dr. Theodor Pintner,**

Assistenten am k. k. zoologischen Institute der Wiener Universität.

## II.

### Zur Frage des Begattungsaktes bei den Bandwürmern.

Die Frage nach der Art, wie die männlichen Fortpflanzungszellen bei den parasitischen Plathelminthen in die weiblichen Leitungswege gelangen, konnte bis auf den heutigen Tag trotz mehrfacher vorliegender Beobachtungen von grosser Glaubwürdigkeit nicht allgemein- und endgiltiger Beantwortung zugeführt werden, ja es wurden bis in die jüngste Zeit ausserordentlich lebhaft sich geradezu widersprechende Anschauungen verfochten.

Die grössere Zahl von Angaben liegt über Trematoden vor.

Schon 1735 beobachtete Sch ä f f e r<sup>1)</sup> und ebenso 1782 G ö z e<sup>2)</sup> Individuen von *Distoma hepaticum* in ausgesprochenster Wechselkreuzung, den Penis des einen in der Vagina des anderen und um-

---

<sup>1)</sup> „Ueber die Egelschnecken“, Regensburg 1735, S. 17. Cit. nach V a n B e n e d e n, *Vers intestinaux*, Paris 1861, S. 197.

<sup>2)</sup> „Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper“, Blankenburg 1782, S. 170. „Das merkwürdigste an ihnen (an diesen Plattwürmern) ist dieses, dass jedes Individuum beyde Geschlechter an sich hat, und dass jedes dem andern, wie die Schnecken, sein Geschlecht leihen muss. Dicht an einander klebend hab' ich sie in den Lebergängen gefunden, dass das männliche, wie ein Posthörnchen gekrümmte Glied des einen, in dem weiblichen des andern, und umgekehrt, steckte.“

gekehrt. Den gleichen Vorgang berichtet Nitzsch<sup>1)</sup> 1819 von *Holostomum serpens*. 1835 beobachtete Burmeister<sup>2)</sup> 2 Individuen von *Distoma globiporum*, die genau in der Gegend der Geschlechtsöffnungen aneinander ohne Hilfe der Saugnäpfe festhafteten, wagte jedoch nicht diese Erscheinung als Begattung zu deuten. Nunmehr, 1836, trat plötzlich v. Siebold<sup>3)</sup> mit der Behauptung hervor, „dass das *Distomum globiporum*, *nodulosum*, *hepaticum* und *tereticolle* sich selbst durch einen in ihrem Innern unwillkürlich vor sich gehenden Process befruchten“. Diese Beobachtung vermochte Miescher<sup>4)</sup> 1838 nach sorgfältigsten Untersuchungen für *Monostoma bijugum* nicht zu bestätigen, doch stellte er die ausserordentlich interessante Thatsache fest, dass die zwei stets miteinander in gemeinsamer Kapsel vereinigten Individuen dieses Thieres sich in einem Zustande andauernder regelrechter Wechselkreuzung befinden.

Van Beneden konnte (1861) diesen angeführten Beobachtungen allerdings keine eigenen bestätigenden hinzufügen. Er wies zur Erklärung der relativen Seltenheit, mit welcher solche Fälle zur Beobachtung kommen, sehr richtig auf die unnatürlichen Bedingungen hin, unter denen die Thiere sich eben befinden, wenn wir sie untersuchen.<sup>5)</sup> Er fand aber keinen Grund, den vorstehenden Angaben zu misstrauen, da sie seinen genauen anatomischen Untersuchungen und deren Ergebnissen vollkommen entsprachen und nahm, nach Analogie mit den Bandwürmern, eine Begattung, sei es unter Wechselkreuzung, sei es Selbstbegattung an.

In der ersten Auflage seines Parasitenwerkes (1863) sprach sich Leuckart für die Begattung zwischen zwei Individuen,

<sup>1)</sup> Ersch und Gruber's Encyclopädie. Th. III, S. 399. „Sie befruchten sich gegenseitig, indem sie sich mit der hinteren Oeffnung durch eine Art Ruthe vereinigen, . . . indem jedes Individuum eines copulirten Paares in beständiger Abwechslung bald männlich, bald weiblich agirt, ohne dass ihre Verbindung während dieses Wechsels im mindesten gelöst wird, wie ich dieses merkwürdige Schauspiel an zwei copulirten Paaren des *Holostomum serpens* fast eine Stunde lang beobachtet habe.“

<sup>2)</sup> „*Distomum globiporum* Rud.“ Ausführlich beschrieben von H. Burmeister. Arch. f. Naturg. 1835, I. Jahrg., II. Bd., S. 188 f.

<sup>3)</sup> Helminthologische Beiträge, III. Beitrag. Arch. f. Naturg. 1836, II. Jhrg., S. 223.

<sup>4)</sup> „Beschreibung und Untersuchung des *Monostoma bijugum*“, Basel 1838, 4<sup>o</sup>. Cit. nach Van Beneden, s. o.

<sup>5)</sup> Vers intestinaux, S. 197, welchem Orte ich auch den grössten Theil der obenstehenden Zusammenstellung entnommen habe.



sowie für die Selbstbefruchtung nach v. Siebold aus, während er eine Selbstbegattung für sehr unwahrscheinlich hielt, so dass alle jene Formen, bei denen der angenommene innere Zusammenhang zwischen männlichen und weiblichen Leitungswegen fehle, wie *Distoma hepaticum*, entschieden auf Kreuzung angewiesen seien.<sup>1)</sup>

Unterdessen hatte Stieda in seinem durchaus klaren und überzeugenden Aufsätze „Ueber den angeblichen inneren Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei den Trematoden“, 1871<sup>2)</sup>, dem sich die in gleichem Sinne gehaltene Arbeit seines Schülers Blumberg anschloss<sup>3)</sup>, den Laurer'schen Kanal als Scheide in Anspruch genommen und auch Beobachtungen mitgetheilt, die eine Begattung auf diesem Wege wahrscheinlich machten. Diese Auffassung brach sich denn auch fast allgemein Bahn und wohl ebenso sehr „auf Grund der Thatsache, dass derselbe (nämlich der Laurer'sche Kanal) das Receptaculum seminis trägt, in der Tiefe an der Stelle mit den weiblichen Organen in Verbindung tritt, wo wahrscheinlich die Befruchtung stattfindet, und dass sich häufig Samenfäden in seinem Lumen vorfinden“, wie Looss<sup>4)</sup> meint, als auf Grund der unleugbaren Homologie mit der Vagina der Bandwürmer, deren Bedeutung als weibliches Begattungsorgan zu leugnen glücklicher Weise noch Niemandem eingefallen ist.

Inzwischen waren diese sich auf die Distomeen beziehenden Angaben in ihrer Geltung auch für die Polystomeen bestätigt worden, indem E. Zeller in einer Reihe sehr schöner Aufsätze, zunächst 1876 für *Polystomum integerrimum*<sup>5)</sup>, die bei diesem Thiere stattfindende wechselweise Begattung ausführlich beschrieb und Taf. XVIII, Fig. 15, seines zweiten Aufsatzes über *Polystomum integerrimum* abbildete, daneben aber die Möglichkeit der Selbstbegattung offen hielt. Ausserdem trat Zeller in dieser Arbeit entschieden für die Selbstbefruchtung durch den „inneren Samenleiter“ ein, für eine Lehre also, die durch die Arbeiten Stieda's und Blumberg's einen gewaltigen Stoss erhalten hatte. Er wies nach, dass bei *Polystomum integerrimum* durchwegs eine directe innere Verbindung zwischen den männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen vorhanden sei, und dass erstens für in der

<sup>1)</sup> Die menschlichen Parasiten. 1863, I, S. 478 und 555.

<sup>2)</sup> Arch. f. Anatomie, Physiologie etc. Jahrg. 1871.

<sup>3)</sup> Blumberg, Ueber den Bau des *Amphistoma conicum*.

<sup>4)</sup> A. Looss, Beiträge zur Kenntniss der Trematoden. Zeitschrift f. wiss. Zool. 1885, XLI, S. 420.

<sup>5)</sup> Zeitschrift f. wiss. Zool. 1876, XXVII.

Harnblase gesellig lebende Polystomeen die Wechselkreuzung, zweitens für daselbst einzeln lebende Thiere höchst wahrscheinlich die Selbstbegattung als Regel gelte, für die sogenannten Kiemenhöhlenpolystomeen endlich drittens die Selbstbefruchtung geradezu die einzige überhaupt vorhandene Möglichkeit einer Eibefruchtung darstelle. Zugleich war aber von ausserordentlicher Wichtigkeit als vierter Punkt der sichere Nachweis, dass der Laurer'sche Kanal und nicht etwa die Uterinausmündung das weibliche Begattungsorgan sei, was seit Stieda immer mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hatte.

Unterdessen hatte Leuckart in Ephemeridenlarven eingekapselte Distomeen gefunden, die in der Cyste geschlechtsreif waren <sup>1)</sup> und 1868 beschrieb Villot <sup>2)</sup> ähnliche Fälle. Dasselbe berichtete 1872 Linstow von einer neuen Art: *Distomum agamos* in *Gammarus pulex*. <sup>3)</sup> Alle diese Fälle heischten unausweichlich Selbstbegattung.

Dachte nun Willemoes-Suhm 1871 allerdings an eine Begattung, indem er in der Umgebung der Geschlechtsöffnung von *Distomum megastomum* einen Muskelapparat von der Form und Wirkungsweise eines Saugnapfes beschrieb <sup>4)</sup> — was ich aus eigener Anschauung bestätigen kann — ohne sich jedoch über die Art des Zustandekommens derselben genauer auszusprechen, so deutete dagegen Bütschli 1872 bei *Distomum endolobum* den Laurer'schen Kanal als Scheide <sup>5)</sup>, und Taschenberg stellte 1878 und 1879 das Vorhandensein eines bald paarigen, bald unpaaren Kanals bei mehreren ektoparasitischen Trematoden fest, den er in beiden Fällen schlechtweg als Vagina bezeichnete, während er einen inneren Samengang leugnete. <sup>6)</sup> Aehnlich Lorenz 1878. <sup>7)</sup> Endlich nahm Villot 1879 eine wechselseitige Begattung mit Hilfe der

<sup>1)</sup> Bericht über die Jahre 1866—67. Troschel's Arch., Jhrg. XXXIII, S. 279.

<sup>2)</sup> Observat. de Distomes adultes chez les Insectes. Bull. Soc. statistique de l'Isère 1868, T. II, S. 9. Cit. nach Leuckart, Paras. II. Aufl., I. Lief., S. 98.

<sup>3)</sup> Ueber Selbstbefruchtung bei Trematoden. Arch. f. Naturg. 1872, XXXVIII. Jahrgang, S. 1 ff.

<sup>4)</sup> Zeitschrift f. wiss. Zool. 1871, XXI. Bd., S. 180.

<sup>5)</sup> Beobachtungen über mehre Parasiten. Arch. f. Naturg. 1872, XXXVIII. Jahrgang.

<sup>6)</sup> Zool. Anz. I, S. 176; Abhandl. d. Naturf.-Ges. in Halle. XIV. Bd., 3, S. 42; Festschrift ders. Ges. S. 22 und 28.

<sup>7)</sup> Diese Zeitschrift. II. B.



wie ein Saugnapf wirkenden Genitalpapille bei *Distomum insigne* an.<sup>1)</sup>

Schien nun die Frage soweit geordnet und sich einer allgemein giltigen, für alle Fälle gleichförmigen Beantwortung zu nähern, so kam plötzlich 1880 Sommer<sup>2)</sup>, um, seine früher schon für die Bandwürmer vorgetragenen Lehren auch auf die Saugwürmer anwendend, die Sache neuerlich zu verwirren. Er behauptete, der Penis sei gar kein Begattungsorgan und die Einführung des Spermas geschehe ausschliesslich auf dem Wege der Selbstbefruchtung, indem dasselbe in Folge des äusserlichen Verschlusses der Geschlechtskloake aus dem durchaus nicht vorgestülpten Vas deferens direkt in den Endabschnitt des Uterus einflüsse. Daran schlossen sich höchst unglückliche morphologische Speculationen, die die Vagina der Bandwürmer sogar dem männlichen Leitungsapparat zuweisen möchten, während sie die offen daliegende morphologische Homologie und physiologische Analogie zwischen Bandwurm vagina und Laurer'schem Kanale vollständig verkannten und an der viel lohnenderen Betrachtung der Frage, wieso bei Bandwürmern die Kopulationsöffnung, bei Saugwürmern die Geburtsöffnung mit der männlichen Geschlechtsöffnung vergesellschaftet sei, achtlos vorübergingen, umsomehr, als sie in dem Laurer'schen Kanale ein ganz nebensächliches Organ zur Dotterableitung erblickten. Unglücklich wie diese biologischen und morphologischen Fragen waren auch hier, wie in den anderen Plathelminthen-Arbeiten Sommer's, histologische Fragen beantwortet, — ich erinnere nur an die seitdem fast unausrottbaren „Porenkanälchen“ der Hautschicht der Bandwürmer — aber sie schlossen sich an eine geradezu musterhafte und bis heute durchaus unübertroffene anatomische Beschreibung der Geschlechtsorgane an und wussten, auf diese gestützt, die klarsten und bestimmtesten Angaben selbst der angesehensten Gelehrten in der Literatur in den Hintergrund zu drängen.

Bald aber folgten Angaben, die sich wieder entschieden für die Stieda'sche Anschauung aussprachen. So 1881 Kerbert für *Distomum Westermanni* (= *Distomum pulmonale* Baelz) aus dem Königstiger<sup>3)</sup>, einer jener merkwürdigen Formen, die stets zu

<sup>1)</sup> Ann. d. scienc. nat. Zool. 1879, VIII. Bd., S. 13.

<sup>2)</sup> Die Anatomie des Leberegels von Ferdinand Sommer. Zeitschrift f. wiss. Zool. 1880, XXXIV. Bd., S. 592 ff., S. 623 ff.

<sup>3)</sup> Arch. f. m. Anat. 1881, XIX. Bd., S. 569 ff.

zwei in einer Cyste vorkommen, was, wie Kerbert richtig sagt, schon allein für die hohe Wahrscheinlichkeit einer wechselseitigen Begattung spricht. Hatte ja schon Miescher eine solche für einen ähnlichen Fall vorläufig festgestellt. In derselben Weise trat P. M. Fischer 1883 für gegenseitige Begattung unter Funktion des Laurer'schen Kanals als Scheide bei *Opisthotrema cochleare* aus der Paukenhöhle des Dugong ein. Allerdings wich von diesen Anschauungen eine direkte Beobachtung der *Immissio penis et seminis* durch Zaddach 1884 ab, der bei *Distomum cirrigerum* aus dem Flusskrebse eine Selbstbegattung, aber unter Einführung des Penis in den Oviduct, nicht in den Laurer'schen Kanal, beschrieb.<sup>1)</sup> Hier schliessen sich dann die Ansichten von Looss 1885 an<sup>2)</sup>, der die Selbstbegattung für möglich hält, dann sich aber für gegenseitige Begattung zweier Individuen auf dem Wege der Einführung des Penis in den Eileiter des anderen Individuums als Regel ausspricht, wovon er sogar zwei Beobachtungen machte.

Nunmehr trat Leuckart 1886 in der zweiten Auflage seines Parasitenwerkes mit durch die seitherigen Arbeiten bedingten Modificationen seiner Anschauungen auf. Einerseits gestand er die durch eigene und fremde Beobachtungen zur unabweisbaren Forderung gewordene Selbstbegattung zu.<sup>3)</sup> Andererseits sprach er sich unter Berufung auf Zaddach und Looss für Wechselkreuzung auf dem Wege des Eileiters oder Uterus aus, so dass er sich gezwungen sieht, dem Laurer'schen Kanale die Bedeutung eines weiblichen Kopulationsorganes abzusprechen, ohne doch seine Homologie mit der Vagina der Bandwürmer leugnen und eine, nach eigenem Zugeständnisse, sehr wahrscheinliche physiologische Deutung für denselben ausfindig machen zu können.<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Zool. Anz. 1881, IV. Jahrg., S. 427.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. wiss. Zool. 1885, XLI. Bd., S. 420 ff.

<sup>3)</sup> Parasiten. II. Aufl., 3. Lief., S. 45, 4. Lief., S. 224.

<sup>4)</sup> Parasiten. II. Aufl., 3. Lief., S. 56 ff., 4. Lief., S. 225. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, den Namen „Laurer'scher Kanal“, wenn er überhaupt noch weiter gebraucht werden soll, allein auf die „morphologische“ Vagina der Trematoden anzuwenden und nicht von einem Laurer'schen Kanale und einer Vagina bei einem und demselben Thiere gleichzeitig zu sprechen, wie Leuckart bei den Polystomeen (a. a. O. S. 59), da hierdurch die Verwirrung noch grösser würde. Der „innere Verbindungsgang“ oder „innere Samengang“, der ja jetzt hauptsächlich nur für *Polystomum integerrimum* als glaubwürdige Annahme fortbesteht, wäre dann immer als solcher zu bezeichnen. — Uebrigens hält Leuckart selbst bei *Distomum spathulatum*, Parasiten, 4. Lief., S. 348, den Laurer'schen Kanal für eine Scheide und



Seither erschienen noch zwei wichtige, auf unseren Gegenstand sich beziehende Angaben: Einmal veröffentlichte Brock eine Mittheilung über *Eurycoelum Sluiteri* nov. gen., nov. spec., eine Trematodenform mit anfänglich geschlossenem Uterus, in welchem sich Spermamassen und entwickelte, also befruchtete Eier vorfanden.<sup>1)</sup> Diese Thatsache spricht, wie Monticelli sehr richtig bemerkt<sup>2)</sup>, sehr entschieden für eine Begattung unter Inanspruchnahme des Laurer'schen Kanales als Scheide, und nicht minder die kleine, aber vortreffliche Arbeit Zeller's über *Diplozoon paradoxum*.<sup>3)</sup> Wie nämlich Miescher genau 50 Jahre vor Erscheinen dieser eben genannten Arbeit festgesetzt hatte, dass die zwei in einer Kapsel vereinigten Individuen von *Monostoma bijugum* zum Zwecke ununterbrochener Wechselkrenzung einander gesellt seien, so ging aus den Untersuchungen Zeller's nunmehr hervor, dass die für Lebenszeit eintretende Vergesellschaftung der beiden Diporpen noch einen weiteren Schritt auf diesem Wege bedeute, indem hier die Mündung des Vas deferens eines jeden der beiden Individuen mit der Vaginalmündung des anderen völlig verwächst.<sup>4)</sup> Und ich muss Zeller vollkommen beistimmen, wenn er sagt: „Dieses letztere so eigenthümliche Verhalten muss aber noch eine besondere Bedeutung gewinnen, insoferne es uns gestattet, einen Schritt weiter zu gehen und gerade in der Ausnahme den Hinweis auf die Regel zu erkennen, wie wir uns auch sonst bei den Trematoden die Begattung zu denken haben mögen, so zwar, dass bei diesen in dem einzelnen Akt eine vorübergehende Verbindung je zwischen dem Samenleiter des einen und dem Laurer'schen Kanale des anderen Thieres zu Stande komme, wie wir sie als eine dauernde bei *Diplozoon* angetroffen haben. Es muss nicht nur die bisher noch so vielfach angefochtene Annahme, nach welcher dem Laurer'schen Kanale die Bedeutung

---

kurz zuvor (Parasiten. 1881, II. Aufl., 2. Lief., S. 390) schreibt er: „Wenn man früher der Meinung war, dass der sog. Uterus der letzteren (der Trematoden) in gleicher Weise die Begattung, wie die Eierlage vermittele, so war das ein Irrthum, wie die seither vielfach bestätigten Beobachtungen von Blumberg und Stieda ausser Zweifel gestellt haben.“

<sup>1)</sup> Nachr. v. d. königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. 24. Nov. 1886, Nr. 18, S. 543.

<sup>2)</sup> Saggio di una morfologia dei Trematodi. Neapel 1888, S. 65.

<sup>3)</sup> Ueber den Geschlechtsapparat von *Diplozoon paradoxum* von Dr. E. Zeller in Winenthal. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1888, XLVI.

<sup>4)</sup> S. 234.

und Funktion einer Vagina zukomme, der Zirrus aber bei der Begattung . . . . . auf dessen Mündung aufgesetzt wird, eine Unterstützung von, wie ich glaube, entscheidender Wichtigkeit finden, sondern es wird des Weiteren angenommen werden dürfen, dass die Begattung auch eine gleichzeitige gegenseitige sei . . .<sup>1)</sup>

So scheint sich der gegenwärtige Stand unseres Wissens in diesem Punkte wieder demjenigen nach der Publikation der Stieda-Blumberg'schen Arbeiten zu nähern und daher spricht auch Monticelli in seinem mit so dankenswerthem Fleisse und kritischer Klarheit zusammengestellten Werke: „Saggio di una Morphologia dei Trematodi“ (Neapel 1888) kurzweg von einer „Vagina“ der Trematoden und sagt für die Monogenetischen: „Essa può essere unica, come in molti casi si osserva (Tristomum, Acanthocotyle, Diplozoon, Epibdella, Temnocephala ed altri), ma può anche essere duplice come nel Callicotyle, nello Pseudocotyle e nel Polystomum“ . . .<sup>2)</sup>, und für die Digenetischen: „que il canale di Laurer dei digentici per la sua posizione e il suo decorso, per i suoi rapporti con l'ovidotto interno e con gli organi femminili in generale e per la presenza di uno slargamento vescicolare, paragonabile al ricettacolo seminale interno dei monogenetici, rappresenti morfologicamente parlando la vagina dei digenetici, come già Blumberg aveva pensato . . . In favore di questa interpretazione va ancora considerato che nei degentici non vi è altra parte dell'apparecchio genitale che possa riguardarsi come una vagina“<sup>3)</sup>; und endlich: „Ad ogni modo si è tuttora in presenza di fatti che vogliono essere ancora meglio investigati, ma non parmi che questi abbiano, nello stato attuale delle nostre conoscenze, valore tale da impedire di stabilire una omologia del canale di Laurer dei digenetici con la vagina dei monogenetici.“<sup>4)</sup>

Ich für meinen Theil schliesse mich diesen Anschauungen Montecelli's durchaus an, umsomehr, als mir sämtliche wider die Deutung des Laurer'schen Kanales als funktionirende Scheide vorgebrachten Einwendungen vollständig unstichhältig erscheinen.

<sup>1)</sup> S. 238.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 57.

<sup>3)</sup> a. a. O. S. 58.

<sup>4)</sup> a. a. O. S. 59. — Zusammenfassend hat sich seither auch noch M. Braun über den Gegenstand ausgesprochen, aus Anlass von Beobachtungen über Selbstbegattung bei *Limnaeus auricularius*. „Humboldt“, Stuttgart 1889, VIII. Jahrg., S. 19.



Alle Einwendungen, die sich von Lageverhältnissen herschreiben, zerfallen sofort, wenn man an die so oft ganz paradox erscheinende Kontraktilität des Plattwurmkörpers denkt und die Länge des Penis in Betracht zieht. Auch dort, wo dieser kurz zu sein oder gänzlich zu fehlen scheint, muss man vorsichtig sehr zahlreiche Individuen prüfen, ehe man diese Annahme als feststehende Thatsache betrachten darf. So hielt ich beispielsweise den Penis von *Echinobothrium affine* lange Zeit für auffallend kurz und nicht weit vorstülzbar, da ich durchaus solche Bilder an meinen sehr zahlreichen Präparaten vorfand, bis ich zufälliger Weise auf eines traf, an welchem derselbe die Länge der ganzen Kette um ein Vielfaches überbot und mehrmals um das Glied herumgeschlungen war. Auch von der relativen Weite der Vagina und des Penisrohres sich herschreibende Einwendungen sind nicht zulässig, wenn man an die gleichfalls sehr grosse Kontraktilität beider Organe denkt; wie unbegründet derartige Einwände sind, zeigt ja schon zum Theile Looss' Zeichnung des Kopulationsaktes auf Taf. XXIII, Fig. 15 seiner Arbeit, wo die distalen Enden der in die Eihälter eingeführten Penisstücke bedeutend dicker sind, als die Mündungen der letzteren. Nicht minder irrelevant ist die Richtung und Stellung der Kutikularanhänge des Penis, deren Rigidität gewöhnlich viel zu klein ist, um hier in Betracht zu kommen, sowie die Stellung der Härchen als unbestimmt bezeichnet werden muss, da sie sich mit Aenderungen der Spannung, die im Lumen des Penis herrschen und nebst den Muskelfibrillen der Haut die Ausdehnung dieser bestimmen, gleichfalls ändert. Der häufig beobachtete gänzliche Mangel von Spermatozoen im Laurer'schen Kanale erklärt sich sehr einfach dadurch, dass die peristaltischen Bewegungen der Vagina, die leicht zu beobachten sind, dieselben sofort gegen das Ootyp hin fortführen. Am allerschwächsten ist aber der Einwand, dass man Dottermassen oder Eier im Laurer'schen Kanale vorfinde, und es ist mit aller Entschiedenheit zu betonen, dass, wie Monticelli ganz richtig bemerkt, ein solches Vorkommen stets auf die Quetschungen des Präparates, höchstens auf pathologische Ursachen, zurückzuführen ist.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> In Lang's „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie“ heisst es S. 158: „Vom Ootyp (der Bandwürmer) . . . entspringt . . . ein mit Eiern erfüllter Uterus, der häufig durch eine besondere Oeffnung nach aussen mündet und so an den Laurer'schen Kanal der Trematoden erinnert.“ Glaubt Lang wirklich an eine Homologie zwischen Cestodenuterus und Laurer'schem Kanal, so mag er das klar und verbindlich aussprechen und nicht das unbestimmte Wort „erinnert“ ge-

Wenden wir uns nunmehr zu den Bandwürmern. Hier sind die Angaben der älteren Autoren bald aufgezählt. Sie beginnen nach Leuckart mit einer aus den Dreissiger-Jahren stammenden Angabe von T. S. Schultze über Selbstbegattung bei Tänien<sup>1)</sup>, dann folgt die schöne Schilderung bei Van Beneden, der Les Vers Cestoides, pag. 64, die Selbstbegattung freier Proglottiden von *Phyllobothrium lactuca* beschreibt (1850). Pagenstecher will 1858 bei *Tetrabothrium auricula* die Kopulation beobachtet haben, und zwar in der Art, dass sich der Penis eines Gliedes in die Vagina eines anderen derselben Kette eingeführt vorfand, das durch wenige Zwischenglieder von dem ersteren getrennt war.<sup>2)</sup> Leuckart hatte schon 1856<sup>3)</sup> die Selbstbegattung für *Taenia elliptica* festgesetzt und beschrieb dieselbe nun auch von *Taenia echinococcus*; diese letztere bildete er auch ab<sup>4)</sup> und fügte hinzu, dass man diese Beobachtung nicht gerade selten machen könne.

Dagegen trat Sommer, ohne die Angaben Van Beneden's und Pagenstecher's zu kennen, mit seinen bekannten, bereits oben besprochenen Ansichten auf<sup>5)</sup>, gegen die sich Leuckart mit Recht entschiedenst verwahrte<sup>6)</sup> und seine richtigen Beobachtungen und Anschauungen durchaus aufrecht erhielt<sup>7)</sup> und zugleich<sup>8)</sup> bei *Bothriocephalus latus* aus „dem Genitalfelde aufsitzenden Gefühlspapillen mit aller Bestimmtheit auf einen geschlechtlichen Verkehr zwischen den einzelnen Gliedern“ schloss, umsomehr, als man nicht annehmen könne, dass ein so mächtig entwickeltes Organ, wie der Penis der Cestoden, „seinen Trägern bloß als Zierat diene“.

Seither sprach sich Oerley<sup>9)</sup> über diesen Gegenstand aus, indem er für „*Acanthobothrium coronatum* Rud.“ sagt: „Ihre

---

brauchen, dann aber auch eine so durchaus paradoxe Anschauung begründen. Glaubt er aber nicht an eine morphologische Gleichwerthigkeit, wie dieser Satz Jedermann nahe legt, so dürfte es sich umsomehr empfehlen, denselben vollständig fallen zu lassen, als derselbe bei den ohnedies verwickelten Verhältnissen in den Köpfen der Studierenden nur Verwirrung hervorrufen muss.

<sup>1)</sup> Leuckart, Die Blasenbandwürmer. Giessen 1866, S. 79.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. wiss. Zool. 1858, IX. Bd., S. 528.

<sup>3)</sup> A. a. O. S. 79.

<sup>4)</sup> Parasiten, I. Aufl., I. Bd., S. 338 und Fig. 98.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. w. Zool. 1874, XXIV. Bd., S. 507 ff.

<sup>6)</sup> Parasiten. 1881, II. Aufl., 2. Lief., S. 393, Anmerkung.

<sup>7)</sup> Ebendasselbst, S. 399, Fig. 164, S. 558 und 746.

<sup>8)</sup> Ebendasselbst, S. 880.

<sup>9)</sup> Természetrajzi Füzetek, 1885, Vol. 9, S. 220.



Glieder gehen nie einzeln, sondern in kleinen Ketten ab, welche längere Zeit im Darm verbleiben (was natürlich, wenn es Oerley auf unser heutiges *Calliobothrium corollatum* bezieht, ganz falsch ist), dort sich gegenseitig befruchten und oft auf das Zweifache anwachsen.“ Und von *Calliobothrium verticillatum* sagt er: „Es scheint, dass auch hier die abgegangenen Glieder in Coitus treten, da die Eier gewöhnlich erst längere Zeit nach der Trennung abgelegt werden.“ Da auch hier wiederum die Voraussetzung, „das Ablegen der Eier“, ein vollständiger Unsinn ist, so fällt auch die Berechtigung zur Schlussfolgerung.

Zschokke spricht sich an zahlreichen Stellen seiner Arbeit für die Möglichkeit einer Selbstbegattung der Proglottis aus, hat aber eine solche direkt nicht beobachtet.<sup>1)</sup>

Ich selbst hatte durch die langen Jahre meiner Beschäftigung mit Bandwürmern diesem Gegenstande meine Aufmerksamkeit gewidmet und, ganz wie Van Beneden, nie Gelegenheit gehabt, zwei Glieder in Begattung oder überhaupt einen hierher gehörigen Fall zu finden, so dass mir ein innerhalb der Geschlechtskloake durch Verschliessung der äusseren Oeffnung derselben stattfindender Uebertritt des Spermas bereits als einzige Möglichkeit zu erscheinen begann, obzwar ich mir, ähnlich wie Looss, sagen musste, dass die Kontraktionen der Hautmuskeln, welche die Bewegung der Proglottis bewerkstelligen, nothwendigerweise bisweilen einen Verschluss der Kloake herbeizuführen geeignet sein müssten, auch dann, wenn ein solcher vielleicht im Interesse des Begattungsgeschäftes von dem Thiere gar nicht beabsichtigt sei, und es kam mir der Gedanke, dass, da ja doch der lange Penis nicht allein „als Zierat“ vorhanden sein könne, derselbe vielleicht geradezu eine Schutzeinrichtung gegen unzeitgemässe Selbstbegattung sei und dann ausgestreckt werde, wenn in Folge der Körperbewegung und der Druckverhältnisse im Vas deferens bei zu gewärtigendem Kloakenverschlusse ein vielleicht nachtheiliger Uebertritt von Sperma in die Vagina stattfinden müsste. Was mich einer solchen

<sup>1)</sup> Zschokke, *Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes*, Genève 1888, S. 32 für *Taenia Mamillana* Mehlis, S. 85 für *T. relicta* Zschokke, S. 167 in der Zusammenfassung: „Une autofécondation des proglottides est fort probable. L'immission du cirrhe me paraît également prouvée chez plusieurs espèces, S. 191 für *Calliobothrium coronatum* Dies., S. 221 für *C. verticillatum* Van Ben., S. 245 für *Onchobothrium uncinatum* Rud., S. 312 für *Tetrabothrium longicolle*, S. 360 für *Echeneibothrium Myliobatis* Aquila Wedl und S. 376 in der Zusammenfassung.

Annahme noch geneigter machen wollte, war neben meinen erfolglosen Bemühungen, den Begattungsakt zu beobachten, der Umstand, dass ich dem Cirrus, dessen eigenthümliche lebhaft wurmförmige Bewegungen ich ja oft am lebenden Thiere beobachtet hatte, mit Rücksicht auf seinen Durchmesser und den der Vagina nicht genügende Rigidität, nicht genügende Steifheit zutraute, um in die letztere aktiv eindringen zu können.

Umso grösser war meine Ueberraschung, als ich zu Ostern 1889 in Triest beim Aufschneiden der Spiralklappe eines *Mustelus laevis* zwei freie Proglottiden eines *Anthobothrium Musteli* Van Ben. erblickte, die ich sogleich für ein in Copula befindliches Pärchen halten musste. Ich beeilte mich, dieselben vorsichtig in Sublimat zu übertragen, und hatte die Freude, das Pärchen thatsächlich in seiner Verbindung fixirt und nach Karminfärbung das überzeugendste Präparat vor mir zu sehen.

Dasselbe erscheint in Fig. 1 auf Tafel I abgebildet.

Die beiden Glieder, die in Copula getreten sind, erscheinen sehr gleichalterig, sie besitzen eine Länge von  $4\frac{1}{2}$  bis fast 5 Mm., während sie, nebeneinander liegend, etwas über 3 Mm. gemeinsamer Breite zeigen, stehen also noch sehr weit unter der gewöhnlichen Wachstumsgrenze. Sie sind an ihren beiden Enden wohl gerundet und vernarbt, keine Spur einer Trennungswunde zeigend; das Vorderende, das im Leben jene lebhaften, charakteristischen, fast wie Tastbewegungen erscheinenden Gestaltveränderungen ausführt, ist etwas zugespitzt und besonders bei dem einen Individuum eben zum Weiterkriechen weit ausgestreckt, das hintere fast eingekerbelt. Der Uterus ist prall mit Eiern gefüllt, aber noch nicht in jenem Uebermaasse, wie bei sehr alten und grossen Gliedern, die man kaum bei der zartesten Berührung mehr vor dem Zerplatzen schützen kann.

Die beiden Seitenränder erscheinen in ziemlicher Breite von den Dotterstöcken (*do, do'*), der helle Zwischenraum zwischen diesen und dem Fruchthaler von den Hoden (*t, t'*) angefüllt, die besonders im vorderen Theile oberhalb der Vaginalschleife gehäuft erscheinen. Zugleich treten dieselben auf der Rückenseite (*a*) noch zahlreich über dem Uterus liegend auf, was in der Ventralansicht (*b*) nicht der Fall ist. Im hinteren Theile des Gliedes liegt der schmetterlingsflügelartige Keimstock (*ov, ov'*), zwischen seine rechte und linke Hälfte die Schalendrüse (*sd*) und die weiblichen Leitungswege eingeklemmt, von denen auf der Rückenseite der Oviduct (*ovd*) und die Vagina (*vag*) über dem Uterus (*ut*) sichtbar sind, während sie in der Ventralansicht des Gliedes (*b*) von dem



letzteren (*ut'*) bedeckt erscheinen, wogegen hier die paarigen Dottergänge und deren in der Medianebene liegende unpaare Vereinigung in Form eines Y zu oberst liegen. Nirgends zeigt der Uterus eine Spur einer Ausmündung. Schon in diesem Alterstadium entstehen allerdings gerne auf der Ventralseite bei unvorsichtiger Behandlung des Gliedes jene Spalten und Risse in Uterin- und Körperwand, die die Eier austreten lassen, sich aber, unbestimmt in Beziehung auf die Höhe des Gliedes, und oft als zwei, drei hintereinanderliegende runde Oeffnungen auftretend, ehe sie sich zu einer grossen Spalte in der Mittellinie vereinigen, durchaus nicht als natürliche Uterinausmündung, sondern als Verletzungen kennzeichnen.<sup>1)</sup>

Den vorderen Theil der Glieder füllt das Vas deferens aus, dessen Schlingen dorsal von der Vagina gelagert erscheinen (*vd*, *vd'*) und zugleich hier grösstentheils von dieser in einem für Anthobothrium Musteli ganz charakteristischen Bogen, einer hoch nach dem Vorderende des Gliedes aufsteigenden winkligen Schleife (*vag'* auf *b*), umfasst werden, so dass sich hier der gerade auslaufende distale Endtheil des Vas deferens mit dem entsprechenden Endabschnitte der Vagina nicht mehr überkreuzt, wie bei den Calliobothrien und anderen.

In der Copula waren nun die beiden Glieder so gelagert, dass sie, die Vorderenden nach derselben Richtung gewendet, sich die Seitenränder mit den Genitalpapillen zuwandten, und zwar in der Weise, dass die Bauchfläche des einen (*b*) nach derselben Richtung sah, wie die Rückenfläche des anderen (*a*). Es kann leicht möglich sein, dass sie schwach gekreuzt lagen, da sie noch nach der Fixirung — die ja bei Anwendung von Sublimat auch die äussere Körperform dieser Thiere sehr richtig erhält — diese Stellung einzunehmen strebten, indem sich das Glied *b* mit seinem ausgestreckten Vorderende leicht über das Glied *a* hinüberlegte. Diese Lage entspricht genau dem, was Zeller für Diplozoon paradoxum angibt und für die übrigen Trematoden erwartet, wenn die Wechselkreuzung auf dem Wege des Laurer'schen Kanales vor sich gehen sollte.

Was nun das Wichtigste ist: Das Präparat zeigt regelrechte Wechselkreuzung, der Penis eines jeden Individuums steckt in der Vagina des anderen, wie man aus Taf. I, Fig. 1 und noch deutlicher aus Fig. 2 ersieht. *ps* ist der Cirrusbeutel des Gliedes *a*, das um die Mündungen der Leitungswege einen auffälligen Wulst (*w*) zeigt

<sup>1)</sup> Vergl. Th. Pintner, Neue Untersuchungen etc. I; diese Zeitschrift, VIII. Bd., 3. Heft, S. 6, Anm.

und dessen Penis *p* in die Vagina *vag'* des Gliedes *b* eingeführt ist, und umgekehrt. Die beiden Penis stecken hier nur bis zu jenem Punkte in der Vagina, wo diese enger zu werden beginnt, was, wie wir unten sehen werden, durchaus nicht immer der Fall ist, und woraus ich schliesse, dass die Begattung in jenem Stadium, welches durch das Präparat fixirt erscheint, sich bereits ihrem Ende näherte. Man sieht ferner, wie der Penis im Stande ist, sich retortenförmig aufzublähen und wie er seinen Durchmesser sehr verändern kann.

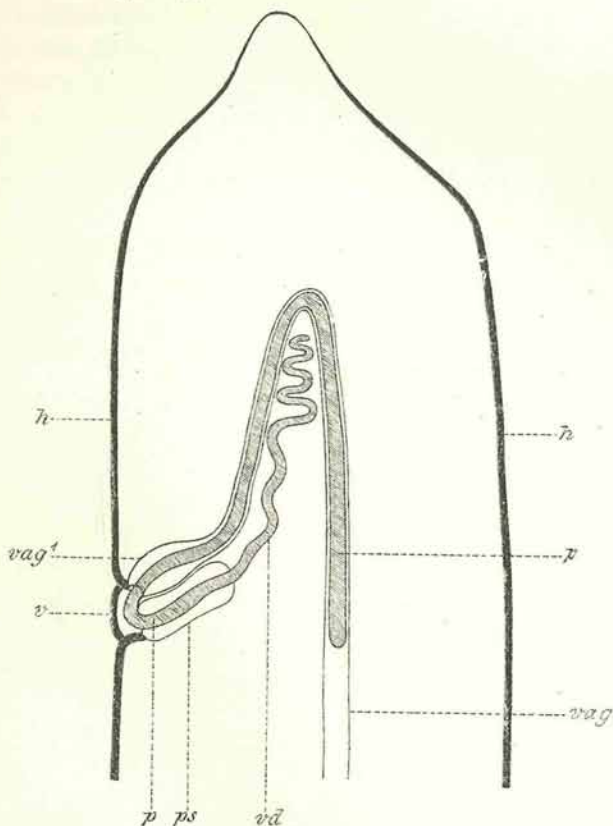
So erscheint durch einen glücklichen Zufall festgesetzt, dass typische Wechselkreuzung nach Art derjenigen der Schnecken bei den Bandwürmern vorkommt, und es dürfte gewiss keine allzu schnelle Verallgemeinerung darin liegen, wenn man dieselbe für alle jene Fälle, wo zahlreiche geschlechtsreife Glieder, sei es in losgelöster, sei es in Kettenform, sich in demselben Wirthe aufhalten, als Regel bezeichnen würde.

Bald sollte mich jedoch ein zweiter glücklicher Fund belehren, dass solche Wechselkreuzung auch in Fällen, wo sie durch die grosse Zahl und das gleiche Alter der vorhandenen Glieder ausserordentlich leicht stattfinden kann, doch keineswegs ausschliesslich vorkommt, sondern auch die Selbstbegattung.

Ich hatte durch ein gleichfalls zu *Anthobothrium Musteli* Van Ben. gehöriges, mit den eben beschriebenen ziemlich gleichaltriges freies Glied, an dem ich vor dem Einbetten in Paraffin durchaus nichts Ungewöhnliches bemerkt hatte, eine Serie von Flächenschnitten angefertigt, als ich bei der Durchmusterung den Penis dieses Gliedes tief in die Vagina desselben eingeführt fand. Der wichtigste Abschnitt, die Ausmündung der beiden Leitungswege, findet sich in theilweiser Rekonstruktion aus mehreren aufeinanderfolgenden, mit der Camera übereinander gezeichneten Schnitten auf Taf. I, Fig. 3 abgebildet. Die Geschlechtskloake ist gegen aussen fest verschlossen, durch Aufeinanderpressung ihrer Ränder, aber nicht hauptsächlich des oberen auf den unteren, sondern durch einen riegelartig zwischen diese beiden letzteren hereingeschobenen seitlichen Lappen (*v.*). Der Penis erscheint durch einfaches Umbiegen aus der Penistasche nach oben in die Vagina eingeführt und zeigt in der vorliegenden Figur deutlich, wie seine sonst in der Penistasche wirr durcheinander aufgewickelten Windungen nur sein möglichst weites Vorstülpen ermöglichen sollen, da sie im vorgestülpten Zustande des Cirrus in der Tasche vollständig verschwunden sind und das Vas deferens dieselbe dann, wie hier, in gerader Linie durchläuft.



Das Merkwürdigste in dem vorliegenden Falle aber war die fast unglaubliche Tiefe, bis zu welcher der Penis in die Vagina eingeführt erschien; er drang nämlich aus ihrem erweiterten Endabschnitte noch in ihren engen Theil weit, über ihre aufsteigende Schleife und die Knickung hinüber noch in das gerade nach hinten verlaufende Stück, bis über die durch die seitliche Ausmündung des Geschlechtsapparates bezeichnete Gliedhöhe vor, wie das die folgende Abbildung zeigt.



*p* Penis, *ps* Penissack, *vd* Vas deferens, *vag* Vagina, *h* Körperhaut, *v* das die Kloake abschliessende Stück derselben.

Dieses Präparat gibt uns aber zugleich wichtigen Aufschluss über den mechanischen Vorgang bei der Kopulation; es zeigt, dass meine aprioristische Ansicht, dem Penis mangle die nöthige Steifheit, um aktiv in die Scheide eindringen zu können, wenigstens zum Theil Berechtigung hatte. Dringt er nämlich auch aktiv durch das Orificium vaginae in deren retortenförmig erweiterten End-

abschnitt ein, so vermag er doch gewiss nicht viel weiter, am wenigsten über die Knickungsstelle der Vagina hinaus, vorzudringen. Hier gibt nun wieder die Beobachtung des lebenden Thieres leicht und sicher Aufschluss. Man sieht Vagina, Uterus, Oviduct in ununterbrochener lebhafter Bewegung, die bei allen genannten Organen den Charakter peristaltischer Kontraktionen zeigt. Bei der Scheide werden diese wellenförmig von der Mündung zu den Geschlechtsdrüsen fortschreitenden Zusammenziehungen einestheils durch dicht nebeneinanderstehende, sich perpendikulär an der Scheidenwand ansetzende Muskelfibrillen verursacht, ausserdem aber von der starken, der Wand der Scheide angehörigen Längsmuskulatur geregelt. Die Kontraktionswellen dieser Gesamtmuskulatur der Scheide nun ziehen offenbar, so wie sie die Samenmassen in der Richtung des Ootyps herabpressen, auch bei der Kopulation den Penis selbst immer weiter und weiter in's Innere der Vagina hinein, so lange jener keine Gegenaktion mit seiner eigenen Muskulatur ausführt.

Die in diesem Sinne thätige Muskulatur der Vagina ist sehr leicht nachzuweisen. Fig. 21 auf Taf. II stellt einen Längsschnitt der Scheide von *Anthobothrium Musteli* vor. Wir sehen die derbe Intima mit ihren steifen Härchen, dann eine ziemlich breite Schicht der eben besprochenen Längsmuskulatur (*lm*) und darauf dicht gedrängt und mehr oder weniger perpendikulär zur Längsrichtung der Vagina gestellte Spindelzellen, theilweise mit epithelialelem Charakter, meist aber zugleich so in die Länge gezogen, dass dieselben offenbar identisch erscheinen mit den am lebenden Thiere deutlich in ihrer Thätigkeit zu beobachtenden, senkrecht auf die Vagina gerichteten Muskelzellen. Diese Zellen dürften, ganz analog den entsprechenden Geweben bei Hydra als Epithelmuskelgewebe aufzufassen sein. Dem Längsschnitte entspricht vollkommen der Querschnitt der Vagina (Taf. II, Fig. 20), auf welchem die Längsmuskulatur als zierlicher Kranz dunkler Punkte, die um die Intima im Kreise herumstehen, erscheint (*lm*).<sup>1)</sup> Diese Schichten der Vagina entsprechen den Kutikularschichten des Bandwurmkörpers überhaupt.

Die vorstehenden Beobachtungen stellen zum erstenmale die Begattung der Bandwürmer als typische Wechselkreuzung fest und bestätigen zugleich die viel angefochtenen Beobachtungen Van Beneden's und Leuckart's über Selbstbegattung. Die

<sup>1)</sup> Man vgl. die übereinstimmenden Angaben bei Zschokke.



Thatsache des Stattfindens der Wechselkreuzung darf als starke Stütze für die Zeller'schen Ansichten über den gleichen Vorgang bei Trematoden mit Zuhilfenahme des Laurer'schen Kanales betrachtet werden, während hier allerdings auch noch daneben Begattung unter Vermittlung des Uterus zu Stande kommt. Umsomehr, als nach Dalyell, O. Schmidt, A. Schneider, Haller, L. v. Graff u. A. auch die Begattung der Turbellarien eine Wechselkreuzung ist, dürfte somit diese als Regel für alle Plattwürmer aufgestellt werden. Dagegen wird durch die Selbstbegattung eine in Folge von biologischen Umständen vorliegende Nothwendigkeit erfüllt, die indessen nicht nur auf solche Fälle beschränkt bleibt und nichts Ungewöhnliches bildet, da sie ja auch bei anderen Hermaphroditen beobachtet wurde, wie bei den Schnecken vorlängst von C. E. v. Bär und neuestens von M. Braun.

### III.

#### Einiges über die weiblichen Geschlechtsorgane der Tetrabothrien.

Die Verhältnisse, über die ich in den folgenden Zeilen kurz berichten möchte, sind mir seit Jahren bekannt. Ich war seinerzeit nicht zur Veröffentlichung derselben gekommen und hatte bei Ankündigung mehrerer grösserer Arbeiten über Cestoden in den jüngst verflossenen Jahren die Absicht, meine Funde zu publiciren, schon gänzlich aufgegeben. Nachdem ich aber bemerkt hatte, dass in allen hierher gehörigen Arbeiten aus der letzten Zeit die betreffenden Verhältnisse theils vollkommen unbeachtet blieben, theils in ihrer Bedeutung nicht erkannt worden waren, entschloss ich mich nunmehr, dieselben, so wie sie mir vorliegen, als eine Art vorläufige Mittheilung zu bringen, indem ich mir vorbehalte, sie einmal später bei zahlreicheren Arten vergleichend und entwicklungsgeschichtlich zu verfolgen.

Die fraglichen Verhältnisse zu erkennen taugen am besten reife und überreife losgelöste Glieder von *Calliobothrium corollatum* Dies. und *Anthobothrium Musteli* Van Ben., jener zwei Bandwürmer, die zum Studium des Geschlechtsapparates der Cestoden am lebenden Thiere, wie an Präparaten als klassische Objekte zu empfehlen sind.

Von der letzteren Art habe ich auf Taf. II, Fig. 8 den Eierstock aus einem sehr alten ausgewachsenen Gliede dargestellt. Man bemerkt im Vergleiche zu dem jüngeren Stadium Taf. I,

Fig. 1 eine gewisse, fast typische Veränderung des Keimstockes, die darin besteht, dass derselbe sich mehr in der Länge gestreckt hat und beinahe flacher geworden ist; er ist, obzwar er an Ausdehnung noch zugenommen hat, nicht mehr so strotzend mit Eikeimen gefüllt (an noch späteren, älteren Stadien, besonders bei *Calliobothrium corollatum*, habe ich wiederholt beobachtet, dass die Membran des Keimstockes, vom Keimepithel bereits vollkommen entblösst, stellenweise nur mehr vakuolenartige leere Hohlräume umschloss). Sein rechter und linker Flügel sind durch eine unpaare mediane Querbrücke verbunden, die sich in Struktur und Anfüllung mit Eikeimen von den übrigen Stücken des Keimstockes durchaus nicht unterscheidet und so eben als unpaares Mittelstück desselben und nicht als paariger Ausführungsgang beider Hälften des Keimstockes aufzufassen ist.<sup>1)</sup> In solcher Gestalt erscheint dieselbe auch am Querschnitte, Taf. II, Fig. 9, an welchem man übrigens erkennt, dass das Ovarium von *Anthobothrium Musteli*, wie es in einen rechten und linken Flügel getheilt ist, auch jederseits in eine dorsale und eine ventrale Hälfte zerfällt, welche miteinander gleichfalls durch das unpaare Mittelstück verbunden sind. Auf einem solchen Querschnitte fällt auch in die Augen, dass das Wachsthum der Ovula von den distalen Zipfeln gegen die Mittellinie zu vor sich geht, was zu erwarten war, zugleich aber von der ventralen und dorsalen Aussenfläche gegen eine von rechts nach links gezogene Transversalebene zu, so dass sich an diesen Aussenseiten bis ziemlich weit gegen die Mittellinie zu schmale Streifen des Keimepithels (*ke*) erhalten. Die Dorsalseite wird durch die Lage des Vaginalquerschnittes (*vag*), die Ventralseite durch den Ausführungsgang des Keimstockes (*sö*) gekennzeichnet.

Bei *Calliobothrium corollatum* hat diese Theilung des rechten und linken Keimstockflügels in je einen dorsalen und ventralen Lappen nicht statt, sondern jeder der beiden Flügel stellt ein einheitliches Ganze dar.

Kehren wir nunmehr zur Abbildung Fig. 5 auf Taf. II zurück, so finden wir gerade in der Mitte der unpaaren Verbindungsbrücke der beiden Keimstockflügel nach dem Hinterende zu gerichtet sich jenen eigenthümlichen Schluckapparat (*sö*) ansetzen, mit dem der kurze Eiergang beginnt und dessen ich gleichfalls schon in meiner

<sup>1)</sup> Th. Pintner, Neue Untersuchungen etc. I. Zur Kenntniss der Gattung *Echinobothrium*. Diese Zeitschr., VIII. Bd., S. 26, Anm., Schluss.



letzten Arbeit kurz Erwähnung gemacht habe.<sup>1)</sup> Der Eiergang tritt dann — wie das schon aus Zschokke's grosser Arbeit bekannt ist — sich leicht nach vorne umkrümmend, mit der Vagina in Verbindung, um hierauf wieder in einem Stücke, das in Bezug auf seine Richtung eigentlich als Fortsetzung der Vagina erscheint, nach rückwärts zu verlaufen. Während jetzt aber bei jüngeren Individuen erst nach Bildung einer ganz typischen, langen hinteren Schlinge die Umwendung nach vorne und der Durchtritt durch den Schalendrüsenskomplex stattfindet, scheint bei sehr alten Gliedern, wie in dem vorliegenden Falle Fig. 8, diese hinterste Schlinge des weiblichen Ausführungsapparates nach und nach eingezogen zu werden, so dass die Schalendrüse (*sd*) an das hinterste Ende zu liegen kommt. Genau in der Mitte des Schalendrüsenskomplexes tritt dann die histologische Umwandlung des bisherigen Leitungsapparates in den Oviduct (*ovd*) ein, genau da also, wo, gleichfalls inmitten des Schalendrüsenskomplexes die Vereinigung mit dem aus den gabelartig zusammentretenden paarigen Dottergängen (*pdo*) entstandenen unpaaren Dottergange stattfindet.

Was die Topographie dieses Apparates anbelangt, so ist dieselbe am schönsten zu erkennen auf einer Serie dorsoventraler, parallel zur Medianebene gerichteter Sagittalschnitte. Wir sehen hier (Taf. I, Fig. 4) die Schluckvorrichtung (*sö*) in Form einer muskulösen Hohlkugel genau ventral dem Keimstocke (*ov*) ansitzen, und zwar so, dass der sie durchsetzende Ausführungsgang nicht etwa von vorne nach hinten, sondern genau von der Rücken- nach der Bauchfläche zu gerichtet erscheint. Erst dann macht der Eiergang (*eig*) eine mit ihrer sanft konvexen Krümmung konstant gegen die Ventralseite gerichtete Umbiegung nach hinten, um sich bald abermals gegen die Rückenfläche und nach vorne wendend, mit dem aus der Vagina herabkommenden Samengange zu vereinigen. Jene (*vag*) ist an ihrem hinteren Ende zu einer oberen und unteren Samenblase (*os*, *us*) bauchig erweitert. Die obere (*os*) besitzt in ihrer histologischen Zusammensetzung durchaus die Charaktere der Vagina und ist somit nur als eine, vielleicht nicht einmal ganz konstante Aufblähung der letzteren zu betrachten, die untere (*us*) dagegen verändert jene Charaktere insoferne, als anstatt einer längsverlaufenden Muskulatur eine sehr deutliche querfibrilläre Schicht zwischen dem äusseren Epithel und der Intima vorhanden ist (Taf. II, Fig. 10, *bl*, Fig 11, *bl*), ausserdem aber bereits das

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 25.

charakteristische Innenepithel, das wir im Eigange bis zu seiner Umwandlung in den Eileiter vorfinden. Die Verbindung zwischen dieser unteren Samenblase und dem Eigange wird dann durch den sehr engen Samengang (Taf. I, Fig. 4, *sg*) hergestellt, der, sowie die Samenblase, ziemlich median und vom Eiergange dorsal liegt. Nach der Vereinigung des Eier- und Samenganges (Fig. 4, *b*) bildet der Ausführungsgang die schon erwähnte nach hinten gerichtete Schlinge (*sch*), von der ein Schenkel ventral, der andere dorsal verläuft, nimmt dann den unpaaren Dottergang auf, um nunmehr als Ovidukt an der Dorsalseite der Vagina nach vorne zu verlaufen.

Ich habe bereits an oben angezogenem Orte auseinandergesetzt, dass die muskulöse Hohlkugel, die den Anfangstheil des Eierganges bildet, im Leben in rhythmisch aufeinanderfolgenden Kontraktionen begriffen ist, durch welche ganz wie bei einer Schlingbewegung die über der Ausfuhröffnung des Keimstockes in dessen unpaarem Mittelstück lose liegenden Ovula aus diesem herausgesaugt und rasch durch den Apparat hindurchgetrieben werden. Die wesentlichsten Punkte in der histologischen Zusammensetzung dieses Schluckapparates sind nun folgende: 1. Die äussere Haut des Eierstockes setzt sich durch den Schluckapparat hindurch ununterbrochen in die äussere Haut des Eierganges fort. Man sieht dies am klarsten an Fig. 16 auf Taf. II, wo der Schluckapparat des Eierstockes von *Calliobothrium corollatum* dargestellt erscheint. *h* ist die Grenzmembran des Ovariums, diese geht in das Innere des Schluckapparates hinein, durch die Hohlkugel hindurch und bildet dann bei *h'* die äussere Begrenzung des Eierganges. Daraus folgt, dass 2. jene kontraktile Fibrillen, welche eigentlich das kugelförmige Gebilde des Schluckapparates ausmachen und seine Kontraktionsfähigkeit bedingen, wie eine von einem Hohlcylinder durchbohrte Kugel dem Ausführungsgang ganz äusserlich aufgelagert sind, wie man dies schon deutlich auf Taf. I, Fig. 4, *sö* und noch deutlicher auf Taf. II, Fig. 16 bei *r*, *r'* sieht, nicht minder auf Fig. 13, wo der Schluckapparat am Querschnitte des Gliedes in seiner ganzen Länge durchgeschnitten erscheint und *h* die Haut des Keimstockes, *h'* ihre das Innere des Muskelkopfes auskleidende Fortsetzung bedeutet. Endlich ist 3. höchst interessant die Art, wie das für den Eiergang charakteristische hohe Innenepithel sich in den Schluckapparat hineinzieht und hier endet. Diese Zellschicht mit so typischem, epithelialem Charakter, wie man diesen sonst wohl nirgends bei den Cestoden wiederfindet (Taf. II, Fig. 10, 11,



12, 13, 17, *ie*), so dass man bisweilen sogar Zellgrenzen nachweisen zu können glaubt (Taf. II, Fig. 18, *ie*)<sup>1)</sup>, wölbt sich nämlich mit lippenartigen Wülsten bis in das Innere des Schluckapparates vor und fällt ungefähr in der halben Höhe desselben mit einer trompetenförmigen Endkuppe ab (Fig. 4, 6, 11, 16). Es wurde bereits erwähnt, dass dieses Epithel, indem es sich jedoch immer mehr abplattet, einerseits bis in die untere Samenblase vordringt, andererseits bis zur Vereinigung des Eierganges mit dem Dottergange. Was dasselbe noch auffälliger macht, ist aber 4. die Bekleidung seiner gesammten Oberfläche mit Härchen, die ich jedoch, obzwar sie ganz das Aussehen von Wimperhaaren haben, im Gegensatze zu den Auskleidungen der Dottergänge, nie in Flimmerbewegung gesehen zu haben mich erinnere. Ich konnte auch nie eine Membran finden, die diese Härchen tragen würde, und hierdurch unterscheiden sie sich denn auch von den ungleich viel derberen Härchen des Vaginallumens (Fig. 4, 19, 20), welche auf der dicken Vaginalmembran und nicht auf Zellen aufsitzen und dadurch den Charakter der äusseren kutikularen Härchen deutlich widerspiegeln, mit denen sie ja höchstwahrscheinlich gleichwerthig sind. Daraus würde dann auch hervorgehen, dass der durch ektodermale Einstülpung gebildete Theil der weiblichen Leitungswege nur bis zur Samenblase reicht.

Endlich kommen noch als 5. Punkt in Betracht die den Schluckapparat von Aussen umgebenden Zellen, welche jedoch bis zu einem gewissen Grade identisch sind mit den Gewebsschichten, die den Eigang und seine Fortsetzungen äusserlich umgeben. Hier (Taf. I, Fig. 4, Taf. II, Fig. 10, 11, 15, 17, *ae*) haben diese Zellen den Charakter von Epithelien und ich bezeichne sie daher als Aussenepithel des Eierganges. Diesen Charakter behalten sie auch am Schluckapparat im Ganzen bei, nur nehmen sie — wie schon Zschokke betont hat — hier ein gewisses drüsiges Aussehen an. Auch ich glaube, dass diese Zellen (Taf. I, Fig. 4, Taf. II, Fig. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 21, *a*) zum Theile wenigstens als Drüsenzellen aufzufassen sind; besonders Bilder, wie in Fig. 15 *a* und 13 *a*, letzteres nach einem mit Alaunkarmin gefärbten Präparate, auf welchem der Zellinhalt gelblich, die Kerne blau erschienen, sprechen dafür. Ich muss aber gestehen, dass es mir bisher nicht gelungen ist, die Ausführungsgänge dieser einzelligen Drüsen nachzuweisen.

<sup>1)</sup> Vergl. auch die Abbildung bei Zschokke, Taf. V, Fig. 79 bei *gd* (= „Germiducte commun“).

Soweit ist die histologische Struktur des Schluckapparates leicht festzustellen. Anders ist es mit dem Bau der kontraktilen Schale selbst, und in diesem Punkte vermag ich wegen mir im Augenblicke mangelnden Materiales noch nichts Abschliessendes mitzutheilen.

Sieht man den Apparat auf Totopräparaten von der Oberfläche her an, so glaubt man keinen Augenblick darüber im Zweifel sein zu können, dass er seiner Hauptmasse nach aus nicht einmal allzu feinen cirkulären Fibrillen besteht (Taf. I, Fig. 5, 6). Dieser Charakter hält auch noch vor, wenn die Oberfläche des Apparates auf Schnitten sehr flach getroffen wird (Fig. 15, 21, *cf*); hier erscheinen aber oft Querschnitte von offenbar meridional verlaufenden Fibrillen an der hinteren Grenze des Kugeltheiles (Fig. 15, *mf*), die durch die Bilder nachfolgender, also tiefer durch den Apparat hindurchgehender Schnitte, bestätigt zu werden scheinen (Fig. 13, *mf*). Eine gehäufte Schicht von Cirkulärfibrillen verläuft wie ein Reifen um den am meisten verengten vordersten Theil, genau dort, wo das Lumen des Keimstockes mit dem Lumen der Kugel in Verbindung tritt (Fig. 11, 13, *cf*). Diese Cirkulärfibrillen glaubt man in alleräusserster Zartheit auch beim Anblick derselben Theile auf Querschnitten von der Seite des Keimstockes her zu erblicken (Fig. 40), und zwar umgeben von radiär und bogenförmig nach aussen verlaufenden ebenso zarten Fibrillen. Die ausserordentliche Zartheit derselben ruft aber stets den Verdacht wach, ob man es nicht mit Fältehen eines feinen elastischen Häutchens zu thun habe, während die anliegenden drüsenähnlichen Epithelien daran mahnen, dass sich hier vielleicht auch sehr feine Ausführungsgänge einzelliger Drüsen verflochten vorfinden könnten.

Wird durch einen Längsschnitt der Apparat mitten entzwei geschnitten, so erscheint er nun überraschender Weise seiner Hauptmasse nach radiär gestreift. Diese Streifung ist bei *Anthobothrium Musteli* eine äusserst feine (Fig. 4, 10, 11, 13), bei *Calliobothrium corollatum* dagegen im oberen und unteren Theile sehr verschieden: Der untere Theil ist wie aus plattenförmigen Fibrillenzügen, die mit Hohlräumen regelmässig abwechseln, zusammengesetzt (Fig. 16, *r*, Fig. 17), während der obere Theil aus viel feineren und mehr verfilzten Fibrillen undeutlicheren Verlaufes zu bestehen scheint. Zugleich ist hier verhältnissmässig das Lumen viel kleiner, die Wand viel dicker als bei *Anthobothrium Musteli*.

Nach all dem Gesagten würde man nun an Querschnitten des Apparates, die in Folge seiner Lage auf Flächenschnitten der



Proglottis erscheinen, eine gleichfalls radiärfibrilläre Struktur erwarten, davon ist aber gar nichts zu erblicken. In den proximalsten Horizonten, nahe dem Keimstocke, erscheinen Bilder, wie das bereits besprochene, Fig. 14; diesem folgen solche, die einen Kranz ganz feiner Fibrillen in nicht deutlich ausgesprochener Richtung, wirr durcheinander liegend, zeigen. Kommt man endlich in jene Horizonte, wo bereits die trompetenförmige Vorstülpung des Innenepithels durchschnitten erscheint, dann ergeben sich Ansichten, wie Taf. II, Fig. 12. Auf das Aussenepithel mit seinen hier bald an Drüsenzellen, bald an losgelöste Myoblasten erinnernden Formen (*a*) folgt eine breite Zone sehr fein punktirter Substanz, die ich auf meinen bisherigen Präparaten durchaus nicht weiter aufzulösen vermochte (*b*). Dieser schliesst sich ein Kranz sehr stark lichtbrechender dunkler Punkte (*c*) an, der entschieden Querschnitte von kontraktile Fibrillen darstellt. Auf diesen folgt dann der Querschnitt der Keimstock und Eiergang gemeinsamen Hüllmembran und endlich das Innenepithel mit seinen hier länglich erscheinenden Kernen und den krönenden Härchen.

Bei diesen zuletzt besprochenen Bildern befremdet vor Allem das Ausbleiben der breiten Zone radiär gestellter Fibrillen, sowie das unerwartete Auftreten einer breiten Zone von Fibrillenquerschnitten (*c*), da man diese ja nicht auf die Meridionalfibrillen (Fig. 13, *m f*) beziehen kann. So möchte man noch am ehesten geneigt sein, so wenig das auch befriedigt, die Querschnittszone *b* und *c* auf die radiärfibrilläre Zone der Längsschnitte zu beziehen, indem man sich die Fibrillen dieser so gestellt denkt, dass sie auf Querschnitten immer stark schräg durchschnitten erscheinen. Das sind eben jene histologischen Details, die ich im Augenblicke nicht weiter aufzuklären vermag und über die ich mir weitere Untersuchungen vorbehalte.

Wir haben uns bisher hauptsächlich mit dem Schluckapparat am Keimstocke von *Anthobothrium Musteli* beschäftigt und nebenher auch dem von *Calliobothrium corollatum* unsere Aufmerksamkeit geschenkt. Fig. 5 auf Taf. I zeigt uns nun den Zusammenhang der ausführenden Kanäle des weiblichen Geschlechtsapparates bei diesem Bandwurm in der für sehr reife losgelöste Glieder typischen Gestalt. Der Schluckapparat (*sö*) hält hier, genau in der Mitte des Keimstockes (*ov*) befestigt, die Richtung von vorne nach hinten ein, der Eiergang macht dann, von der Rückenseite her beobachtet, meist eine Krümmung nach links, um unter Bildung einer kleinen Kurve, die oft, wie auf Fig. 5) sogar eine ganze Spiral-

drehung ausführt, nach rechts zu mit der Vagina zusammenzutreffen, die von einer samenblasenartigen Erweiterung aus den hier viel längeren Samengang aussendet. Von der Vereinigungsstelle (*b*) an ist der Eiergang, der hier stets die oft weit nach hinten ausgezogene typische Schlinge (*sch*) bildet, sehr auffällig querverringelt, durch ziemlich weit auseinanderliegende, in regelmässigen Abständen stehende Muskelringe (Taf. II, Fig. 17, *cf*). Nun tritt der Kanal in den Schalendrüsenkomplex (*sd*) ein, vereinigt sich wieder genau im Centrum desselben mit dem Dottergange (*dog*), der aus den paarigen Dottergängen entsteht, an seinem Grunde sackartig anschwillt, aber nur ein dünneres Ausfuhrsröhrchen zum Eigang hinübersendet, worauf dieser in den Ovidukt umbiegt (*ovd*).

Nebenbei möchte hier auf eine höchst auffällige Erscheinung bei den Eikeimen und Eiern von *Calliobothrium corollatum* aufmerksam machen. Dieselben besitzen nämlich, allein von allen mir bekannten Bandwurmeiern einen eigenthümlichen, ziemlich grossen, knackwurstartigen Nebenkern (Taf. I, Fig. 7, *nk*, Taf. II, Fig. 18, *o*), der, dem Nucleus mit seiner konkaven Seite meist dicht angelagert, in Farbstoffen genau die Färbung des Kernkörperchens annimmt, schon im Keimstocke, aber erst bei einer gewissen Grösse der Ovula auftritt und sich im Uterusei, so weit ich beobachten konnte, bis zum Auftreten der ersten zwei Furchungskugeln erhält.

Wesentlich in derselben Form, Lage und Ausbildung, wie ich den Schluckapparat von *Anthobothrium Musteli* und *Calliobothrium corollatum* beschrieben habe, beobachtete ich ihn wiederholt bei *Calliobothrium verticillatum* und *flicolle*, bei *Phyllobothrium gracile* und bei *Echinobothrium*. Bei *Echeneibothrium* dagegen ist er insoferne in seiner Lage auffällig verschieden, als er sich nicht an der hinteren Fläche des Keimstockes ansetzt, sondern an der vorderen (Taf. II, Fig. 19) und auch der Eiergang bis zu seiner Vereinigung mit der Vagina schief nach vorne verläuft, dann erst nach hinten umbiegend. Die hier nach einem Totopräparate gegebene Abbildung zeigt auch noch eine breite ausgesprochenst radiär gestreifte Zone und eine dem Munde des Eierganges anliegende circuläre Faserschicht im Muskelkopfe des Schluckapparates.

Ehe ich nun zu meinen Schlussbemerkungen kommen kann, will ich ganz kurz auf die Literatur verweisen. *Zschokke's* Ansichten habe ich bereits bei früherer Gelegenheit erwähnt.<sup>1)</sup> Dann

<sup>1)</sup> Th. Pintner, Neue Untersuchungen etc., I. Zur Kenntniss der Gattung *Echinobothrium*, Diese Zeitschr., T. VIII, 3. Heft, S. 25, Anmerk. 1.



liegen Angaben über ähnliche Apparate bei ektoparasitischen Trematoden von Carl Vogt vor.<sup>1)</sup> Die hier beschriebenen Apparate, von denen ich auch den Namen entlehnte, haben offenbar gleiche oder sehr ähnliche physiologische Bedeutung, sehr wahrscheinlich sind sie sogar, wenigstens theilweise, d. h. dort, wo sie in der Verlängerung des Ausführungsganges des Keimstockes liegen, ehe derselbe die Dottergänge aufgenommen hat, dem von mir beschriebenen Apparate vollkommen homolog.

Bei Bandwürmern aber ist dieser Apparat schon früher einmal beobachtet und annähernd richtig beurtheilt worden, und zwar von R. Moniez, welche Angaben aber ganz unbeachtet blieben. Er beschrieb an mehreren Stellen seiner „Mémoires sur les Cestoides“<sup>2)</sup> einen Apparat für zahlreiche von ihm beobachtete Bandwürmer, den er als „pavillon“ bezeichnete und der offenbar mit unserem Schluckapparat identisch ist; wenn Moniez dessen Bedeutung nicht völlig erkannte, so war die Ursache hierfür nur darin zu suchen, dass er Bandwurmformen untersuchte, bei welchen derselbe ausserordentlich gering entwickelt und am lebenden Thiere kaum zu beobachten ist. Er sagt z. B. S. 78 von *Leuckartia*: „Le pavillon est très net et très différencié chez le *Leuckartia*. C'est même chez ce type que j'ai rencontré, pour la première fois, cet organe qui paraît exister chez tous les Cestodes . . . . Le structure du pavillon du *Leuckartia* nous a paru sensiblement la même que celle du pavillon des autres Cestodes; les muscles circulaires disposés autour de cet organe, sont partout un de ses caractères les plus marqués. Les éléments du pavillon du *Leuckartia* se colorent assez fortement par les réactifs. Sur presque toutes mes préparations on voit un ovule arrêté au coude.“ Ferner auf Seite 159 ff. von *Bothriocephalus latus*: „L'organe collecteur des oeufs est très volumineux, ses parois sont fort épaisses; on distingue très facilement son ouverture en entonnoir, les fibres musculaires dont il est ceint et les grosses cellules musculaires qui en rayonnent. Le tube qui le prolonge conserve des parois épaisses sur une assez grande longueur mais il ne présente plus le fibres circulaires caractéristiques de l'organe.“ Und weiter S. 160: „Dans cet état, le pavillon se présente contracté, avec une ouverture étroite, circonscrite par une couche épaisse de fibres circulaires, entremêlées

<sup>1)</sup> C. Vogt, Ueber die Fortpflanzungsorgane einiger ektoparasitischer mariner Trematoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX. Bd., Supplement, S. 307, 314, 318, 326, 331, 337.

<sup>2)</sup> Première partie. Paris 1881.

des fibres longitudinales. De grosses cellules musculaires fusiformes, rayonnent tout autour; elles se rattachent, d'une part, aux fibres circulaires du pavillon et d'autre part, aux tissus voisins." Weiter S. 203 ff. von verschiedenen Tänien (*T. crassicollis*, *ser-rata*, *saginata*, Krabbei): „Cet organe offre à son intérieur des cils dirigés vers son point de jonction avec le vagin, le but de ces cils doit être d'empêcher de refoulement des oeufs vers l'ovaire." Von *Taenia* Krabbei beschreibt er sogar noch einen zweiten gleichzeitig auftretenden „pavillon“ für den dritten Flügel des Keimstockes. Er beschreibt den Apparat ferner noch für *Ligula*, S. 110, für *Abothrium Gadi*, S. 168, und für *Schisto-cephalus dimorphus*, S. 181, und sagt allgemein in den „Con-clusions“, S. 215: „L'appareil femelle est . . . formé essentielle-ment par un organe collecteur des oeufs, le pavillon, qui se con-tinue par l'oviducte.“

Wenn ich nun noch hinzufüge, dass ich am Ovarium einiger Tetrarhynchen den Apparat in ganz ähnlicher Weise ausgebildet gefunden habe, wie ihn Moniez zeichnet, als eine im Ganzen wenig auffällige Muskelumlagerung der Ausführöffnung in der Umhüllungsmembran des Keimstockes, so darf man allgemein sagen: „Es existirt bei zahlreichen, wahrscheinlich bei allen Bandwürmern am Anfange des Eierganges, dort, wo dieser aus der Haut des Ovariums seinen Ursprung nimmt, ein muskulöser Apparat, welcher die Bestimmung hat, durch schluckartige Bewegungen die Eikeime aus dem Keimstocke herauszupumpen und weiter zu stossen. Dieser Apparat ist bei den Tetra-bothrien und Echinobothrien hoch ausgebildet, dagegen bei Tetrarhynchen, Tänien (darunter auch bei *Taenia sagi-nata*), bei Bothriocephaliden (auch bei *B. latus*) und Ligu-liden wenig entwickelt und scheint von ähnlichen Einrichtungen, die bei grossen Gruppen der Saug-würmer in hoher Ausbildung auftreten, ableitbar zu sein.“



## Tafelerklärung.

### Taf. I.

Fig. 1. Zwei freie Glieder von *Anthobothrium Musteli* Van Ben. in Wechselskreuzung, *a* mit dem Rücken, *b* mit dem Bauche dem Beschauer zugekehrt. *ov, ov'* die Keimstöcke; *sd* Schalendrüse; *do, do'* die Dotterstücke; *dog* der unpaare Dottergang; *ovd* Oviduct; *ut, ut'* die beiden Fruchthalter; *vag, vag'* die Vaginen; *t, t'* die Hoden, *vd, vd'* die Vasa deferentia. Mit der Camera nach einem Sublimat-Pikrokarmün-Nelkenöl-Präparate gezeichnet.

Fig. 2. Die Begattungsorgane der beiden obigen Glieder *a* und *b* stärker vergrößert. *kr* der Körperrand; *p* der Penis, *ps* der Penissack des Individuums *a*; *p', ps'* Penis und Penissack des Individuums *b*; *w* Aufwulstung des Kloakenrandes bei dem Individuum *a*. Sonstige Bezeichnung wie oben.

Fig. 3. Die Geschlechtskloake von *Anthobothrium Musteli* im Augenblick der Selbstbegattung, nach Schnitten; *v* Hautlappen, der, von der Seite riegelartig eingeschoben, die Kloakenöffnung verschliesst. Ungefähr 80malige Vergrößerung.

Fig. 4. Topographie des ♀ Leitungsapparates eines reifen Gliedes von *Anthobothrium Musteli*, in Reconstruction nach einer Serie dorsoventraler Schnitte; die Zeichnung ist nicht schematisirt und die Reconstruction bezieht sich nur darauf, dass sämtliche Leitungswege zur Anschauung gebracht sind, die natürlich nie auf einem einzigen, sondern auf mehreren hintereinander folgenden Schnitten auftreten. *sö* Schlucköffnung des Eierganges *eig*; *b* Vereinigungsstelle des letzteren mit dem Samengange *sg*; *sch* hintere Schlinge des Eierganges (fortgelassen); *us, os* untere, obere Samenblase; ungefähr 160malige Vergrößerung.

Fig. 5. Topographie der ♀ Leitungswege einer völlig ausgewachsenen freien Proglottis von *Calliobothrium corollatum* Dies. von der Rückseite; *sbl* Samenblase, die übrigen Bezeichnungen wie oben. Nach einem Totopräparate.

Fig. 6. Schluckapparat von *Calliobothrium corollatum* (Hartn. Syst. VIII, Oc. III, aufg. Tubus).

Fig. 7. Ei desselben Thieres ohne Schale. *ov* Eizelle; *nk* Nebenkern; *dk* drei Dotterkerne; über 400mal (Hartn. Syst. VIII, aufg. Tubus, Cam. luc.).

### Taf. II.

Fig. 8. Keimstock und ♀ Leitungswege von einer sehr alten Proglottis von *Anthobothrium Musteli*. *pdo* paariger Dottergang (Hartn. Syst. IV, eing. Tub., Oc. 3).

Fig. 9. Querschnitt durch den Eierstock desselben Thieres: *ke* Keimepithel; ungefähr 90mal.

Fig. 10—18 ungef. 350mal (Hartn. Syst. VIII, Cam. luc. Oberh., aufgez. Tubus, Zeichentisch von 20 Cm. Höhe).

Fig. 10. Dorsoventraler Längsschnitt durch die Region des Schluckapparates bei *Anthobothrium Musteli*: *ae* äusseres, *ie* inneres Epithel des Eierganges und seines Schluckapparates; *bl* Samenblase.

Fig. 11. Ein auf den vorhergehenden folgender Schnitt; *h* Grenzmembran des Eierstockes und Eierganges; *cf* Circulärfibrillen des Schluckapparates.

Fig. 12. Querschnitt durch den Schluckapparat von *Anthobothrium Musteli* am Flächenschnitte einer Proglottis.

Fig. 13. Längsschnitt desselben auf einem Proglottisquerschnitte. *mf* Meridionalfibrillen; *cf* Circulärfibrillen; *o* Eier; *h* Umhüllungshaut des Keimstockes, die sich als *h'* in den Schluckapparat hinein fortsetzt.

Fig. 14. Querschnitt des Schluckapparates ganz nahe dem Keimstock gelegen mit der eigentlichen Eingangsöffnung.

Fig. 15. Flächenansicht desselben auf einem Schnitte.

Fig. 16. Schluckapparat von *Calliobothrium corollatum*; *r*, *r'* Radiärfibrillen; der Schnitt geht durch die Längsrichtung des Apparates mitten hindurch.

Fig. 17. Der Schnitt ist mehr seitlich geführt als der vorige.

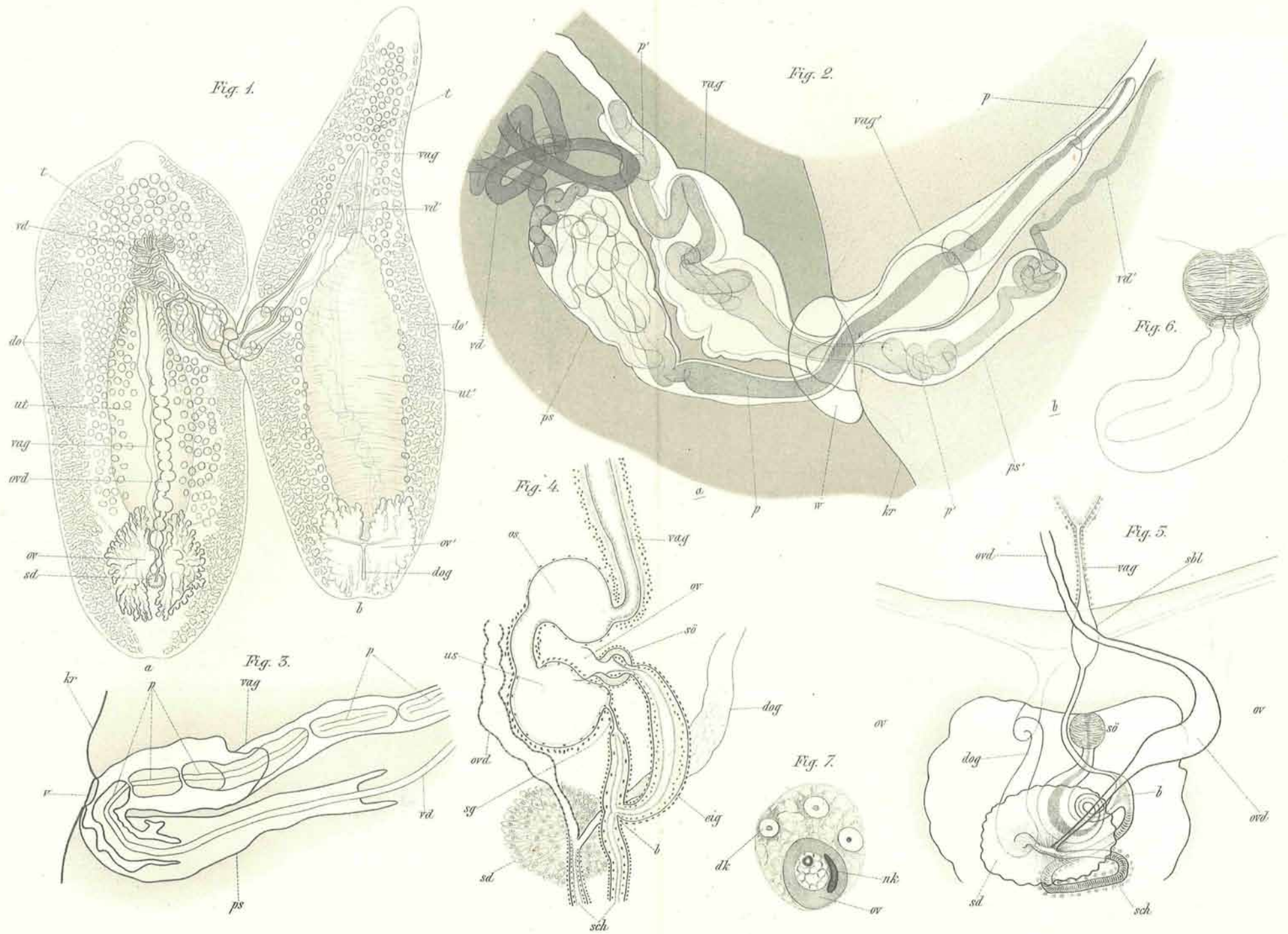
Fig. 18. Ansicht des Apparates bei *Call. cor.* auf einem Flächenschnitt durch die Proglottis; *o* Eier mit Nebenkern.

Fig. 19. Schluckapparat von *Echeneibothrium variabile* Van Ben., ungefähr 80mal.

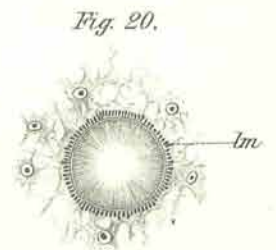
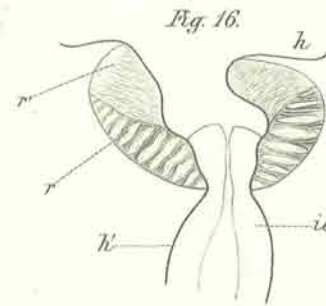
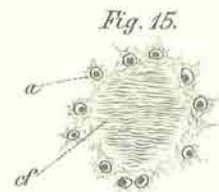
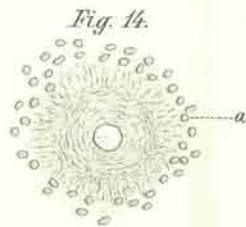
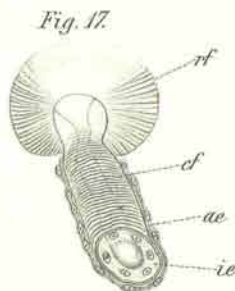
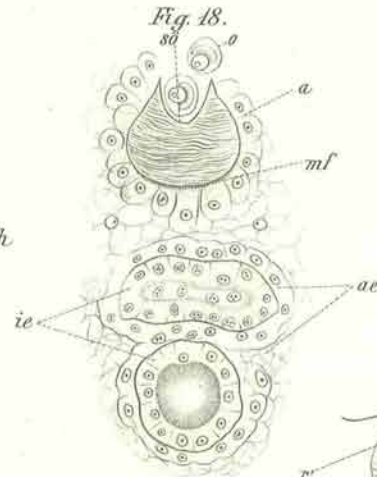
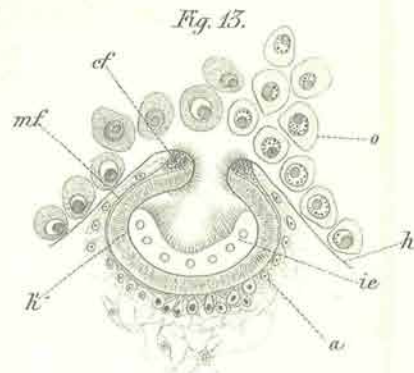
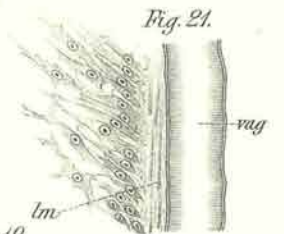
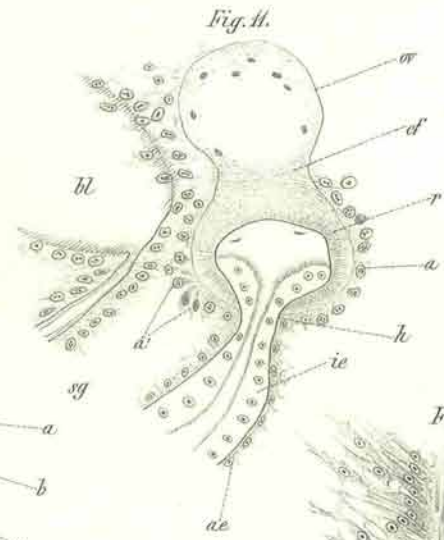
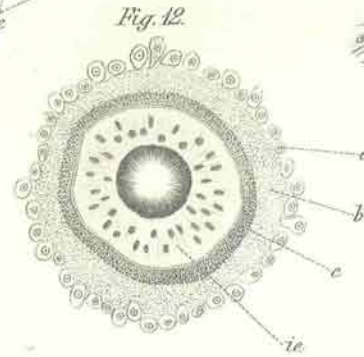
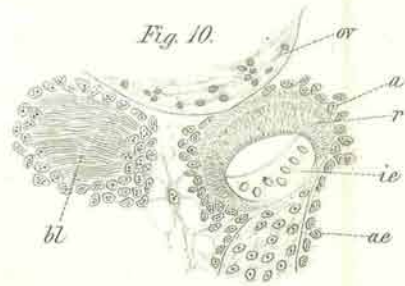
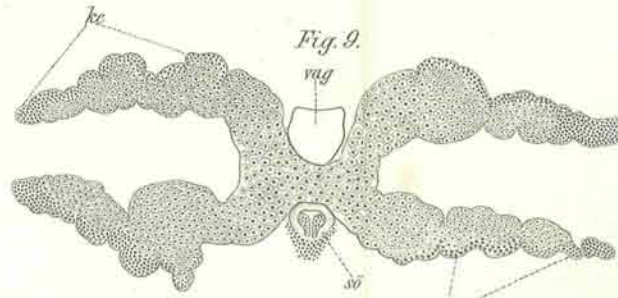
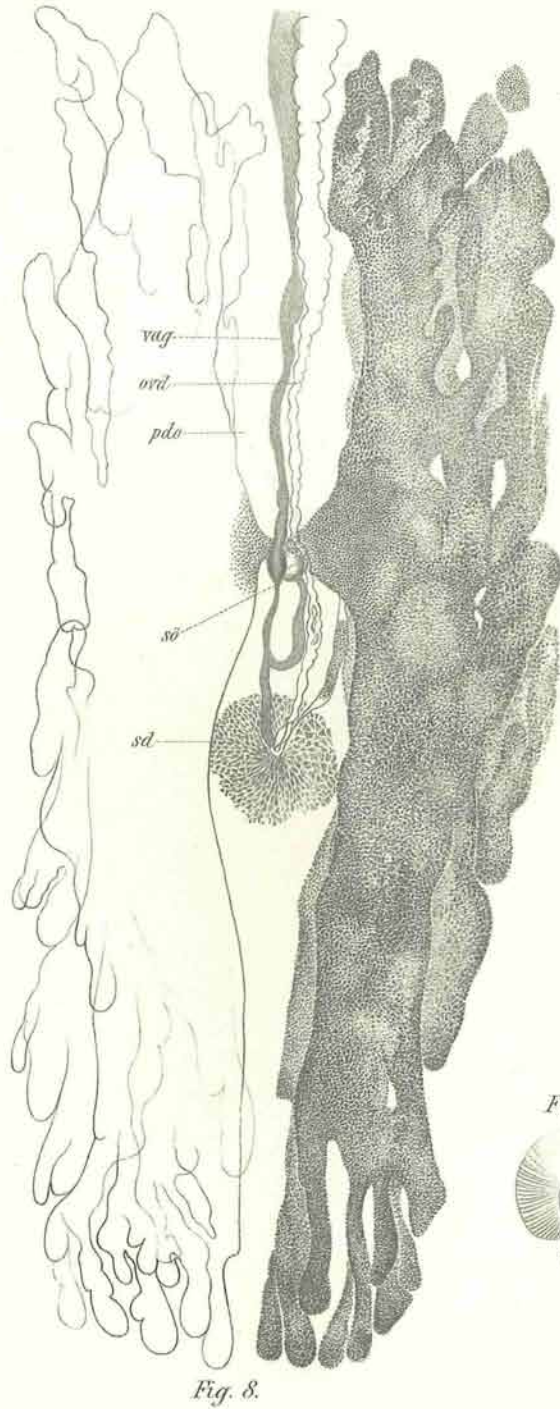
Fig. 20. Querschnitt durch die Vagina von *Anthobothrium Musteli*, ungefähr 80mal.

Fig. 21. Längsschnitt durch die Vagina; *vag* Lumen derselben. 80mal.











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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [9\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Pintner Theodor

Artikel/Article: [Neue Beiträge zur Kenntniss des Bandwurmkörpers. 57-84](#)