

IV.

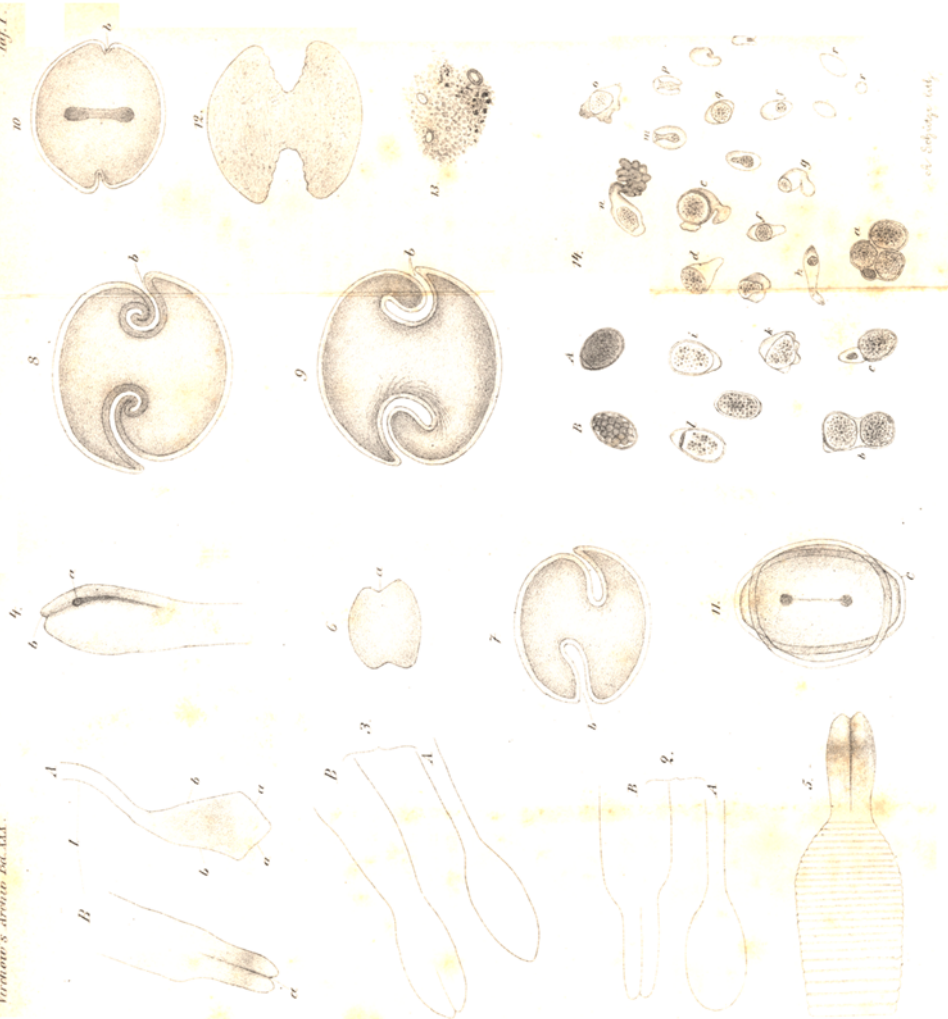
Studien über den Bau des *Bothriocephalus latus*.

Von Prof. Arthur Boettcher in Dorpat.

(Hierzu Taf. I—IV.)

Als ich meine Untersuchungen über den *Bothriocephalus latus* begann, ging ich dabei von der Voraussetzung aus, dass eine genauere Kenntniss der Anatomie desselben um so mehr vermisst werde, als der Bau der Taenien unendlich weiter vorgerückt erschien. Es lag über den *Bothriocephalus* nur eine einzige ausführliche Abhandlung vor, die von Eschricht, welche derselbe im Jahre 1838 abgeschlossen hatte (Anatomisch - physiologische Untersuchungen über die Bothryocephalen in: Verhandlungen der Leop. Carol. Academie der Naturforscher Bd. XI. Suppl. II.). In den folgenden 2 Decennien war nichts veröffentlicht worden, was die Beobachtungen Eschricht's wesentlich erweitert hätte. Ich glaubte daher, zu einer Wiederholung derselben namentlich auch desshalb schreiten zu müssen, weil die mikroskopische Technik mittlerweile sehr vervollkommenet worden ist, und ich trotz häufiger Beobachtungen von *Bothriocephalen* manche Angaben Eschricht's keineswegs zu bestätigen vermochte. Späterhin habe ich mich jedoch überzeugt, dass die meisten derselben richtig sind, was um so mehr anzuerkennen ist, als sie mit Hülfe einer einfachen Loupe gewonnen wurden. In mancher Hinsicht ist aber die Abhandlung Eschricht's noch unvollständig, wie das nicht anders sein kann, auch finden sich in derselben mitunter Irrthümer, wie bereits Leuckart (Die menschlichen Parasiten. Leipzig und Heidelberg 1862) zum Theil gezeigt hat, daher darf ich mir wohl gestatten, einige Beiträge zur Anatomie des *Bothriocephalus latus* an die bisher bekannten Thatsachen anzuschliessen.

Die besten Dienste bei Untersuchung der Bandwürmer hat mir die Anfertigung feiner Durchschnitte geleistet. Ich versuchte,



dieselben zuerst an frischen Exemplaren herzustellen, doch erwies sich das Gewebe derselben dabei als zu weich, gleichviel ob ich mich des gewöhnlichen Rasirmessers oder des Doppelmessers bediente. Diesem Uebelstande bemühte ich mich dadurch abzuheben, dass ich einzelne Theile der Bandwürmer in eine erhärtende Masse einschloss, um das nachgiebige, weiche Object zu fixiren und wählte dazu feine Leim- und Hausenblaselösungen, allein es ergab sich, dass die während des Erhärtens eintretende Schrumpfung so bedeutend ist, dass sie Alles verdirbt. Ich nahm daher zu erhärtenden Flüssigkeiten meine Zuflucht und benutzte anfänglich sehr verdünnte Chromsäure (1 pCt.), doch machte ich bald die Erfahrung, dass die der Chromsäure wiederholt zur Last gelegten Uebelstände auch hier eine Vermeidung derselben wünschenswerth erscheinen liessen. Einzelne Gewebe, wie z. B. Muskelfasern, lassen sich zwar an Chromsäurepräparaten sehr schön übersehen, dagegen fand ich, dass die histologischen Verhältnisse der drüsigen Organe, der Hoden, der Ovarien, so wie des zarten dieselben umschliessenden Bindegewebes darunter leiden. Auch ist die gleichmässige, auf alle Theile sich erstreckende Färbung durch Chromsäure für die Untersuchung nicht vortheilhaft. Ich habe mich daher vorzugsweise der Erhärtung in Alkohol bedient und diese für den Zweck sehr brauchbar gefunden. Meist aber that ich die Präparate nicht gleich in concentrirten Alkohol, sondern ging allmählig zu stärkeren Concentrationsgraden über. Andere Präparate wurden überhaupt nur in verdünntem Alkohol aufbewahrt.

Durch nachherige Behandlung mit Wasser lassen sich die durch den Alkohol herbeigeführten Veränderungen wieder ausgleichen, ausserdem aber gewähren die Alkoholpräparate vor den Chromsäurepräparaten den Vortheil, dass sie sich sehr viel länger brauchbar erhalten und nicht wie diese allmählig brüchig und undurchsichtig werden.

Sind die Glieder des *Bothriocephalus* in Alkohol genügend fest geworden, so lassen sie sich mit dem Rasirmesser in beliebig feine und gleichmässige Schnitte zerlegen und in jeder Richtung durchforschen. Einzelne Glieder wurden vom oberen bis zum unteren Rande in lauter feine Scheiben getheilt und diese dann der

Reihe nach untersucht. Von anderen wurden in gleicher Weise Längsschnitte angefertigt, die vertical auf die Fläche des Bandwurmgliedes seiner Axe parallel geführt waren, von noch anderen Diagonalschnitte, welche die letzteren unter einem mehr oder weniger grossen Winkel kreuzten. Endlich aber benutzte ich auch der Fläche der Glieder parallel verlaufende Durchschnitte, durch welche die Rückenschicht, die Bauchschicht und die Mittelschicht für sich der Untersuchung zugänglich werden. Diese Behandlung ersetzt die von Eschricht vorzugsweise geübte Abtrennung der Haut und allmälige Präparation der einzelnen Schichten und hat den Vortheil, dass die inneren Organe nicht gewaltsam zerrissen und von einander gezerzt, sondern nur durch einen scharfen Schnitt getrennt werden, wonach es immer wieder möglich wird, die an den erhaltenen Scheiben erkennbaren Theile mit einander in Beziehung zu setzen.

Nach Anfertigung der Durchschnitte bediente ich mich mit grossem Vortheil der Imbibition derselben mit carminsaurem Ammoniak, welches ich stark verdünnt längere Zeit auf sie einwirken liess. Auf diese Weise gelingt es, gerade diejenigen Formbestandtheile gut sichtbar zu machen, welche sonst die grössten Schwierigkeiten darbieten. Das Carmin färbt zwar alle Gewebe ohne Ausnahme, doch nehmen die Parenchymzellen der Hodenkörperchen, die Zellen in den Ovarien und die des Zwischengewebes dasselbe besonders leicht auf und erscheinen dann durch die Färbung ungewöhnlich deutlich.

Sehr wesentlich für den Erfolg der Untersuchung, wenigstens der inneren Organe ist, was für Exemplare vom *Bothriocephalus latus* man benutzt. Es sind für dieselbe weder die sehr breiten, noch die sehr dünnen Bandwürmer tauglich, da man durch erstere, wenn sie zum Beispiel 20 Mm. im Durchmesser betragen, nicht gut einen vollständigen Querschnitt führen kann und letztere selbst in absolutem Alkohol niemals eine solche Festigkeit erhalten, um der Schneide des Messers den nöthigen Widerstand leisten zu können. Die sehr breiten Würmer sind meist auch sehr dünn, daher man gut thut, solche von mässiger Breite zu wählen, etwa von 5 — 6 Mm. Querdurchmesser. Die grössere oder gerin-

gere Dicke hängt von dem Ernährungszustande des Thieres ab. Es gibt sehr wohl gemästete Bothriocephalen und wiederum im höchsten Grade abgemagerte, beinahe papierdünne Exemplare. Die ersteren erscheinen immer gefärbt, die letzteren vollkommen weiss. Sie werden auch nicht durch die Aufbewahrung in Spiritus dunkel, wie das frühere Autoren fälschlich angegeben. Bei diesen findet sich immer nur eine spärliche Menge von Eiern und dem entsprechend scheinen auch die Geschlechtsorgane verkümmert zu sein, denn man bemüht sich vergebens, an ihnen die innere Organisation zu studiren. Zwar sollte es einleuchten, dass bei den dünnen Würmern die grössere Durchsichtigkeit den Nachtheil, welcher in der Unmöglichkeit, Durchschnitte von ihnen anzufertigen gegeben ist, völlig aufhebe, doch findet man sich in dieser Voraussetzung getäuscht, da auch Färbungen mit Carmin bei ihnen nichts Wesentliches zur Entdeckung bringen, während die dicken Exemplare selbst an ihren unreifen Gliedern bis zum Halse hinauf sehr gut die Anfertigung von Durchschnitten gestatten. Endlich dürfte nicht übersehen werden, dass es zur Untersuchung namentlich der weiblichen Geschlechtsorgane vortheilhafter ist, sich solcher Proglottiden zu bedienen, deren Längendurchmesser über den Breitedurchmesser überwiegt, nur achte man darauf, ob nicht bereits, wie häufig bei den letzten Gliedern der Fall, eine Verkümmernng der betreffenden Organe eingetreten ist. Das Verhältniss einer überwiegenden Länge der Glieder findet man nur bei den im Allgemeinen schmalern Thieren von höchstens 6 Mm. Querdurchmesser, die ich schon oben aus einem anderen Grunde empfohlen habe. Bei diesen mehr tänienartig gebildeten Würmern lässt sich das Stück zwischen dem Endtheil des Fruchthälters und dem folgenden Gliede sehr gut übersehen und schichtweise durchforschen, während bei den sehr kurzen und breiten Gliedern die weiblichen Geschlechtsorgane von vorn nach hinten zu sehr zusammengedrängt sind. Wenn dieses schon für den Fruchthälter gilt, so hat es noch mehr seine Berechtigung für die Eierstöcke und die angrenzenden Theile, die auf einen äusserst beschränkten Raum angewiesen sind. Ich habe daher Bothriocephalen, deren Proglottiden, z. B. bei einer Breite von 18 — 20 Mm. nur 2 — 3 Mm. lang wa-

ren zur Untersuchung der inneren Organisation nur wenig benutzen können. Das Verhältniss der Länge und Breite der Glieder ist bei den verschiedenen Thieren ein äusserst schwankendes, und es dürfte vielleicht hier der passendste Ort sein, darüber einige vergleichende Messungen anzuschliessen. Die untersuchten Exemplare waren alle vollständig und wurden, wo dieses nicht besonders bemerkt ist, an den breitesten Stellen gemessen. Es fand sich:

Breite der Glieder	Länge (Entfernung der Glieder von einander)
20 Mm.	2 — 3 Mm.
18	2
11	3
10	1
6	4
5	6
{ 4 — 5	5
{ 4	6 Endglieder.

Dass auf dieses schwankende Verhältniss der Länge und Breite der Contractionszustand des Thieres zum Theil von Einfluss sei, ist einleuchtend, doch wird dieser Fehler nach dem Tode ausgeglichen, wenn man es nicht etwa lebend in Alkohol wirft. An 2 Exemplaren, die ich lebend beobachtete, maassen die breitesten Glieder 14 Mm. und waren am Rande gekräuselt wie ein in der Mittellinie auf eine Schnur gereihtes Stück Band. Nach dem Tode erschienen sie jedoch ganz flächenartig ausgebreitet und hatten eine Breite von 18 Mm. erreicht.

Wie aus obigen Messungen hervorgeht, sind die vorkommenden Unterschiede nicht gering und bei der anatomischen Untersuchung zu berücksichtigen. Andere Eigenthümlichkeiten, welche sich an die gewählten Exemplare knüpfen, werden bei der Behandlung der einzelnen Organe zur Sprache kommen, doch will ich schon hier darauf aufmerksam machen, dass Eschricht, dem keine grosse Auswahl von Bothriocephalen zu Gebote stand, in manchen Punkten sich an Besonderheiten gehalten hat, die nicht allgemeingültig sind und dass seine Beschreibung eben deswegen mitunter schwer verständlich wird, bis man die als Regel hingestellten Thatfachen als eine Ausnahme kennen lernt.

Der Kopf *).

Der Kopf des *Bothriocephalus latus* misst ungefähr 2,5 Mm. bei einer Breite von 1 Mm. Bremser zeichnet denselben als ein gleichmässiges Oval mit mehr oder weniger abgerundetem Vorderende (Ueber lebende Würmer im lebenden Menschen. Wien 1819. Taf. II. Fig. 2, 3 u. 4). Eschricht gibt an, dass die Seitenränder bei dem Exemplar, welches er untersuchte, undulirend verliefen, so dass der Kopf an 2 Stellen eingeschnürt erschien (a. a. O. S. 64) und hiermit stimmt auch die Abbildung Leuckart's überein (a. a. O. S. 417). So richtig diese Angaben sind, so lässt sich doch kaum genau eine bestimmte Form des Kopfes als typisch bezeichnen, weil sie äusserst wechselnd ist und sich während des Lebens in jedem Augenblick ändert. Ich habe solche Formveränderungen an lebenden *Bothriocephalen*, welche aus einer Leiche genommen waren, deren Section ich 36 Stunden p. m. machte, sehr schön beobachten können. Anfangs zeigten sie kaum bemerkbare Spuren einer Bewegung, doch steigerte sich diese augenblicklich, sobald ich die Thiere in Wasser von der Körpertemperatur setzte, und wurde endlich äusserst lebhaft. In dem warmen Wasser erhielt ich sie 6 Stunden am Leben, und vielleicht wäre dieses noch länger möglich gewesen, wenn man dasselbe häufiger erneuert hätte, was während meiner Abwesenheit nicht mit genügender Sorgfalt war ausgeführt worden. An diesen lebenden *Bothriocephalen* konnte man deutlich sehen, wie die Form des Kopfes bald länger und schmaler, bald kürzer und breiter wurde, bald sich so gestaltete, wie Eschricht und Leuckart sie abgebildet haben, mit wellenförmiger seitlicher Begrenzungslinie, während der Vorderrand abwechselnd zugespitzt oder abgerundet erschien. Für die Auffassung dieser Formverhältnisse ist jedoch vor allen Dingen wichtig zu berücksichtigen, von welcher Seite man den Kopf betrachtet. Wie bekannt, besitzt derselbe eine Abplattung, und

*) Es sei mir gestattet, der Kürze wegen die Bandwurmmame, wie üblich, als „Kopf“ zu benennen und dem entsprechend auch einen „Hals“ und „Glieder“ zu unterscheiden.

diese ist gar nicht so unbedeutend, dass sie nicht in Rechnung gezogen werden müsste. Leuckart gibt an: „Die Compression des Kopfes entspricht der Abplattung des Körpers, ist im Ganzen aber nur wenig bedeutend“ (a. a. O. S. 418), dem kann ich jedoch keineswegs beistimmen. In ersterer Beziehung habe ich immer gefunden, dass die Compression des Kopfes der Abplattung des Körpers entgegengesetzt ist. Bei einer ganzen Reihe von Bandwürmern, die ich hierauf untersuchte, war das Verhältniss immer so, dass die Seitenränder des Körpers in die breite Kopffläche ausliefen, so dass die Sauggruben gegen die Bauch- und Rückenfläche der Glieder gerichtet waren. Um dieses besser veranschaulichen zu können, habe ich die Umrisse mehrerer Köpfe von beiden Seiten treu copirt. In Fig. 1. (Taf. I.) ist einer derselben unter A von der breiten Fläche gesehen dargestellt. Es zeigt sich, dass er fast unter einem rechten Winkel vorn sich zuspitzt. Die Schenkel desselben (a) schliessen sich unter stumpfem Winkel an die Seitenränder (b) des Kopfes und setzen sich ziemlich geradlinig bis zum Halstheil fort. So entsteht nahezu ein verschobenes Viereck, dessen hinterste Ecke von dem schmalen Rande des Halses eingenommen wird. Ganz anders erscheint derselbe Kopf, wenn man ihn von der Fläche, welche der Abplattung des Bandwurmkörpers entspricht, also nach einer Axendrehung von 90° betrachtet (Fig. 1. B). Er ist jetzt schmaler als der Hals und durchweg gleich breit. In der Mitte ist er der Länge nach durch die Sauggruben gespalten und durch deren Fortsetzung über das Vorderende deutlich eingekerbt. Eigenthümlich erscheint es noch, dass auf der einen Seite die Grenzlinie des Halses gegen den Kopf plötzlich abfällt, während sie auf der anderen in ziemlich gerader Richtung fortläuft.

Fig. 2. gibt den Unterschied, je nachdem man den Kopf von der abgeplatteten Fläche (A) oder von der Kante (B) betrachtet, ebenso auffallend. Vor allen Dingen fällt es auch bei diesem Exemplar in die Augen, dass die Verbreiterung des Kopfes unter rechtem Winkel zur Breite des Körpers steht. Dann aber findet man die Form stark abgerundet, ein schönes Oval bildend, während die Seitenansicht (B) mit der erst beschriebenen grosse Aehnlich-

keit hat und von dieser nur dadurch abweicht, dass der Hals gegen den Kopf hin auf beiden Seiten gleichmässig abfällt.

Wiederum anders sehen wir die Formen an einem dritten Exemplar in Fig. 3. Von der Fläche aus gesehen (A) hat zwar auch hier der Kopf eine nahezu ovale Gestalt, ist aber ein wenig lanzettförmig zugespitzt. Von der Seite zeigt er sich weniger abgeplattet als in Fig. 1 u. 2 und deshalb breiter im Verhältniss zum Halstheil.

Eine besondere und eingehende Beschreibung verdienen die Sauggruben, da dieselben bisher nur ungenügend gekannt sind. Wenn man den Kopf von vorne betrachtet, so findet man seitlich in der Nähe des Randes ein paar dunkle Punkte, welche von den scharfen Grenzlinien zweier Einschnitte herrühren, die der Länge des Kopfs entsprechend jederseits am Rande hinablaufen. Sie sind oft so deutlich ausgeprägt, dass sie bei flüchtiger Untersuchung den Eindruck von ein Paar Augen machen (Fig. 4 a). Nach vorn zu, gegen die Spitze hin, verläuft eine ganz seichte Furche, welche von 2 Lippen begrenzt wird und über das Vorderende weggeht (Fig. 4 b), (Fig. 1 B a). Es ist dieselbe eine unmittelbare Fortsetzung der seitlichen Gruben, doch unterscheiden sich letztere wesentlich durch ihre Tiefe. Diese Furche an der Spitze findet sich immer vor, doch ist sie nicht so aufzufassen, wie die früheren Autoren sie genommen haben. Eschricht gibt für den von ihm beobachteten Kopf an: „Vorn hatte er eine concave Endfläche, die sich aber in der Mitte als eine stumpfe Spitze erhob. Eine mittlere Oeffnung war an derselben nicht zu erkennen“ (a. a. O. S. 46). Und Leuckart ist bei dieser Angabe geblieben, indem er sie verallgemeinerte. Er sagt: „Vorn besitzt der Kopf eine ebene, selbst etwas concave Endfläche, deren Mitte nicht selten in Form einer stumpfen Spitze hervortritt.“ Unter dieser sogenannten concaven Endfläche kann nichts anderes verstanden werden, als jene seichte Längsfurche, welche die Verbindung zwischen den beiden seitlichen Sauggruben herstellt und über dem bald mehr abgerundeten, bald mehr zugespitzten Vorderende verläuft, wo denn im letzteren Falle nicht eigentlich die Mitte, sondern die beiden begrenzenden Lippen als Spitze vorragen.

Bei den meisten Bothriocephalen sind die Sauggruben mit blossem Auge oder bei der Untersuchung mit der Loupe deutlich wahrnehmbar, bei anderen hingegen findet man sie weniger tief und auffällig, doch kann man sich wohl jedes Mal durch Betrachtung der Oberfläche von ihrer Existenz überzeugen. Damit hat man sie aber keineswegs ganz kennen gelernt. Man erhält eine ganz andere Einsicht in dieselben, wenn man scheibenförmige Durchschnitte vom Kopf anfertigt, welche vertical auf dessen Längsaxe geführt sind und am besten mit einer scharfen Scheere hergestellt werden. Geht man dabei von der Spitze successive gegen den Halstheil vor, so zeigt sich beim ersten Durchschnitt jederseits eine kleine Einkerbung, welche der über die Spitze verlaufenden Furche entspricht (Taf. I. Fig. 6 a). Weiterhin findet man, wenn man auf die eigentlichen Sauggruben stösst, dass dieselben viel tiefer sind, als es bei der Betrachtung von aussen erscheint. Es befindet sich jederseits ein tiefgehender Einschnitt, dessen grössster Theil der directen Wahrnehmung dadurch entzogen wird, dass die eingerollten Ränder ihn verdecken. Er wendet sich meist mit einer starken Krümmung nach innen und reicht jederseits ungefähr bis zu einem Drittel der Breite des Kopfes hinein, so dass auf die mittlere Substanzbrücke auch nur etwa ein Drittel des ganzen Querdurchmessers kommt (vergl. Taf. I. Fig. 7, 8 und 9). Die Form des Spalts ist in der Regel eine sehr schmale und nur der innerste Theil desselben ein wenig breiter und abgerundet. Die geschlitzten Ränder oder Lippen sind nicht auf beiden Seiten in gleicher Weise nach innen gebogen, vielmehr erscheinen die einander gegenüberstehenden hier eingerollt und dort nach aussen gebogen, oder wenn wir uns auf dem Durchschnitt die eine breite Kopfkrümmung als die obere und die andere als die untere vorstellen, so findet man auf der einen Seite die durch den Einschnitt gebildete obere und auf der entgegengesetzten Seite die untere Lippe eingeschlagen. Dadurch verläuft natürlich auch die Krümmung der Incisur rechts und links in entgegengesetzter Richtung. Der grössten Breite des Kopfes entsprechend, ist die Spaltung am tiefsten und nimmt allmählig gegen den Hals zu ab. Auf dem beschriebenen Verhältniss beruht es, dass man bisher als Sauggruben

nur den alleräussersten Theil des Einschnitts gekannt hat, da derselbe sich bei der Betrachtung von aussen der Wahrnehmung entzieht. Nur ein Mal habe ich den Spalt weit offen gefunden (Taf. I. Fig. 12). Ich möchte indessen hinzufügen, dass diese Beobachtungen an Präparaten gemacht worden sind, die einige Zeit in Spiritus gelegen hatten, durch welchen möglicherweise das Einrollen der Ränder gefördert sein könnte. Jedenfalls aber sind die sogenannten Sauggruben nach dem Mitgetheilten bedeutend tiefer als allgemein angenommen, und hierauf kommt es hauptsächlich an, denn die Lagerung ihrer Lippen dürfte im Leben wohl eine sehr wechselnde sein.

Die äussere Hülle des Kopfes wird von einer Haut gebildet, die bei einer Dicke von 0,0115 Mm. eine glänzende homogene Beschaffenheit besitzt. Sie dringt in die seitlichen Incisuren ein und bildet die Umkleidung derselben. Man erkennt sie nicht auf allen Durchschnitten gleich deutlich. Ist diess der Fall, so bemerkt man bisweilen an sehr dünnen Schnitten, von der äusseren Hülle gegen die Tiefe dringende Muskelfasern, die namentlich um die Sauggruben stärker entwickelt scheinen (Fig. 8). Im Uebrigen vermag ich über die Histologie des Kopfes nichts Wesentliches beizubringen. Er besteht aus einem zarten Gewebe, das von zahlreichen kleinen kernartigen Gebilden von sphärischer Gestalt durchsetzt wird. Neben ihnen kommen spärlicher grössere ovale Körperchen vor, in welchen man einen Kern und Kernkörperchen unterscheidet. Beide werden durch Carminlösungen stark gefärbt. Ausserdem findet man hin und wieder ein Kalkkörperchen und auch an manchen Stellen des Kopfes schwarzes, körniges Pigment, das hier und da klumpig in grossen Haufen zusammenliegt (Fig. 13).

Der Hals und die obersten Glieder.

Indem ich vom Kopf zur Betrachtung des Halses übergehe, dürfte zunächst hervorgehoben werden müssen, dass die Dicke desselben beim lebenden *Bothriocephalus latus* eine sehr veränderliche ist. Die toten Würmer besitzen immer einen langen, dünnen, glatten Hals, wie hinlänglich bekannt ist. Beim lebenden Thier sieht man ihn abwechselnd so contrahirt, dass er ganz kurz

und dick wird und bis zum Kopf hinauf geringelt erscheint. Die Breite desselben wächst dabei auf das Doppelte. Fig. 5 auf Taf. I. gibt eine getreue Abbildung dieses Verhältnisses, wobei namentlich auch hier sich ergibt, dass die Sauggruben gegen die breite Fläche des Körpers gerichtet erscheinen. Bremser hat eine ähnliche Figur (Taf. II. Fig. 4), die jedoch keine weitere Berücksichtigung gefunden zu haben scheint. Wenn nun auch eine bis zum Kopf hinaufreichende Ringelung selten zu sehen ist, so kann es doch nicht unwesentlich erscheinen, dass bei verschiedenen Würmern das glatte Stück zwischen dem Kopf und der beginnenden Gliederung sehr verschieden lang ausfällt, so dass die Länge des sogenannten Halses sich nicht scharf bestimmen lässt.

Macht man durch den Halstheil mikroskopische Durchschnitte in querer Richtung, so findet man, dass sich in demselben bereits mehrere deutliche Schichten unterscheiden lassen. Unmittelbar an die äussere Haut, die hier so wie am ganzen Körper ebenso dick erscheint wie am Kopf, schliesst sich eine rundum verlaufende dunkle Zone von feinkörniger Beschaffenheit, durch welche spärliche radiär verlaufende Muskelfasern hinziehen. An diese grenzt eine dicke Längsmuskelschicht, deren Bündel der Axe des Bandwurmkörpers parallel verlaufen. Die Fasern liegen in Bündeln beisammen und bilden ein zusammenhängendes Muskelstratum, welches nach abwärts durch alle Glieder verfolgt werden kann und mit der Ausbildung derselben an Dicke gewinnt. Es ist gewissermaassen ein continuirlicher musculöser Längssack, in den die weiter nach innen gelegenen Theile eingeschlossen sind. Hart an diese Längsmuskeln legen sich ebenso dicht zusammenliegende Ringmuskelfasern, welche die ersteren unter rechtem Winkel kreuzen und auf dem Querschnitt als geschlossener Ring erscheinen. Diese Schicht hat ungefähr dieselbe Dicke wie jene und umschliesst die Mittelschicht. Während die Anordnung der Muskelfasern, wie sie sich im Halstheil findet, im ganzen Bandwurmkörper unverändert wiederkehrt, ist es vorzugsweise die letztere, in welcher nach und nach durch Entwicklung der Geschlechtsorgane wesentliche Veränderungen auftreten, je mehr man nach abwärts steigt. Unmittelbar hinter dem Kopf finden sich noch keine

Andeutungen derselben. Die Mittelschicht besteht aus einem zarten Gewebe, das sehr zahlreiche, kleine, runde, durch Carmin sich stark roth färbende Kerne einschliesst. Ferner ist über die ganze Schnittfläche eine ziemlich reichliche Menge von Kalkkörpern verbreitet. Diese Beschaffenheit behält das Gewebe der Mittelschicht bis zur Ausbildung der Geschlechtsorgane bei, so dass man dieselbe etwa beim 100sten Gliede (von 1,2 Mm. Breite) fast unverändert wiederfindet (vergl. Taf. II. Fig. 1). Je mehr man nun aber nach abwärts schreitet, desto mehr schwinden die Kerne und machen, abgesehen von den entstehenden Geschlechtsorganen einem zarten interstitiellen Fasergewebe Platz, während gleichzeitig auch die Kalkkörperchen sich so vermindern, dass bei den ausgebildeten Gliedern nur hin und wieder welche in der Mittelschicht zerstreut gefunden werden. Dieses könnte darin seinen Grund haben, dass die einmal vorhandene Zahl der letzteren bei der Grössenzunahme der Glieder immer mehr in derselben vertheilt würde, oder aber es könnten dieselben schwinden und überhaupt einem Wechsel unterworfen sein. In dem Halse scheint eine Neubildung von Kalkkörperchen stattzufinden, denn man sieht hier neben den grösseren scharf contourirten und geschichteten Formen kleinere, weniger deutlich begrenzte Körperchen von blasserem Ansehen und schwach ausgeprägter concentrischer Streifung. Ich glaube, sie für entstehende Kalkkörperchen halten zu müssen und kann zum Theil desshalb, zum Theil aber auch, weil sie in den ausgebildeten Gliedern an Zahl abnehmen, mich der Auffassung nicht anschliessen, dass sie für Excretionsstoffe zu halten seien.

Die Mittelschicht der unausgebildeten Glieder ist ferner bei der Untersuchung derselben beachtenswerth, weil man in ihr die Längskanäle des Gefässsystems sehr deutlich antrifft. Es ist daher für diesen Theil des *Bothriocephalus latus* nicht richtig, wenn Leuckart im Allgemeinen angibt, dass man „auf Querschnitten nur selten deutliche Spuren derselben antrifft“ (a. a. O. S. 427). Sie sind hier weit und meist oval, wobei die Längsaxe ihres Durchschnitts gegen die Fläche des Körpers gerichtet erscheint, indessen findet man sie auch von der Form eines Kreises (Taf. II. Fig. 1 a, b), (Taf. III. Fig. 2 a, b). Eschricht erwähnt nur einer

Röhre in jedem Seitentheil, es finden sich daselbst jedoch ihrer zwei vor, so dass im Ganzen, ebenso wie bei den Tänien vier vorhanden sind. Sie sind, wie bereits bekannt, der Medianlinie genähert und nicht weit von einander entfernt. Ihre Wandung ist dünn und zart, das Lumen aber weit. Den äusseren Kanal sah ich meist mit einer an Spirituspräparaten gelblich schimmernden, feinkörnigen Masse gefüllt, den inneren dagegen in der Regel leer. Es scheint mir dieses für die Function derselben nicht ohne Bedeutung zu sein. In den ausgebildeten Gliedern sind sie viel schwieriger zu entdecken und scheinen eine geringere Weite zu besitzen. Gegen das Kopfende habe ich sie nicht bis oben zu verfolgen können. Es scheint mir daher fraglich, ob sie bis in dasselbe sich hineinerstrecken. Im hintersten Abschnitt des Kopfes findet man zwar auf Durchschnitten zwei dunkle Punkte, die ich meistens durch einen etwas minder dunkel gefärbten Streifen vereinigt sah (Taf. I. Fig. 10 u. 11), welcher der Compression des Kopfes entgegengesetzt, dagegen der Compression des Halses entsprechend gelagert ist. Er verliert an Deutlichkeit an der Stelle, an welcher der Kopf in den Hals übergeht. Hier treten die beiden Punkte mehr isolirt auf. Wenn ich nach den Angaben Leuckart's über den Kopf des *Bothriocephalus cordatus*, mit dem in mancher Hinsicht eine grosse Analogie vorhanden ist, urtheilen soll, so wären jene Punkte als die Anfänge der Längsstämme zu betrachten (a. a. O. S. 44). Dagegen scheint mir aber erstens der Umstand zu sprechen, dass vier Längsstämme bei dem *Bothriocephalus latus* existiren und hier nur zwei Punkte sich finden, dann aber habe ich an diesen niemals ein Lumen entdecken können, sondern sie immer von scheinbar solider Beschaffenheit angetroffen, so dass ich nicht ganz die Möglichkeit ausschliessen möchte, dass hier die gesuchten Ganglienkörper zu finden seien.

Die geschlechtsreifen Glieder.

Die Beschreibung sowohl der männlichen, als der weiblichen Geschlechtsorgane kann einen zweifachen Weg verfolgen. Sie kann von den peripherisch gelegenen, keimbereitenden Organen, dem Samen- und Eileiter folgend, zu deren Mündung herabsteigen, sie

kann aber auch umgekehrt mit der Behandlung dieser beginnen und dann zu den im Parenchym verbreiteten übergehen. Es wäre vielleicht passender, in der erstgenannten Weise zu verfahren. Man wäre dabei nicht gezwungen, sich von Hause aus mit Dingen zu beschäftigen, deren Bedeutung und Entstehung erst einer späteren Erläuterung unterworfen werden kann, und hätte den Vortheil in keiner Weise der Beschreibung vorgreifen zu müssen, sondern sich streng an die anatomisch und physiologisch gegebene Reihenfolge halten zu können. Trotzdem ist dieser Weg aber nicht empfehlenswerth und daher auch im Allgemeinen nicht üblich. Es lässt sich nicht läugnen, dass die einzelnen Organe der Bandwürmer von jeher einer verschiedenen Deutung ausgesetzt gewesen sind, und dass man über dieselben auch jetzt noch nicht vollständig aufgeklärt ist. Man wird daher, abgesehen von der histologischen Beschaffenheit der Theile, sich vorzugsweise an ihren Zusammenhang mit solchen Organen, deren physiologische Bedeutung unzweifelhaft anerkannt ist, halten und in fraglichen Fällen auf die Endorgane der Geschlechtstheile zurückgehen müssen. Aus diesem Grunde werde auch ich von dem gewöhnlichen Gange der Beschreibung nicht abweichen und mit den äusseren Geschlechtstheilen beginnen.

Wie bekannt, besitzt jedes Glied männliche und weibliche Geschlechtsorgane. Diese münden unmittelbar hinter einander überall an derselben Fläche des Mitteltheils, der sogenannten Bauchfläche, nach aussen. Die männliche Geschlechtsöffnung, welche dem vorderen Rande mehr angenähert ist, ist die grössere, die auffälligeren *). Ihre Lage wechselt ein wenig je nach der Länge und Kürze der Glieder, denn im Allgemeinen gilt, dass sie um so mehr nach oben rückt, je breiter und kürzer diese gebaut sind.

*) Eschricht spricht hier von 2 Oeffnungen. Er sagt: „Die eine davon liegt ganz vorn und ist die wahre Penisöffnung, die nur $\frac{1}{3}$ in der Breite und etwa $\frac{1}{5}$ in der Länge der Grube einnimmt.“ — Die andere Oeffnung ist kleiner, ganz rund und liegt ganz hinten in der Grube.“ (a. a. O. S. 52). Dieses ist ein Irrthum. Die zweite Oeffnung existirt nicht. Eschricht hat die Tasche, welche den wulstigen Rand um den Cirrusbeutel bildet, für eine Oeffnung angesehen.

Es kommt vor, dass sie nur durch einen äusserst geringen Zwischenraum von dem nächst höheren Gliede getrennt wird, dann aber auch, dass sie an der Grenze des ersten und zweiten Viertels an jedem Gliede gelegen ist, wie Eschricht angibt, und endlich, dass sie noch tiefer hinabrückt und an der Grenze des ersten und zweiten Drittels angetroffen wird. In geringer Entfernung von der männlichen Geschlechtsöffnung in gerader Linie nach abwärts stösst man auf die kaum halb so grosse weibliche, die indessen bei entwickelten Gliedern vollkommen deutlich mit blossen Auge erkannt werden kann. Die Umgebung beider Geschlechtsöffnungen erscheint hügelig erhoben, das Gewebe daselbst succulent und etwas durchscheinend. Sie liegen gewissermaassen auf einem kleinen Plateau, welches ziemlich scharf begrenzt ist und namentlich nach vorn zu steil abfällt, so dass mitunter ein faltenartiger Vorsprung entsteht. Nach Eschricht beschränkt sich die Erhebung auf die Umgebung der männlichen Geschlechtsöffnung, doch kommt die weibliche sehr häufig ebenfalls auf ihr zu liegen. Auch ist die Form derselben nicht eine durchaus kreisrunde, wie wenn sie durch Erhebung des Cirrusbeutels allein bedingt würde, vielmehr scheint neben jener mechanischen Vorwölbung auch eine Schwellung und Lockerung des Gewebes zur Zeit der Geschlechtsreife um die beiden Oeffnungen einzutreten.

Der trichterförmige Rand der männlichen Oeffnung wird von der Fortsetzung der äusseren Haut gebildet. Im Grunde derselben liegt das nach aussen gekehrte Ende der Cirrusblase, an welchem man eine punktförmige Oeffnung erkennt, die dem sogenannten Penis oder Cirrus angehört. Dieser wird, wie häufig beobachtet, in höherem oder geringerem Grade hervorgestülpt gefunden. Wenn derselbe ganz hervorragt, was häufig bei einer ganzen Reihe von Gliedern der Fall ist, so kann er leicht einer sehr genauen Untersuchung unterworfen werden. Es ist nämlich durchaus nicht schwer, ihn hart über der Austrittsstelle mit einer feinen Scheere abzuschneiden, um ihn unter das Mikroskop zu bringen. Man thut dabei gut, zuerst ohne Deckplättchen zu beobachten, oder wenigstens den Cirrus vor Druck zu schützen. Derselbe ist von nahezu cylindrischer, leicht zugespitzter Gestalt und hat meist ein abge-

rundetes Ende. Eschricht lässt es zweifelhaft, ob der Penis im Centrum von einem Kanal durchsetzt sei, wenn er es auch für wahrscheinlich hält, wie aus den Worten hervorgeht: „Er scheint, wie bereits Mehlis vermuthet (Isis 1831, S. 71), durchbohrt zu sein.“ Bei obiger Behandlung wird jeder Zweifel darüber beseitigt. Zwar ist der mittlere Kanal nicht in allen Fällen ohne Weiteres zu erkennen, auch nicht bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen, doch findet man denselben an anderen Präparaten mit Sperma ganz gefüllt, so dass seine Existenz nicht fraglich sein kann. In Fig. 5. auf Taf. II. zeigt sich bloss eine Einkerbung an der Spitze des Cirrus und, von derselben ausgehend, ein feiner Strich, welcher sich der Mitte entlang hinzieht, in Fig. 6. dagegen ist ein Kanal deutlich erkennbar; aus seiner Mündung ragt Sperma hervor, das in dieser Weise sehr häufig als eine an der Spitze des Penis flottirende Masse vorgefunden wird. Es scheint dabei durch den Alkohol erstarrt zu sein, hat eine feinfaserige Beschaffenheit und breitet sich meist am Ende pinselförmig aus, wo es dann mehr körnig aussieht. Essigsäure löst es sofort auf.

Was das Gewebe des Cirrus betrifft, so besteht dasselbe aus feinen netzförmig angeordneten Fasern. Die Maschen erscheinen häufig sehr klein (Fig. 5 u. 6), allein mehrmals fand ich dieselben von beträchtlicherem Durchmesser, so dass eine gewisse Aehnlichkeit mit den Corpora cavernosa höherer Thiere sich nicht läugnen liess (Fig. 7). Der ganze Penis war dabei länger und stärker entwickelt, und der centrale Kanal sehr deutlich durch seinen Inhalt. Es ist wahrscheinlich, dass der Cirrus diesen Zustand während des Begattungsactes besitze und dass er erst die feinmaschige Beschaffenheit annimmt, wenn er collabirt.

Ueber die Art, wie der Cirrus hervortritt, liegen keine Beobachtungen vor. Eschricht meint, dass derselbe „möglicherweise durch eine Einstülpung von der Spitze aus eingezogen werde, und dass in diesem Fall die genannte Oeffnung an der eingezogenen Spitze ganz anders zu erklären sei“ (a. a. O. S. 14). Es wäre dann, meint er, der schwarze Punkt, welcher in der Mitte der männlichen Geschlechtsöffnung bei zurückgetretenem Penis zu erkennen sei, nicht für das Orificium externum desselben zu halten.

Ehe ich jedoch hierauf genauer eingehe, dürfte es nothwendig sein, einiges über die Cirrusblase vor auszuschicken.

Die Ruthen- oder Cirrusblase hat eine nahezu eiförmige Gestalt und misst durchschnittlich in der Länge 0,57 Mm. und in der Breite 0,34 Mm. Das spitze Ende ist der männlichen Geschlechtsöffnung zugewandt und wird in dem Grunde derselben sichtbar, das andere stumpfe Ende befindet sich dieser gerade gegenüber und ruht auf der Ringmuskellage der Rückenfläche. Es nimmt somit die Cirrusblase fast die ganze Dicke des Gliedes ein und steht mit seiner Längsaxe senkrecht zur Rücken- und Bauchfläche gerichtet. Der längs der Bauchfläche hinziehende Theil der Ringmuskellage wird von ihr durchbohrt, so dass die Fasern derselben beiderseits an ihm vorüberziehen. Sie selbst besteht aus einer muskulösen Hülle, deren Fasern im Allgemeinen die Richtung zur äusseren Geschlechtsöffnung einhalten. Auf Querschnitten fallen an ihr bald zwei Erscheinungen auf. Erstens findet man im Innern der Blase vertheilt sich windende Stücke dunkel gefärbter Kanäle, deren Ende auf die Geschlechtsöffnung zuläuft und hier frei nach aussen mündet (Taf. II. Fig. 9). Letzteres wird dadurch erwiesen, dass man mitunter aus der Mitte desselben das dunkle Sperma hervortreten sieht, das hier wohl zufällig durch Druck zur Entleerung kommen mag. Es ersetzt dasselbe eine künstliche Injection, indem es sich in der Mitte des Kanals weiter nach innen verfolgen lässt. Zweitens erkennt man auf Querschnitten an dem dickeren, der Rückenfläche zugewandten Ende der Cirrusblase einen scharfen dunkeln Kreis, von dessen Peripherie nach allen Seiten Muskelfasern an der Wand der Blase aufsteigen (Taf. II. Fig. 8 u. 9 a). Ueber die Bedeutung dieses Kreises lässt sich auf Querschnitten nichts weiter ermitteln. Fertigt man jedoch Durchschnitte an, die gerade durch die Mittellinie der Länge nach verlaufen, so zeigt sich, dass mit der Cirrusblase an ihrem nach hinten gewandten Theil ein glockenförmiger Körper verschmolzen ist (Taf. III. Fig. 1 a). Von demselben ausgehend findet man den bereits erwähnten, mehrfach sich schlängelnden Gang, welcher sich bis zur äusseren Geschlechtsöffnung fortsetzt. Es ist

dieses ohne Zweifel das Ende des Samenleiters, das in den Penis übergeht (c).

Was die Ausstülpung des letzteren während der Begattung anlangt, so ist dieselbe nur zu ermitteln, wenn man sich an die vergleichende Untersuchung von Gliedern macht, bei denen der Cirrus noch gar nicht, zum Theil und schon ganz ausgetreten ist. Thut man dieses, so sieht man, dass bei beginnendem Hervortreten desselben zunächst die Cirrusblase sich verlängert. Sie erhält einen flaschenähnlichen Hals, der sich in die männliche Geschlechtsöffnung fortsetzt und zu dieser herauszutreten beginnt (Fig. 8 u. 9 auf Taf. II.). Gleichzeitig damit verkleinert sich der Umfang der ganzen Cirrusblase in demselben Verhältniss. Das Bandwurmglied wird daher an der betreffenden Stelle dünner, und zwar verliert sich einerseits die wulstige Erhebung in der Umgebung der Geschlechtsöffnungen an der Bauchfläche, dann aber findet auch nicht selten an der Rückenfläche eine der Cirrusblase entsprechende Einziehung statt.

Bei Beobachtung dieser Verhältnisse kann kein Zweifel darüber obwalten, dass der Penis aus der Cirrusblase zu Tage tritt. Hierüber ist man von jeher einig gewesen. Dagegen gilt es keineswegs für ausgemacht, wie dieses Austreten geschieht. Man kann sich dasselbe auf dreierlei Weise vorstellen. Entweder nämlich kann der Penis mit seiner Spitze vorn durch die ringförmige Oeffnung herausgetrieben werden. Es würde dann seine Basis zuletzt zum Vorschein kommen, und die zum Theil herausgetretene Spitze von einem weiteren Ringe etwa wie ein invaginirter Darm umgeben sein. Dieses beobachtet man jedoch niemals. Es setzt sich der äussere Contour der Cirrusblase immer ganz continuirlich und allmählig schmaler werdend, bis zur Spitze des Penis fort, selbst wenn dieser nur ein wenig hervorsteht, so dass es nicht gut möglich erscheint, dass er mit der Spitze voran aus dem Innern der Blase getrieben werde. Dagegen scheinen manche Präparate dafür zu sprechen, dass die Spitze des Cirrus nach innen eingeschlagen liegt, und bei der Einziehung seine äussere Fläche nach Innen sich umstülpt. Wenigstens habe ich auf einzelnen Durchschnitten innerhalb der Blase zunächst der Geschlechts-

öffnung um den mit Sperma gefüllten Kanal ringförmig angeordnete Faserzüge gesehen, welche der Form des Penis so ziemlich entsprachen. Würde aber derselbe auf die Weise nach aussen treten, dass zuerst seine Basis zur Erscheinung käme, dann die der Spitze angenäherten Theile und endlich diese selbst, so müsste dieses bei der Durchsichtigkeit der Präparate jedesmal auf's Deutlichste übersehen werden können, was sich keineswegs behaupten lässt. Ich kann daher nur eine dritte Möglichkeit für die richtige halten, nämlich die, dass das zugespitzte, der Geschlechtsöffnung zugewandte Ende der Cirrusblase durch Verlängerung selbst zum Penis werde, und dass mit demselben das Ende des Samenleiters nach aussen trete. Etwas Aehnliches ist Leuckart, der sich darüber folgendermaassen äussert, anzunehmen geneigt: „Ein eigentlicher Penis scheint ebenso wie bei den meisten Taeniaden zu fehlen, so dass der oben erwähnte Cirrus auch hier nur das vorgefallene äussere Ende des Samenleiters sein wird“ (a. a. O. S. 428). Dieses kann ich jedoch in vollem Umfange nicht gelten lassen, denn es ist der vortretende Theil nicht ein einfacher Kanal, wie er sich in der Tiefe weiter fortsetzt, sondern ein besonders organisirtes Gebilde, das immerhin die Bezeichnung „Penis“ verdient. Dass derselbe von den übrigen Theilen des Samenleiters abweicht, geht schon aus seiner grösseren Breite hervor und aus dem zarten Maschengewebe, welches ich oben erwähnt habe, während der Samenleiter von einer dichten Ringmuskellage gebildet wird. Bei der Verlängerung der Cirrusblase werden die Windungen desselben in ihrem Innern zum Theil ausgeglichen und nehmen eine mehr gerade Richtung an.

Der Vorstülpung des Penis stehen augenscheinlich die an der ganzen Peripherie des Cirrusbeutels, vorzugsweise gegen die Geschlechtsöffnung verlaufenden Muskelfasern vor. Eine Zusammenziehung derselben muss durch Druck auf den Fundus eine Vortreibung des spitzen Endes zur Folge haben. Ausserdem aber dürfte die das ganze Bandwurmglied durchziehende Ringmuskellage unterstützend wirken, da der Cirrusbeutel einerseits mit seinem Grunde an der Rückenfläche gerade dieser aufsitzt, dann aber von derselben, wo sie in der Nähe der Bauchfläche hinzieht, umgriffen

wird, so dass ihre Contraction drückend auf die Blase wirken muss.

Den Samenleiter hat schon Eschricht beschrieben, doch kann er weder die Verbindung desselben „mit den vermeintlichen Hoden, noch mit der Penisblase“ (S. 49) angeben. Das Vas deferens zieht sich längs der Rückenfläche an der äusseren Seite des Uterus in zahlreichen Schlingelungen hin, was sich bei Untersuchung von Flächenpräparaten nicht schwer feststellen lässt. Allein an solchen entgeht doch dem Beobachter einerseits die genauere Eigenthümlichkeit der Gänge selbst, dann aber deren Verhältniss zur Cirrusblase und zu den samenbereitenden Organen. In ersterer Beziehung wäre zu erwähnen, dass der Gang von einer dichten Ringmuskellage gebildet wird, welche im Allgemeinen um so ausgeprägter erscheint, je mehr sich derselbe der Cirrusblase nähert. Was den zweiten Punkt betrifft, so ist sein Uebergang in die letztere unzweifelhaft, und zwar findet derselbe in der Weise statt, dass der Samengang, ehe er mit der Penisblase verschmilzt, zu einem glockenförmigen Körper von 0,207 Mm. Länge und 0,175 Mm. Breite sich erweitert. Derselbe liegt an der nach hinten gewandten Fläche der Cirrusblase genau in der Mittellinie, wovon man sich an Längsschnitten sehr gut überzeugen kann. Fertigt man dagegen Querschnitte an, so enthalten dieselben, wie bereits erwähnt, constant einen scharf contourirten dunklen Kreis in dem untersten Abschnitt der Cirrusblase. Dieser ist nichts anderes als die Eintrittsstelle des Samenleiters, die sich selbstverständlich nur so darstellen kann.

Wofür ist nun jener glockenförmige Körper zu halten? Hat er die Bedeutung einer Samenblase, oder nicht? Leuckart hat ihn, wie aus seiner Beschreibung hervorgeht, bereits gesehen, will ihm aber die Rolle einer solchen nicht zugestehen. Die betreffende Stelle heisst: „Von einer Samenblase finde ich nirgends eine Spur, wohl aber sehe ich unterhalb des abgerundeten und nach vorn ein wenig emporgehobenen hinteren Endes des Cirrusbeutels einen ziemlich ansehnlichen Körper (0,19 Mm.) von kugliger Gestalt und bräunlichem Aussehen, der das Vas deferens vor seinem Eintritt in den Cirrusbeutel umfasst, aber desshalb keine Samenblase sein

kann, weil der Kanal in seinem Innern keineswegs erweitert ist. Wie im Cirrusbeutel, so misst derselbe auch hier nur 0,014 Mm.“ (a. a. O. S. 428). Ich kann nicht umhin, dagegen geltend zu machen, dass wenn der Samenleiter, oder der an seinem Ende befindliche glockenförmige, nicht kuglige Körper, wie Leuckart angibt, von dunklem, bräunlichem Aussehen erscheint, er immer mit Sperma gefüllt ist. Es lässt sich dann allerdings wenig über den Kanal aussagen. Man findet denselben aber auch leer, wobei er hell und durchsichtig erscheint, ohne wesentlich seine Form zu ändern. Hier ergibt sich denn, dass an dem Ende des Samenleiters thatsächlich eine Erweiterung besteht, die sich blasenartig an den Cirrusbeutel anschliesst und von einer eben solchen muskulösen Wandung umgeben ist, wie der Samenleiter selbst. Diese Erweiterung in Form einer Glocke stellt daher eine Samenblase in optima forma dar, so dass an der Existenz einer solchen nicht zu zweifeln ist.

Das Ende des Ganges ist in allen Fällen einfach; niemals münden mehrere Samengänge in die Cirrusblase.

Ehe ich auf den weiteren Verlauf des Vas deferens eingehe, kann ich noch einen Punkt nicht unerwähnt lassen, der sich auf den Mechanismus der Ejaculation bezieht. Leuckart macht sehr richtig auf die kräftigere Entwicklung der Muskelwände desselben im Vergleich zu denen der Taenien aufmerksam und knüpft hieran folgende Bemerkung: „Eine solche Muskeleinrichtung war hier vielleicht um so nöthiger, als das Vas deferens mit mehrfachen Schlängelungen in der Längsrichtung des Gliedes bis zum hinteren Rande herabläuft (es soll wohl heissen, bis zum vorderen Rande), sich somit also bei dem Uebertritte in den Cirrusbeutel fast unter rechtem Winkel umbiegt“ (a. a. O. S. 424). Dieses Verhältniss des Ganges und der Samenblase zum Cirrusbeutel findet bei zurückgezogenem Penis allerdings statt. Sobald derselbe aber hervortritt, oder mit anderen Worten, sobald der obere Theil der Cirrusblase sich hervorstülpt, wobei deren Fundus lang und schmal wird, rücken auch die Penisblase und das untere Ende des Ganges aus ihrer Lage, indem der Winkel, unter dem sie aneinandertreten, in einen immer stumpferen übergeht, so dass sie schliesslich in

eine ziemlich gerade Richtung zu liegen kommen, und der gemeinschaftliche Kanal mit einer nur schwachen Biegung gegen die äussere Oeffnung gerichtet ist.

Die Schlängelungen des Samengangs an der Rückenfläche wenden sich im Allgemeinen abwechselnd den Seitentheilen zu, ohne die Grenzen des Mittelstücks zu überschreiten und halten sich über den Windungen des Uterus, ohne zwischen dessen Hörner einzudringen. In dieser Weise lassen sie sich ein beträchtliches Stück verfolgen, dann aber wird es sehr schwer, über ihre weiteren Verzweigungen zu urtheilen. Auf Durchschnitten erhält man wegen des beständigen Wechsels, welchem der Verlauf unterworfen ist, natürlich immer nur Fragmente zur Anschauung, und an Flächenpräparaten lässt sich der Gang weiter zur Peripherie hin nicht überall deutlich übersehen, weil die Präparate zu undurchsichtig sind, und der Kanal nicht scharf genug von dem übrigen Gewebe absticht. Ich will indessen eine Erscheinung nicht unerwähnt lassen, die auf Durchschnitten nicht selten zu sehen ist. Man findet an der Rückenfläche neben den Windungen des Fruchthälters scharf umschriebene dunkelbraune Kreise, deren Umfang den Durchmesser des Samenganges bisweilen um das Doppelte und mehr übertrifft. Die Beschaffenheit der Färbung ist ganz dieselbe, welche meist an der Samenblase zu finden ist, und dieses kann schon darauf hinleiten, in diesen kreisförmigen Figuren Durchschnitte des Samenganges zu vermuthen (Fig. 1. Taf. III. h). Dann aber stellt sich bei genauerer Untersuchung auch heraus, dass die bräunliche Färbung ausschliesslich dem Inhalte angehört, und dass bei Ablösung desselben ein von Muskelfasern gebildeter Ring hervortritt. Es kann derselbe kaum auf etwas anderes bezogen werden als auf den Samengang. Dabei ist jedoch der mitunter beträchtliche Durchmesser jener Kreise berücksichtigenswerth, da er, wie erwähnt, den des letzteren häufig bedeutend übersteigt. Indessen hat schon Eschricht darauf hingewiesen, dass die hier vorkommenden Gänge, von denen er es unentschieden lässt, ob nur ein einziger oder mehrere da seien, in ihrem Durchmesser eine grosse Unbeständigkeit zeigen. Ich glaube, dieses meinerseits bestätigen zu können und kann jene kreisförmigen Fi-

guren nur für Durchschnitte erweiterter Stellen des Samenganges halten.

Eine fernere wichtige Frage ist, wie die Verbindung des Vas deferens mit den Hoden stattfindet. Hierüber beobachten die bisherigen Autoren völliges Stillschweigen, obgleich sie aus der histologischen Beschaffenheit der Hoden sehr richtig ihre physiologische Bedeutung erschlossen haben. Nach den neuesten Untersuchungen von Leuckart heisst es: „Die Beschaffenheit des Inhalts lässt über die Deutung dieser Säckchen keinen Zweifel, obgleich mir die Verbindung derselben mit dem Samenleiter nicht ganz klar geworden ist. Das Einzige, was ich in dieser Hinsicht hervorheben kann, ist die Thatsache, dass sich das untere Ende des Samenleiters in zwei Schenkel spaltet, die in fast entgegengesetzter Richtung nach beiden Seitenhälften auseinandergehen“ (a. a. O. S. 429). Dieses kann ich bestätigen, doch erfolgt jederseits die Spaltung in mehrere Gänge, die sich in die Seitentheile begeben. Es geht das daraus klar hervor, dass, wenn man aus dem hintersten Abschnitt eines Bandwurmgliebes eine Reihe aufeinanderfolgender, feiner Durchschnitte anfertigt, nicht bloss ein einziger derselben den zu den Hoden ansteigenden Samenleiter enthält, sondern an verschiedenen Schnitten ein solcher zu finden ist, was nicht gut möglich wäre, wenn bloss eine einmalige dichotomische Theilung desselben vorkäme. Bei Anfertigung von Querschnitten aus der Mitte oder aus dem oberen Abschnitt der Bandwurmglieder findet man keine ähnlichen Gänge, die den Seitenhälften zustreben; es scheinen daher alle Samenkanälchen in dem hintersten Theil zusammenzufließen und hier das eigentliche Vas deferens zu bilden. Diese Vereinigung geschieht unter rechtem Winkel. Die einzelnen Gänge sind feiner, dünnwandiger und weniger dunkel gefärbt, als der Gang des Mitteltheils und winden sich in spiralförmigen Touren dem ersten auf ihrem Wege liegenden Hodenkörperchen zu (Taf. IV. Fig. 1. f). Mit diesem treten sie in directe Verbindung, über deren genauere Beschaffenheit erst nach Betrachtung der Hoden selbst etwas ausgesagt werden kann.

Letztere liegen im Bereiche der Seitentheile, in die Mittelschicht eingebettet. Sie stellen ovale, mitunter etwas eckige Kör-

per von 0,1 — 0,13 Mm. Durchmesser dar. Sie liegen bisweilen sehr dicht an einander, so dass nur schmale Streifen Zwischengewebe sie trennen, an anderen Stellen oder in anderen Gliedern sieht man sie spärlicher und mehr zerstreut stehen. Im Allgemeinen nehmen sie jedoch fast den ganzen Raum innerhalb der Ringfaserschicht in den Seitentheilen ein. Zwischen ihnen findet man einzelne quer durchziehende Muskelfasern, als Hauptmasse jedoch ein äusserst zartes Bindegewebe, dessen Balken der Quere nach durch die Mittelschicht verlaufen und nach oben und unten zu, wo sie an die Ringmuskellage stossen, breiter werden. Sie bilden dabei durch die ganze Mittelschicht der Seitentheile verbreitete Alveolen, in welchen die Hodenkörperchen eingeschlossen sind. Die Zahl der letzteren gibt Eschricht auf etwa 800 an, indess richtet sich dieselbe hauptsächlich nach der Breite des Bandwurms, da mit dieser die Ausbildung der Seitentheile Hand in Hand geht. Ein Bandwurmglied von z. B. 20 Mm. Durchmesser beherbergt mehr Hodenkörperchen als die Proglottiden eines *Bothriocephalus*, dessen grösste Breite 6 Mm. nicht übersteigt. Freilich wird bei diesen durch die grössere Länge die geringere Breite zum Theil compensirt, doch wächst der Flächeninhalt der Seitentheile nicht in demselben Verhältniss.

Die Texturverhältnisse der Hodenkörperchen sind noch sehr wenig untersucht und auch ihr Zusammenhang mit den Samengängen bisher nur vermuthet worden. Allerdings ist von Leuckart auf die vollständige Analogie hingewiesen worden, welche die Hoden des *Bothriocephalus* mit den Hoden der Taenien haben. Er sagt nämlich: „Die Hoden haben genau dieselbe Bildung und Lage, wie bei Taenia. Sie erscheinen als zarte Säckchen (von 0,1 — 0,16 Mm.), die in dichter Lage die Seitentheile der Mittelschicht erfüllen und in älteren Gliedern nicht selten einen etwas gelblichen Anflug besitzen“ (a. a. O. S. 429). Ich kann mich in Betreff des *Bothriocephalus latus* mit der für die Taenien allgemein angenommenen Beschaffenheit der Hodenkörperchen nicht einverstanden erklären. Es gilt für dieselben als ausgemacht, dass ihre Hoden helle rundliche Blasen darstellen, die man bald mit Samenfadendlocken, bald auch mit deren Entwicklungszellen ge-

füllt sieht. Dieses ist die Veranlassung gewesen, sie als Hoden in Anspruch zu nehmen. Man kann sich jedoch damit nicht genügen lassen: Es drängen sich verschiedene Fragen auf, die die anatomische Forschung zu beantworten im Stande ist. Haben die Hodenbläschen eine eigene Membran, die den Alveolen des Zwischengewebes anliegt? Nach den gangbaren Vorstellungen muss dieses vorausgesetzt werden. In welchem Verhältniss steht diese Membran, wenn sie vorhanden ist, zu den Bildungszellen des Sperma in ihrem Innern? Womit ist der ganze verhältnissmässig grosse Hohlraum ausgefüllt? Wird er ganz von Samenflüssigkeit eingenommen, oder ist das Innere desselben besonders organisirt? Zur Entscheidung dieser Fragen müssen die Erscheinungen, welche wir bei verschiedenen Untersuchungsmethoden an den Hodenkörperchen wahrnahmen, zur Rechenschaft gezogen werden.

Unterwirft man die Seitentheile eines Bandwurmgliedes, dem man vorsichtig die Rindenschicht abgezogen hat, der mikroskopischen Untersuchung, so sieht man fast über die ganze Fläche kuglige Gebilde verbreitet, die stark gegen die Umgebung durch ihre Undurchsichtigkeit abstechen, man nimmt aber auch wahr, dass einzelne derselben, namentlich solche, welche in der Nähe des Mitteltheils liegen, durch Brücken mit einander verbunden sind. Diese Brücken erscheinen bedeutend schmäler, als der Durchmesser eines Hodenkörperchens. Mitunter hängen auch mehrere Körperchen hinter einander auf gleiche Weise zusammen. Etwas Aehnliches scheint schon Eschricht wahrgenommen zu haben. Die darauf bezügliche Bemerkung ist folgende: „Ich kenne sie nur so, wie sie in Weingeistexemplaren sich ausnehmen. In solchen zeigen sie sich, einzeln betrachtet, als länglich runde, dicke, knollige Körper, deren sehr kurzer Anheftungsstiel selten noch anhängt. Wo ich ihn anhängen sah, waren es immer die vordersten, innersten dieser Körper, also diejenigen, die der Penisblase zunächst liegen. Diese scheinen häufig sowohl etwas grösser, als auch etwas länger gestielt zu sein“ (a. a. O. S. 46). Abgesehen von dieser letzteren Angabe des Ortes ist die angeführte Beobachtung nicht schwer zu wiederholen und, wenn man sie gemacht hat und auch noch auf andere Weise, wie näher erörtert werden wird, die

Hodenkörperchen einer Untersuchung unterwirft, so muss man Eschricht beistimmen, wenn er weiterhin behauptet: „Jene Stiele, woran sie in ihren Zellen hängen, sind ganz gewiss die Gänge, die zu den Höhlen (?) ihrer Bläschen führen“ (a. a. O. S. 47). Indess ist die Methode, deren sich Eschricht bediente, zur Beweisführung keineswegs ausreichend und mit der Wahrnehmung kurzer, stielartiger Bildungen an den Bläschen noch wenig ermittelt.

Viel mehr lässt sich schon von einer sorgfältigen Präparation eines einzelnen solchen Bläschens und dessen Untersuchung bei stärkeren Vergrösserungen erwarten. Hierbei ist besonders zu empfehlen, dass das Präparat vorher mit Carmin gut gefärbt sei. Ist dieses geschehen, so sieht man an demselben doch niemals eine umhüllende Bläschenmembran. Es erscheint zusammengesetzt aus Haufen kleiner, durch das Carmin intensiv roth gefärbter Kerne, die nicht selten zu Gruppen zusammenliegen und grössere zellenartige Körper darstellen, als deren Kerne sie nun erscheinen. Man findet deren 15—20 und mehr in einer Zelle, deren Gestalt kreisförmig oder oval erscheint. Aus diesen Gebilden besteht das Hodenkörperchen der Hauptmasse nach. Versucht man, dasselbe mit feinen Nadeln auseinander zu zerren, so hat dieses nicht etwa den Erfolg, dass ein mit einem Inhalt erfülltes Bläschen zum Bersten gebracht wird, es lässt sich vielmehr das ganze Körperchen in einzelne Theile zerlegen, und zwar haben diese eine durchschnittlich längliche Gestalt. Dabei zeigt sich, dass die erwähnten Kerne und Zellen ebenso wohl im Centrum des Hodenkörperchens als an dessen Peripherie liegen, und dass sie nach der Trennung nicht als flüssiger oder körniger Inhalt frei werden. Sie bleiben an den einzelnen Bruchstücken haften und erweisen sich als Auskleidung dünnwandiger Kanäle, die vielfach miteinander verschlungen sind. Das Convolut von Windungen, welches sie darstellen, lässt den Körper entstehen, welchen man als Hodenbläschen zu bezeichnen bisher für nöthig befunden hat. Ich muss jedoch nochmals hervorheben, dass hier kein von einer Membran umgebener kugliger Sack existirt, und dass darum auch von Bläschen füglich nicht die Rede sein kann.

Die Fortsetzung der Hodenkanälchen nach aussen stellt den von Eschricht bereits erwähnten Stiel dar. Allein hier ist noch ein Unterschied zu machen. Zum Theil nämlich stehen die Körperchen durch ganz ähnliche Kanäle mit einander in Verbindung, wie wir sie in deren Innerem antreffen, zum Theil aber entspringen von ihnen die Anfänge der Samenleiter, deren anatomische Beschaffenheit von diesen abweicht. Beides wird im Ganzen nicht häufig deutlich gesehen, am besten auf Durchschnitten, und deshalb wende ich mich zur Beschreibung der Hodenkörperchen, wie sie an solchen hervortreten.

Mag man einen Durchschnitt der Länge oder der Quere nach führen, so bleibt sich dieses, sofern in dem durchschnittenen Theil des Bandwurmgliedes überhaupt Hodenkörperchen liegen, in Betreff der sichtbar werdenden anatomischen Verhältnisse derselben ziemlich gleich. Wenn das Präparat sehr dünn gerathen ist, so kann überall da, wo ein Hodenkörperchen liegt, eine Lücke entstehen, und die ganze Mittelschicht der Seitentheile von zahlreichen Alveolen durchsetzt erscheinen. So sehr es auch zur Vervollständigung unserer Anschauungen beiträgt, dass neben anderen auch solche Bilder, wie die eben erwähnten zu Gesicht kommen, so müssen dieselben doch immer für verunglückte Präparate angesehen werden, die nur beweisen, dass die Hodenkörperchen der Alveolenwand locker anliegen. In den meisten Fällen bleiben jedoch die Alveolen gefüllt. Hier kommt es nun darauf an, wie diese Ausfüllung stattfindet. Bei der Voraussetzung, dass Hodenbläschen existiren, müssen wir erwarten, innerhalb der durchschnittenen Alveolenwand einen zweiten inneren Bläschencontour zu finden. Es müsste derselbe bei der bedeutenden Grösse, welche ein Hodenkörperchen besitzt, häufig durchschnitten werden, und dem Beobachter freie Einsicht in das Innere der Höhle gestattet sein. Es müsste der Inhalt nach der Eröffnung nothwendig sich entleeren, namentlich wenn, wie ich es wiederholt versucht habe, die Präparate einer sorgfältigen Auspinselung unterworfen werden. Von dem Allem ist aber nichts zu bemerken, so zahlreiche Schnitte man auch anfertigen und so häufig man die Beobachtung auch wiederholen mag. Ich habe niemals nach innen von

dem zarten Bindegewebsgerüste, welches die Alveolen umkleidet, auch nicht bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen, einen zweiten Contour gesehen, welcher sich gegen den Inhalt deutlich abgesetzt hätte und für die Existenz eines hohlen kugligen Körpers gesprochen hätte, weder an solchen Hodenkörperchen, deren unverletzte Oberfläche betrachtet wurde, noch auch an solchen, durch welche der Schnitt mitten durch gedrungen war. In beiden Fällen findet man eine dicht gedrängte Masse von Kernen und Zellen, die sich im Centrum und an der Peripherie des Hodenkörperchens ganz gleich verhalten. Dieses deutet schon darauf hin, dass im Innern desselben besondere Strukturverhältnisse existiren müssen, welche für die Lage und Anheftung der Parenchymzellen von Bedeutung sind. Wenn dieselben etwa wie ein Epitheliallager der fraglichen Bläschenwand ansässen, so müsste diese Wand dann um so deutlicher und unverkennbarer hervortreten. Davon ist aber nichts wahrzunehmen, und wenn nicht, wie sind dann die Entwicklungszellen der Samenfäden im Innern der Bläschen vertheilt und angeordnet? Unmöglich können sie frei im Hohlraum liegen. Dieses kann aus physiologischen Gründen ebensowenig zugelassen werden, wie aus anatomischen, und darum scheint die Lehre von den Hodenbläschen von Hause aus unhaltbar zu sein.

Namentlich stehen derselben folgende Thatsachen entgegen. Es wird jedem Beobachter an Durchschnitten auffallen, dass die Zellen im Innern der Körperchen nicht gleichmässig über die ganze Fläche derselben vertheilt liegen, sondern gruppenweise zusammenstehen. Sie bilden dabei theils kreisrunde Figuren, theils aber auch längliche, cylindrische. Diese letzteren sind die vorherrschende Form und wenn man sie immer wiederkehren sieht und namentlich auf ihre bisweilen scharfe Umgrenzung achtet, so wird man nothwendig dahin geführt, dass dieser Anordnung besondere Kanälchen zu Grunde liegen, die vielfach mit einander verschlungen sind. Wo sie quer durchschnitten sind, erscheinen sie rund, und wo der Schnitt ihrer Axe mehr parallel gegangen ist, cylindrisch. Ihre innere Fläche ist von jenen Parenchymzellen auskleidet, die man indessen auch frei im Lumen der Kanäle antrifft, so dass eine Loslösung und Fortbewegung derselben stattzufinden scheint.

Sie zeichnen sich durch ihre mitunter bedeutende Grösse aus, besitzen eine runde oder ovale Form und enthalten sehr zahlreiche Kerne (Taf. IV. Fig. 3 a). Dieses sind allem Anschein nach die Entwicklungszellen der Samenfäden und was ihren Ursprung betrifft, so lässt sich wohl nicht in Zweifel ziehen, dass sie durch Vergrösserung der die Kanälchen auskleidenden kleinen Zellen entstehen (Fig. 3 b. u. c).

Wir sind somit auf zwei verschiedenen Wegen der anatomischen Untersuchung zu demselben Resultat gelangt. Es gibt jedoch noch einen dritten, der ebenfalls dahin führt und das ist die Betrachtung sich entwickelnder Hodenkörperchen in unreifen Gliedern. Sie erscheinen hier mehr zur Rückenfläche hingedrängt, als in reifen Gliedern, in denen sie nahezu den ganzen Raum der Mittelschicht einnehmen (Taf. III. Fig. 2. c, d, e, f, g, h). Auf dem Durchschnitt sieht man ihre Entwicklung an den äussersten Rändern derselben am meisten vorgeschritten, denn hier liegen mehrere Körperchen über und neben einander (Fig. 2. f, g, h), während sie weiter zur Mittellinie hin einzeln in einer Reihe hinter einander stehen. Sie bestehen theils aus dicht gedrängten Haufen von kleinen Zellen, so dass sie solide kuglige Körperchen zu sein scheinen, theils aber findet man die Zellen bloss am Umkreise eines kreisförmigen Contours, der von einer feinen Hülle herrührt (Fig. 2. d). Endlich sieht man sie auch in Form länglicher Figuren von bald cylindrischer, bald mehr unregelmässiger Gestalt, so dass zwei dickere Enden durch eine strangförmige Verbindung vereinigt erscheinen. Es geht daraus hervor, dass es sich hierbei nicht um Bläschen, sondern um Kanäle handelt, deren Durchschnitte als kreisförmige Contouren sichtbar werden. An vielen Stellen macht sich hier auch schon die Verschlingung und knäueiförmige Anordnung geltend, indem sich an einzelnen Hodenkörperchen Windungen und Biegungen eines einfachen Kanals erkennen lassen, der sich von einem zum anderen hinzieht.

Eine Vergleichung dieser die Hodenkörperchen betreffenden anatomischen Verhältnisse mit denen der Taenien habe ich nur in einem beschränkten Maasse vornehmen können, da mir solche nicht in genügender Auswahl zu Gebote standen. Bei *Taenia me-*

diocanellata, soweit sich die Bestimmung derselben nach einem abgetriebenen Stück machen lässt, finde ich die Hodenkörperchen mit einer ringförmigen, scheinbar muskulösen Kapsel umgeben. Sie gehört jedenfalls dem Zwischengewebe an und lässt in ihrem Innern nicht ein besonderes Bläschen erkennen. Das Hodenkörperchen besteht auch hier aus runden, mit zahlreichen Kernen versehenen Zellen. Zerzt man jedoch diese Theile auseinander, so gewinnt man auch hier den Eindruck von durch einander geschlungenen Kanälen und kommt zu derselben Anschauung bei glücklich geführten Schnitten, doch will ich nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass die für den *Bothriocephalus latus* gewonnenen Erfahrungen auch für die Taenien volle Geltung haben.

Es wird bei Behandlung namentlich der weiblichen Geschlechtsorgane durchaus nöthig, auf die Angaben Eschricht's näher einzugehen; theils dürfen dieselben nicht unberücksichtigt bleiben, weil seine Abhandlung über den *Bothriocephalus* bis jetzt allen Autoren als Quelle gegolten hat, theils müssen wir, wenn wir von denselben abweichen, eingehend erörtern, worin Eschricht geirrt, und wie die von ihm gegebene Beschreibung zu verstehen sei. Wir können bei den grossen Verdiensten, die Eschricht um die Anatomie des *Bothriocephalus* sich erworben, keine seiner Behauptungen flüchtig übergehen, auch auf die Gefahr hin weitschweifig zu werden. Ich hoffe indess, dass man mir dieses nicht zum Vorwurf machen werde, da dem künftigen Beobachter dadurch viel Zeit und Mühe erspart wird, wenn man sich über manche etwas dunkle Punkte der Eschricht'schen Arbeit klar wird. Leuckart ist dieser Schwierigkeit aus dem Wege gegangen und hat in mancher Beziehung einfach das Richtige an die Stelle des früheren gesetzt, allein wenn dieses auch für ein Handbuch vollkommen gerechtfertigt erscheint, so dürfte hier nicht eine gleiche Freiheit gestattet sein. Ich muss daher den Leser ersuchen, mir auch auf den Umwegen der Untersuchung zu folgen.

Hinter der männlichen Geschlechtsöffnung, je nach der Länge des Gliedes dieser mehr oder weniger nahe gerückt, liegt eine

feinere Oeffnung, die mitunter noch mit blossen Auge erkannt werden kann (Taf. III. Fig. 1 d). Sie gilt allgemein als die weibliche Geschlechtsöffnung, indessen kann Eschricht einige Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Auffassung nicht unterdrücken. Er hält es für fraglich, ob sie oder eine von ihm angeblich neu gefundene Oeffnung unmittelbar an der Ausmündung des Cirrusbeutels für die weibliche Geschlechtsöffnung anzusehen sei. Diese letztere existirt, wie ich mich hinlänglich überzeugt habe, ganz bestimmt nicht. Ich kann daher von jenem Einwurfe Eschricht's absehen und mich zur näheren Betrachtung derjenigen Oeffnung wenden, welche allgemein als die weibliche anerkannt wird. Sie führt in einen Kanal, der schräg von hinten nach vorn dringt und in den Fruchstock mündet (Taf. III. Fig. 1 g). Dieses lässt sich sowohl an Längs- als an Querschnitten beobachten, indess sind erstere wegen der Richtung, die der Kanal einhält, dazu tauglicher. Der Durchmesser desselben wird gegen den Fruchstock hin ein wenig breiter, doch beobachtete ich auch ein Mal eine sanduhrförmige Einschnürung unmittelbar unter der Ausmündungsstelle, so dass es schien, als wäre der Kanal durch Muskelfasern hier zusammengezogen gewesen. Der Uebergang des nach innen zu ragenden Endes in den Fruchthälter findet durch allmähliche Erweiterung statt. Es ist daher wohl nicht zweifelhaft, dass dieser Kanal einen Ausführungsgang für die Eier darstellt. Auch kann ich in dieser Beziehung die Beobachtung Eschricht's bestätigen, dass einzelne Eier häufig in der äusseren Oeffnung gefunden werden und kann dem hinzufügen, dass dieselben ebenso auch durch die ganze Länge des Kanals verfolgt werden können. Dagegen habe ich mich nicht davon überzeugen können, dass wenn man, wie Eschricht angibt, die hintere Oeffnung von der Rückenseite aus präparirt, sie als eine spitze durchbohrte Papille in die Höhe stehe. Nichtsdestoweniger hat Eschricht die Ausmündung des Kanals in den Eierbehälter nicht ermitteln können. Dieses scheint mir jedoch nach den Präparaten, die ich durch Anfertigung von Durchschnitten gewonnen, ganz unzweifelhaft. Eine andere Frage jedoch ist es, ob die besprochene Oeffnung und der Kanal, in welchen sie führt, zur Aufnahme des männlichen Begattungsorganes

und somit als Vagina fungire. Es scheint sogar die Einmündung jenes Kanals in das Ende des Fruchthälters, an welchem die am meisten entwickelten Eier liegen, dieser Annahme zu widersprechen, da es unwahrscheinlich ist, dass das Sperma gerade in diesen Theil des Fruchthälters werde ergossen werden. Dazu kommt, dass man hier niemals Sperma antrifft, obgleich die Begattung allem Anschein nach häufig stattfindet und nach dem herausgetretenen Penis zu urtheilen an vielen Gliedern eben stattgefunden hat. Wo ist also hier ein Ausweg zu finden?

Ich vermag diese Frage zwar nicht vollständig zu lösen, doch aber möchte ich einige Muthmaassungen über das wahrscheinliche Verhältniss nicht zurückhalten. Es scheint schon Eschricht eine hierauf bezügliche, sehr wesentliche Beobachtung gemacht zu haben. Er sagt: „Es geht von ihr (von der weiblichen Geschlechtsöffnung) ein weisser Strang längs der Mittellinie hinab.“ Zwar ist es sehr schwer, zu entscheiden, was Eschricht hierunter gemeint, und ob dieser Strang dasselbe Gebilde ist, welches ich einige Male an Längsdurchschnitten gesehen habe. An solchen nämlich fand ich, dass sich von dem unteren Ende des Ausführungsganges, nicht weit von seiner Einmündung in den Fruchthälter ein an Durchmesser ungefähr vier Mal feinerer Kanal in einem Bogen zur Bauchfläche zurückwandte, ohne jedoch die Ringmuskellage zu durchdringen und die Richtung nach hinten einschlug. Derselbe war ähnlich dem Samengange an der Rückenfläche gebaut und scheinbar auch mit Sperma gefüllt. Dann aber sah ich einen ähnlichen, jedoch mit einem kolbig erweiterten Ende versehenen Kanal weiter nach hinten zu sich in den Anfangstheil des Fruchthälters einsenken und auch hier schien mir der Inhalt derselbe zu sein. Einen übersichtlichen Zusammenhang beider konnte ich nicht herstellen, doch hat es viel Wahrscheinlichkeit für sich, dass ein solcher vorhanden sei. Es wäre möglich, dass dieser Gang nur desshalb so schwierig zu beobachten ist, weil er erst bei seiner Anfüllung deutlich sichtbar wird, und diese nur selten wegen muthmaasslich sofort erfolgender Entleerung des Sperma angetroffen wird. Obgleich dieses die unvollkommene anatomische Beobachtung ein wenig zu ergänzen vermöchte, so wird doch dieser

Punkt vorläufig immer noch als unerledigt zu betrachten sein, wenn auch die Existenz jener Verbindung als ein nothwendiges Postulat für das Zustandekommen der Befruchtung erscheint.

Hiernach dürfte jener Kanal wohl als Vagina zu bezeichnen sein, deren inneres Ende sich wahrscheinlich in einen Samenleiter und einen Eileiter spaltet, während das längere nach aussen gelegene Stück sowohl zur Aufnahme des Penis, als zum Durchgange der Eier dient.

Was das Gewebe desselben betrifft, so erscheint es an ausgebildeten Gliedern ebenso durchsichtig, wie die Mittelschicht überhaupt und nur von verhältnissmässig wenig Zellen und Kernen durchsetzt, bei unreifen Gliedern dagegen sieht man mit Hülfe der Carminimbibition sehr zahlreiche Kerne hervortreten, wie dieses in Fig. 10. auf Taf. II. wiedergegeben ist.

Der Eierhälter, Fruchthälter oder Uterus nimmt bekanntlich zum grossen Theil das Mittelstück der Glieder ein. Seine Form ist bald mit einer „Rosette“ bald mit einer „Wappenlilie“ verglichen worden und hat immer als wesentliches Kennzeichen des *Bothriocephalus latus* gegolten. Wenn auch zugestanden werden muss, dass diese Form sich vorzugsweise häufig zeigt, so würde man doch unrecht thun, sie als unveränderlich hinzustellen und alle Bandwurmglieder, bei denen sie sich nicht zeigt, als solche zu betrachten, die dem *Bothriocephalus latus* nicht zugehören. Es ist die Form des Fruchthälters vielmehr einem sehr grossen Wechsel unterworfen und man hat Gelegenheit die bedeutendsten Unterschiede an einem und demselben Exemplar zu constatiren. Jene Rosettenform findet sich nur bei verhältnissmässig kurzen und breiten Gliedern, sie verschwindet, wenn die Länge derselben zunimmt und ist bei solchen Gliedern, bei welchen der Längsdurchmesser über den Breitendurchmesser überwiegt, durchaus gar nicht mehr herauszufinden. Man wird daher häufig die Erfahrung machen, dass die Glieder in der Mitte des Bandwurmkörpers einen Uterus mit ausgeprägter Rosettenform tragen, während derselbe an den Gliedern des Endstücks langgestreckt erscheint und eine grosse Aehnlichkeit mit dem Uterus der Taenien gewinnt. An solchen verlängerten Gliedern von z. B. 5 Mm. Längsdurchmesser und 4 Mm.

Breitendurchmesser sehen wir keineswegs, wie Eschricht angibt, den Uterus nahezu die ganze Länge des Gliedes einnehmen; es bleibt, wie ich beispielsweise nach einigen Messungen anführen kann, zwischen beiden Enden des Fruchtsacks und dem Rande des zunächst gelegenen Gliedes ein Zwischenraum von 1—1,5 Mm., so dass also auf die Länge des ersteren 2,5—3 Mm. fallen. Ja in einem Falle habe ich das Verhältniss so gefunden, dass an Gliedern von 6 Mm. Länge und 4 Mm. Breite die Länge des ganzen Fruchtsacks 3,5 Mm. und seine Breite 1 Mm. maass. Es befanden sich auf jeder Seite 6—7 Schlingen. Der Abstand des oberen Endes des Uterus von dem nächst höher gelegenen Gliede betrug 2 Mm. und der des unteren Endes von dem folgenden 0,5 Mm. Diese Zahlen sollen keineswegs für das gewöhnliche Verhältniss maassgebend sein; sie sollen nur beweisen, dass in den Grössenverhältnissen und der Lagerung des Uterus bedeutende Schwankungen vorkommen, und dass es demnach nicht als Regel anzusehen ist, wenn Eschricht sagt: „die Länge des Eierbehälters ist bis auf etwa $\frac{1}{4}$ Linie die des ganzen Gliedes. Der Knäuel ist etwa $\frac{1}{8}$ Linie vom hinteren Rande entfernt; die vorderen Hörner stehen gewöhnlich noch etwas näher dem vorderen Rande“ (a. a. O. S. 14).

Was den Bau des Fruchthälters anlangt, so kann ich nur die bereits von Andern als richtig befundene Angabe Eschricht's, dass derselbe einen einfachen geschlängelten Kanal darstelle, auch meinerseits wiederholen. An der gewöhnlichen Rosettenform ist dieses freilich schwer zu ermitteln, wählt man jedoch zur Untersuchung einen langgestreckten Uterus oder solche in unreifen Gliedern, so wird man leicht wahrnehmen, dass die einzelnen Seitenhörner des Uterus von schlingenförmig umgebogenen Röhren gebildet werden und dass diese abwechselnd einen Verlauf nach rechts und links nehmen. Bedingung zur übersichtlichen Wahrnehmung dieses Verhältnisses ist, dass der Gang nur spärlich mit Eiern gefüllt sei, dann aber zeigt die Lagerung derselben auch den Verlauf der Kanalwindung an, namentlich wenn in einer Reihe Ei an Ei sich anschliesst, wobei der Uebergang eines solchen Stranges von einer Seite zur anderen ohne Schwierigkeit auf

das Deutlichste gesehen werden kann. Ferner ist es richtig, dass bei der Anfertigung von Längsschnitten, wofern dieselben nicht auf die äusserste Grenze der Schlingen fallen, meist 2 gleich weite Kanallumina neben einander gefunden werden, woraus sich ein fernerer Beweis für die ösenförmige Umbiegung des Ganges ergibt.

Wenn also die Thatsache als ausser Zweifel gesetzt betrachtet werden kann, dass die sogenannten Seitenhörner nicht blindsackförmige Erweiterungen, sondern zurückkehrende Windungen eines Kanals darstellen, so dürfte es darum doch noch fraglich bleiben, ob nicht in der Mittellinie eine directe Verbindung dieser einzelnen Schlingen besteht. Hierauf scheinen mehrere Umstände hinzudeuten. Einmal nämlich lässt sich nicht leugnen, dass bei anatomischer Untersuchung der langgedehnten Uterusformen ein mittlerer Strang in schwachen Zickzackwindungen herablaufend gefunden wird. Die seitlichen Schlingen erscheinen als Ausläufer desselben, indessen liesse sich dieses anatomische Bild auch durch das abwechselnde Hinüber- und Herübertreten derselben Kanalwindung erklären. Mitunter aber sieht es so aus, als würden die Eier in der Mittellinie direct weiter befördert, als brauchten sie nicht alle den langen Weg durch die ganze Anzahl der Schlingen zu machen.

Ferner aber muss ich leugnen, dass die Bildung der Uterusform erst durch die Anhäufung der Eier und die damit verbundene Ausdehnung der einzelnen Schlingen bedingt werde. Ich finde keinen wesentlichen Unterschied zwischen den unreifen und den reifen Gliedern, wenn auch allerdings das ganz richtig ist, dass bei letzteren die Schlingen bedeutend breiter und dicker und übereinander geschoben erscheinen. Keineswegs aber habe ich jemals bei unreifen Gliedern eine solche Schlängelung gesehen, wie sie Leuckart in seiner Fig. 133 S. 434 abbildet. Es ist vielmehr von Hause aus ein in der Mittellinie verlaufender Stamm zu erkennen, welcher seitliche Anhängsel besitzt. Gerade nach diesen Bildern wäre man ganz zunächst geneigt, eine vollkommene Analogie im Bau des Uterus bei den Bothriocephalen sowohl als den Tänien zu suchen, doch hat man weiterhin Gelegenheit, die

Existenz von Schlingen unzweifelhaft zu erweisen. Hier, bei den unentwickelten Gliedern sind diese Schlingen auch schon präformirt und ebenso gelagert, wie bei den reifen Gliedern. Dann werden sie durch Erfüllung mit Eiern länger, breiter und dicker, wie in Fig. 4. Taf. II., wo die obersten, der Cirrusblase zunächstliegenden Hörner bereits Eier enthalten, während alle übrigen Theile des Uterus noch leer erscheinen. Ich kann daher nicht glauben, dass Leuckart mit der oben angeführten Figur naturgetreue Abbildungen hat geben wollen, vielmehr scheint mir bei einer schematischen Darstellung im Interesse der Deutlichkeit zu sehr auf Rechnung des wahren Sachverhalts jene Zeichnung entworfen worden zu sein. Ich füge daher hier zur Veranschaulichung der Entwicklung des Uterus einige weitere Notizen über die ersten wahrnehmbaren Erscheinungen bei.

Als erste Anlage erkennt man gerade in der Mittellinie einen dunkeln Strich, dessen nach oben gewandtes Ende ein wenig dicker und leicht kolbig erscheint (Fig. 2. Taf. II.). Macht man zu dieser Zeit Querschnitte durch das Bandwurmglied, so findet man an der Stelle jenes Strichs bei stärkerer Vergrößerung einen dicht gedrängten Haufen von Bildungszellen (Taf. II. Fig. 1 c). Aus diesen geht direct die Anlage zu Kanälen hervor, denn man findet sie als nächste Entwicklungsstufe in schwachen Schlängelungen längs der Mittellinie verlaufend vor (Taf. III. Fig. 2). Ihre Wandung ist noch sehr zellenreich und die Windungen wenig ergiebig. Aus diesem Kanal entstehen die seitlichen Oesen, doch hängen sie mehr oder weniger einem mittleren Stock an, der in mehr gerader Linie herabzieht (Taf. II. Fig. 3). Dieses ist es, was sehr für die Existenz eines geraden Communicationsweges von vorn nach hinten zu spricht, während die Oesen unangefochten bleiben. Jedenfalls glaube ich darauf Gewicht legen zu müssen, dass bereits in den unreifen Gliedern, schon bevor in denselben Eier angetroffen werden, die seitlichen Oesen bereits präformirt erscheinen und dass späterhin zwar eine Verlängerung und Erweiterung derselben durch das Eintreten der Eier erfolgt, dass sie jedoch keineswegs durch diesen Vorgang erst gebildet werden. Bei mit Eiern überfüllten Fruchthältern ist es sehr schwer, von dem wahren Verhältniss

Kenntniss zu erhalten, zumal da die Oesen nicht alle in einer Ebene liegen; daher erscheinen die Bilder so complicirt, wie in Eschricht's Fig. 6 u. 8. Hält man sich dagegen bei der Untersuchung an solche Exemplare, deren Uterus keine sehr bedeutende Menge von Eiern beherbergt, und nimmt namentlich auf die langgestreckten Glieder Rücksicht, so findet man einen Kanal, der mit geringen seitlichen Schwankungen in der Mittellinie herabzieht. Ich will indessen nicht die Möglichkeit bestreiten, dass ein einziger von oben nach unten verlaufender Gang zwischen je 2 Oesen einen der Axe des Gliedes entsprechenden Verlauf annehme und dass dadurch jene scheinbaren seitlichen Aussackungen eines centralen Kanals hervorgerufen werden. Die Zahl der Oesen wird meist auf 4—5 angegeben, bei den längeren Gliedern findet man indess deren jedenfalls 6—7. Die umfangreichsten sind bekanntlich die vordersten; die oft flügel förmig die Penisblase umgreifen, die hinteren werden immer kleiner, je mehr sie zurückliegen und stehen in unmittelbarer Nachbarschaft des Endtheils des Uterus, des sogenannten Knäuels.

Eine Kapsel des Fruchthälters und eine Knäuelkapsel, wie Eschricht sie beschreibt, habe ich niemals gefunden; die Gänge des Eierbehälters liegen in die Mittelschicht eingebettet, und nur diese selbst kann es gewesen sein, die von Eschricht für eine besondere Umhüllung genommen worden. Weder auf Querschnitten noch auf Längsschnitten ist irgend welche Andeutung einer besonderen umhüllenden Membran zu erkennen.

Einer der schwierigsten Punkte der Untersuchung ist der hinterste Abschnitt des Eierbehälters und der mit demselben zusammenhängenden Theile. Es läuft derselbe in einen immer enger werdenden, vielfach gewundenen Kanal aus, in welchem man die Eier reihenweise aneinander gelagert findet. Ist dieser Gang sehr stark gefüllt, so kann die Stelle kuglig aufgetrieben erscheinen. Dieses ist aber selten der Fall und nur als eine Ausnahme zu betrachten. Eschricht hat diesen Theil als „den Knäuel“ bezeichnet. Leuckart hat dem noch hinzugefügt, dass sich „das äusserste Ende desselben in einen ziemlich ansehnlichen (0,25 Mm. langen, 0,09 Mm. breiten) Sack“ erweitere, der eine mehr oder weniger

keulenförmige Gestalt hat und in querer Richtung bald zur Rechten, bald zur Linken der Mittellinie gelegen ist.“

Ich finde diese Erweiterung durchaus nicht constant und in viel geringerem Grade, wenn sie vorhanden ist, und kann daher Leuckart's Fig. 131 in Bezug auf den Knäuel nicht für naturgetreu halten. Einen weiten sackförmigen Raum am Ende habe ich niemals finden können und muss daher das kugelige Gebilde am Ende der genannten Figur auf die Ausdehnung des Gewebes, welche dasselbe durch die mit Eiern gefüllten Windungen des Endkanals erfahren, beziehen.

Als eine sehr wesentliche Eigenschaft dieses Theils des Fruchthälters ist die Beschaffenheit seiner Wandung zu betrachten. Durch dieselbe wird er deutlich von dem der weiblichen Geschlechtsöffnung angenäherten Theil geschieden. Während nämlich hier das die Kanalwindungen umhüllende Gewebe zart und durchsichtig erscheint und keine Differenz von der ganzen Masse des Zwischengewebes der Mittelschicht darbietet, sind die untersten Kanalwindungen von einer eigenthümlichen dicken Schicht ausgekleidet, welche in einer hellen Grundsubstanz zahlreiche, haufenweise zusammengelagerte Körnchen enthält, die bei durchfallendem Licht schwärzlich erscheinen. Diese körnige Masse findet sich zum Theil auch im Innern der Kanäle selbst und scheint ein Secret darzustellen, welches durch die Wand in das Innere des Kanals übertritt (Taf. III. Fig. 1 f).

Am hinteren Ende des Fruchthälters und zu beiden Seiten desselben liegt an der Bauchfläche ein Organ, welches immer sehr verschiedener Deutung unterworfen worden ist. Eschricht hat dasselbe unter der Bezeichnung der Knäueldrüse und der Seitendrüsen beschrieben. Er hält beide für verschiedenartige Gebilde und erklärt die Knäueldrüse für ein Organ, welches Eiweiss absondere, die Seitendrüsen aber für Eierstöcke. Nach seiner Abbildung stellt er jedoch beide in Zusammenhang dar und gibt ihnen dieselbe Färbung. Er beschreibt ihre Umgrenzung als äusserst scharf und macht die Knäueldrüse zu einem den sogenannten Knäuel umfassenden Ringe. Leuckart erklärt die Knäueldrüse für den Eierstock und die Seitendrüsen für einen Dotterstock.

Ich vermag weder dem einen noch dem anderen Autor mich völlig anzuschliessen. Erstens nämlich muss ich hervorheben, dass keiner der in Rede stehenden Theile so scharfe Contouren besitzt, wie man sie bisher und namentlich Eschricht beschrieben hat. Dann aber habe ich immer die „Knäueldrüse“ und die „Seitendrüsens“ histologisch von gleicher Beschaffenheit gefunden und mich auch hinlänglich davon überzeugen können, dass sie zusammenhängen. Das Ganze bildet ein flächenartig ausgebreitetes Organ, welches einen mittleren Theil und zwei seitliche flügelartige Anhänge besitzt. Den ersteren hat Eschricht als Knäueldrüse, die letzteren als Seitendrüsens beschrieben. Es ist jedoch kein Unterschied zwischen beiden. Sie bestehen aus zahlreich verschlungenen Gängen, die peripherisch überall mit blindsackförmigen Ausläufern versehen sind. Diese sind von einer zarten Membran gebildet und mit einem grosszelligen Epithelium ausgekleidet (Taf. IV. Fig. 1 a, b). Die Zellen haben 0,0096 Mm. Durchmesser, sind hell und durchscheinend, der Kern gross, rund und leicht granulirt, mit deutlichen Kernkörperchen versehen. Ich halte sie für die Bildungszellen der Eier, denn man findet sie in den grösseren Gängen zusammengeballt wieder.

Hiernach muss ich sowohl die Knäueldrüse als die Seitendrüsens für das Ovarium halten. Die blindsackförmigen Anhänge desselben finden sich an der Peripherie nicht nur in der Ebene, in welcher es sich ausbreitet, sondern auch gegen die Rücken- und die Bauchfläche gewandt vor, ja sie überschreiten an letzterer sogar mitunter die Ringmuskellage, indem einzelne Schläuche durch dieselbe hervorragen (Taf. IV. Fig. 1 d). Dieser anatomische Bau schon macht es unmöglich, dass die Begrenzung des ganzen Ovariums so scharf sein könne, wie man angegeben hat. Namentlich aber gilt dieses von dem mittleren Theil, der hauptsächlich aus zahlreichen von den Seiten zusammentretenden Gängen gebildet wird. Es kommt vor, dass einzelne dieser Gänge ganz isolirt verlaufen und hart die Grenze des folgenden Bandwurmgliebes berühren, sich dann aber wieder der Hauptmasse zuwenden. Solche isolirte Gänge hat Eschricht in seiner Fig. 6 b gezeichnet. Doch nimmt er das dort dargestellte Verhältniss als ein constantes und

sagt, dass der hintere bogenförmige Rand der Seitendrüse „sehr häufig in einem ganz spitzen Winkel sich plötzlich nach aussen umdreht und als ein sehr schmaler Gang eine Strecke weit mehr oder weniger quer nach aussen verläuft“ (a. a. O. S. 37). Dieses ist zufällig und mannigfachen Veränderungen unterworfen. Alle diese Gänge, deren es eine ganze Menge gibt, die sich aber zu immer grösseren Stämmen vereinigen, münden in den hintersten Abschnitt des Fruchthälters ein. Es ist kaum möglich, dass dieses durch einen einzigen Gang geschehe, denn bei Anfertigung von Längsschnitten sieht man den Zusammenhang zwischen Ovarium und Fruchstock an demselben Gliede mehrmals wiederkehren und kann beide Theile klar übersehen (Taf. III. Fig. 1 g).

Endlich haben wir noch Gebilde zu besprechen, die zu den weiblichen Geschlechtsorganen in innigster Beziehung stehen. Es sind das die von Eschricht beschriebenen „Bauch- und Rückenkörner“ und die mit ihnen zusammenhängenden „gelben Gänge.“ Leuckart spricht den ersteren jede Beziehung zu den Geschlechtsorganen ab und hat die letzteren gar nicht berücksichtigt, doch können wir ihm in dieser Hinsicht nicht beistimmen.

Die sogenannten Bauch- und Rückenkörner nehmen in ausgebildeten Gliedern des *Bothriocephalus latus* die ganze Rindenschicht mit Ausnahme des Mittelstücks ein (Taf. IV. Fig. 2 b, c, d). Sie sind sehr dicht gelagert und verleihen den Seitentheilen bei mässiger Vergrösserung ein punkirtes Aussehen. Man hat sie bisher als Ansammlungen einer molekulären Masse, als „Körnerhaufen“ beschrieben, die Leuckart geneigt ist, den Excretionsstoffen zuzurechnen. Diese Annahme muss jedoch der Beobachtung derselben auf sorgfältigen Durchschnitten weichen. Man findet, dass jene vermeintlich einfach ins Parenchym eingelagerten dunkeln, schwarzbraunen Körnchen von schlauchförmigen Hüllen umschlossen sind (Taf. IV. Fig. 5). Es erscheinen dieselben je nach dem Grade ihrer Anfüllung von verschiedener Gestalt. Ist eine bedeutende Menge des Inhalts vorhanden, so gewinnt man auf dem Durchschnitt meist eiförmige Figuren, die ausserhalb der Längsmuskelschicht sich vorfinden und mit ihrer Axe gegen die Oberfläche gerichtet sind (Taf. IV. Fig. 2 b). Nicht selten erscheinen

sie gegen die letzteren ausgezogen und zugespitzt (c). Ihre Contouren sind scharf und unzweifelhaft durch eine membranöse Umhüllung bedingt. Es ist dieses schon mit den üblichen Vergrößerungen wahrnehmbar, auf das Ueberzeugendste aber mit der Hartnack'schen Immersionslinse darzuthun. Viel schwieriger ist ihr Verhalten zur äusseren Fläche des Gliedes zu ermitteln. Die meisten erscheinen als mehr oder weniger kuglige völlig abgeschlossene Säcke, andere aber verlieren sich, wie erwähnt, in der äussersten Grenzschrift der Glieder. Diese ist immer sehr undurchsichtig und besteht aus zum grossen Theil radiär verlaufenden Fasern, die durch ihre dichte Aneinanderlagerung ein weiteres Verfolgen jener zart contourirten Spitzen unmöglich machen. Man darf sich daher die Anfertigung sehr zahlreicher Präparate nicht verdriessen lassen. Endlich trifft man doch auf einen Durchschnitt, der so glücklich geführt ist, dass er das ganze Verhältniss übersehen lässt. Es zeigt sich dann nämlich, dass die sogenannten Bauch- und Rückenköerner schlauchförmige Organe darstellen, welche nach aussen münden, einen engen halsartigen Ausführungsgang besitzen und mit einem bauchigen Fundus versehen sind (Taf. IV. Fig. 5-). Eschricht gibt hier merkwürdigerweise an, dass sie die Form von Pyramiden haben, deren convexe Grundflächen der Haut zugewandt sind und sich dem unbewaffneten Auge als Körner zeigen (a. a. O. S. 26). Die „gelben Körner,“ die Eschricht als erweiterte Bauchköerner besonders beschreibt, konnte ich nicht auffinden und muss dieselben für eine Abnormität halten, die sich an dem von ihm beobachteten Exemplare vorgefunden, da ich trotz der Untersuchung einer grossen Zahl von Bothriocephalen immer einen negativen Erfolg hatte. Leuckart scheint sie ebenso wenig gesehen zu haben, da er ihrer gar nicht erwähnt. Um so schwieriger war es, sich in der etwas complicirten Beschreibung Eschricht's zurechtzufinden. Bei einiger Aufmerksamkeit konnte es jedoch nicht lange verborgen bleiben, was er unter der Bezeichnung der „gelben Gänge“ gemeint habe, und dieses führte mich dann auch weiterhin zur Ermittlung des Sachverhalts. Zwar habe ich die „gelben Gänge,“ wie sie Eschricht viel verzweigt und über die Bauchfläche ausgebreitet

zeichnet (vergl. dessen Taf. I. Fig. 5), niemals in dieser Weise gesehen, wohl aber bin ich auf Durchschnitten, die gleichviel ob der Länge oder der Quere nach den hintersten Theil des Fruchthälters (Knäuel) getroffen hatten, constant auf einen dunkeln, mit einer schwarzbraunen Masse gefüllten Gang gestossen, welcher sich in den Uterus einsenkt und vor seiner Vereinigung mit demselben ampullenartig erweitert (Taf. III. Fig. 1 i, k; Taf. IV. Fig. 1 g). Dieser Gang steigt steil gegen die Bauchfläche auf und zerfällt, sobald er aus der Mittelschicht getreten, in feinere Aeste, die nach verschiedenen Seiten der Oberfläche zustreben (Taf. IV. Fig. 1 h). Dieses sind die „gelben Gänge“ Eschricht's. Er hat dieselben für die Ausführungsgänge der Bauchkörner ausgegeben. Von der Richtigkeit dieser Behauptung konnte ich mich lange nicht überzeugen, da ich die sogenannten Bauchkörner überall als blind geschlossene Säcke antraf, an deren Fundus durchaus keine Andeutung eines ausführenden Kanals entdeckt werden konnte. Es war mir zwar auffallend, dass die Endverzweigungen jener Gänge gerade auf die Bauchkörner ausliefen, einen Zusammenhang konnte ich jedoch nicht nachweisen. Endlich fand ich ihn aber doch. Auf Querschnitten eines Bandwurmexemplars sah ich den Verlauf des Ganges, wie er in Fig. 1 auf Taf. IV. dargestellt ist. Die feinsten Verzweigungen desselben traten direct aus den sogenannten Bauchkörnern, die ich von nun an passender Bauchdrüsen nennen will, hervor und verliefen dann nach innen dem gemeinschaftlichen Gange zu. Letztere waren dabei durchaus nicht so erweitert, wie Eschricht es für seine „gelben Körner“ schildert, so dass ich um so weniger Anstand nehmen konnte, das Gefundene für etwas Normales zu halten. An dem Exemplar jedoch, von welchem Eschricht die gelben Gänge und Körner beschrieben hat, muss eine Abweichung vom gewöhnlichen Verhalten vorhanden gewesen sein, die ihm die Entdeckung des wahren Sachverhalts in hohem Grade erleichtert hat.

Nachdem ich auf Durchschnitten die Thatsache hatte feststellen können, dass die Bauchdrüsen an der Grenze des Mittelstücks mit Ausführungsgängen versehen sind, ist mir der Nachweis derselben auch an Flächenpräparaten gelungen. Zu dem Zweck finde

ich es am passendsten das Bandwurmglied, indem man es zwischen Daumen und Zeigefinger hält, mit dem Rasirmesser der Fläche parallel zu spalten. Die auf diese Weise gewonnenen Präparate sind genügend durchsichtig, um den Verlauf der Gänge, wenn sie gefüllt sind, erkennen und ihren Ursprung aus jenen Drüsen wahrnehmen zu lassen (Taf. IV. Fig. 6). Es bedurfte dazu jedoch immer stärkerer Vergrößerungen, wesshalb ich nochmals darauf hinzuweisen mir erlaube, dass Eschricht es mit einem ungewöhnlichen Verhältniss zu thun gehabt haben muss, da er die Gänge schon „an unpräparirten Gliedern“ „mittelt der Loupe“ als leicht erkennbar schildert. Die Erfüllung derselben mit Inhalt, ihre natürliche Injection gewissermaassen, ist zu ihrer Wahrnehmung durchaus erforderlich. Hierin mag der Grund liegen, weshalb man an den dem Rande angenäherten Bauchdrüsen und den Rückendrüsen nicht ähnliche Abzugskanäle findet. Wie aus Fig. 1 auf Taf. IV. hervorgeht, stehen die einzelnen Drüsen durch Anstomosen mit einander in Verbindung. Diese sind sehr zart und fein und können sich, wenn sie nicht gerade gefüllt sind, der Beobachtung wohl entziehen. Vielleicht auch, dass die Entleerung des Inhalts der Drüsen nur zu gewissen Zeiten geschieht und dass dann jene Anschwellung an den Gängen zu Stande kommt, wie Eschricht sie angegeben. Unmöglich aber kann ich die Verbindung beider, wie ich sie gefunden, für eine Abweichung halten und muss daher mit Eschricht alle jene Drüsen, die an der Bauch- und an der Rückenfläche liegen, bei der völligen Uebereinstimmung ihres Baues und ihres Inhalts für Organe halten, welche zu dem weiblichen Geschlechtsapparat gehören.

Was den Inhalt derselben betrifft, so besteht er aus einer schwarzbraunen, stark lichtbrechenden, körnigen Masse, in der grössere und kleinere Kügelchen sich erkennen lassen. Sie scheint flüssig zu sein und zu grösseren Tropfen zusammenfliessen zu können. Meist findet man an der Drüsenwandung die Körnchen haufenweise gruppiert, und dieses ist es wahrscheinlich, was Eschricht meint, wenn er sagt: „Bei starker Vergrößerung zeigt sich jede solche Pyramide aus etwa 20—30 sackförmigen Theilen gebildet, deren Grösse ich auf 0,010 Linie maass“ (a. a. O. S. 26).

Ob jene Haufen von auskleidenden Drüsenzellen herrühren, habe ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden können, denn die Durchschnitte der Spirituspräparate gestatten darüber kein Urtheil und an frischen Bandwürmern ist es wiederum sehr schwierig, ein übersichtliches Bild einzelner dieser Drüsen zu gewinnen. Die Gänge, welche von ihnen ausgehen, sind mit derselben körnigen Substanz erfüllt, nur in dem Hauptstamm, zu dem sie zusammentreten, ändert sich dieselbe. Sie ist hier zu grösseren braun erscheinenden Tropfen zusammengefloßen, die, wenn der Gang durchschnitten ist, mitunter aus demselben heraustreten (Taf. IV. Fig. 1 I). Diese Substanz stimmt völlig mit der braunen Incrustationsmasse überein, welche die Eier in dem „Knäuel“ umgibt und ihnen nicht selten in Tropfenform anhängt. Es ist daher kein Zweifel, dass die beschriebenen Gänge von den Bauchdrüsen her und höchst wahrscheinlich auch von den Rückendrüsen dieselbe den aus dem Eileiter tretenden Eiern zuführen. Leuckart hat irrthümlich den Hauptstamm der „gelben Gänge“ für den Eileiter genommen, obgleich er diesen in anderen Fällen richtig erkannt und beschrieben. Es geht dieses aus folgender Stelle hervor: „Wo die Eier fehlen, da ist der Gang (der Eileiter) mit einer gelblich schimmernden Flüssigkeit gefüllt, die ein sehr starkes Lichtbrechungsvermögen besitzt. Dieselbe Flüssigkeit finde ich auch in der End Erweiterung des Fruchthälters, wo sie die Innenfläche in Form einer Belegschrift bekleidet und das Material für die spätere Eischale liefert“ (a. a. O. S. 431). Hierbei bleibt es völlig unerklärt, woher jene „gelblich schimmernde Flüssigkeit“ stammt, abgesehen davon, dass sie im Ausführungsgange des Ovariums niemals zu finden ist, sondern erst im hintersten Abschnitt des Fruchthälters. Erst hier tritt der Bauchdrüsen gang mit den Kanalwindungen des sogenannten Knäuels in Verbindung und insofern ist an der etwas räthselhaften Fig. 7 a auf Taf. II. der Eschricht'schen Abhandlung etwas Wahres, nur dass die Windungen des Knäuelganges zum Theil dem Bauchdrüsen gange angehören, dessen blindsackförmige Erweiterung unter a wiedergegeben ist. Es ist hier nicht bloss ein Kanal, sondern es sind deren zwei vorhanden.

Indem ich das Vorhergehende nochmals zusammenfasse, darf

ich behaupten, dass es mir gelungen ist, die Richtigkeit einer Angabe Eschricht's, die sich auf eine wahrscheinlich nur selten vorkommende, ungewöhnliche Ausdehnung der Bauchkörner und deren Abzugskanäle stützt, auch für die gewöhnlichen Verhältnisse nachzuweisen. Das ausnahmsweise Vorkommen jener sogenannten „gelben Körner“ ist ohne Zweifel der Grund gewesen, wesshalb spätere Autoren Eschricht's Entdeckung mit Stillschweigen übergegangen haben.

Es bleibt nur noch hinzuzufügen übrig, dass die Bauch- und Rückendrüsen in der Reihe der Bandwurmglieder mit der Entwicklung der Eier gleichen Schritt halten. In den noch nicht ausgebildeten Proglottiden findet man enge, dünne Schläuche mit spärlichem Inhalt, je weiter man aber herabsteigt, desto mehr tritt die Ausbildung des Fundus hervor, so dass er endlich kuglig erweitert erscheint. Von dem dunkeln Inhalt dieser zahlreichen Drüsen, deren Menge sich nach Eschricht auf 4000 — 6400 in ausgebildeten Gliedern beläuft, hängt die eigenthümliche Färbung des *Bothriocephalus latus* ab. Sie ist mehr oder weniger intensiv, je nach der Erfüllung der Schläuche und fehlt ganz, wenn dieselben leer und darum ganz unkenntlich erscheinen. Ich habe wiederholt sehr dünne Exemplare vom *Bothriocephalus latus* erhalten, die scheinbar gar keine Bauch- und Rückenkörner besaßen und darum ein vollkommen weisses Aussehen hatten. In dem Fruchthälter derselben fanden sich immer nur sehr wenige Eier vor. Es wäre demnach möglich, dass, wie Eschricht vermuthet, die Eibildung zu verschiedenen Jahreszeiten eintrete, und dass jene Unterschiede danach sich gestalten, doch steht dem die Thatsache entgegen, dass in den Fäces an *Bothriocephalus* leidender Personen, wie mir mein geehrter College Weyrich mittheilt, beständig Eier sich vorfinden, gleichviel in welcher Jahreszeit die Untersuchung gemacht wird. Auch habe ich bei den Leichenöffnungen häufig gefunden, dass weisslich aussehende *Bothriocephalen* in abgemagerten, heruntergekommenen Individuen sich vorfinden, während graue, dicke Exemplare in dem Darmkanal an acuten Krankheiten verstorbener Personen angetroffen werden. Ich bin demnach geneigt, den Unterschied auf den verschiedenen Ernährungszustand

des Thieres zu beziehen und hiervon die grössere oder geringere Bethätigung der Organe der Eibildung abhängen zu lassen.

D i e E i e r.

Im Allgemeinen sind die Eier des *Bothriocephalus latus* zu gut gekannt, um hier einer genaueren Beschreibung unterworfen werden zu müssen. Ich beschränke mich daher auf einige Bemerkungen. Ihre Länge beträgt 0,046 — 0,052 Mm. und ihre Breite 0,034 — 0,040 Mm. Dieses gilt von den Eiern, welche ihre volle Ausbildung erreicht haben. In den höher gelegenen Gliedern ist ihr Inhalt feinkörnig, weiter nach abwärts zeigt er deutliche Dotterkugeln, die besonders gut zu sehen sind, wenn nach gelindem Druck ein Theil des Inhalts durch Eröffnung des kappenförmigen Deckelchens sich entleert. Einen Unterschied in der Grösse zeigen die Eier, welche sich in dem Knäuel befinden. Hier kommen mannigfache Verschiedenheiten des Durchmessers vor, welche augenscheinlich erst auf ihrer weiteren Wanderung eine Ausgleichung erfahren. Man sieht daselbst nicht selten solche Eier, die die Grösse der ausgebildeten um das Doppelte übersteigen, während andere wieder kleiner als diese ausfallen. Ferner ist die Form derselben im Knäuel häufig auch sehr unregelmässig, theils durch an den Enden des Längsdurchmessers anhängende Tropfen der braunen Incrustationsmasse, theils durch Spaltung und Verkümmern. In letzterem Fall entsteht eine Missbildung der Eier, die sich erhält, so dass man bei der Untersuchung des Fruchthälters hier und da unter den gesunden ein missgestaltetes Ei antrifft. Bisweilen aber erstreckt sich diese Verbildung auf die Mehrzahl, ja fast auf alle Eier, und man erhält dann aus dem Uterus die mannigfachsten Formen. Einzelne erscheinen mit einander verschmolzen, zu 2, 3 und 4 vereinigt, wobei das eine oder andere verkümmert ist (Taf. I. Fig. 14 a, b, c), manche sind zuckerhutförmig (d), noch andere gespalten und verkleinert (m, p), oder auch ganz unregelmässig gestaltet und mit einer dunkelbraunen klumpigen Masse an der Oberfläche besetzt (e, k, n, o). Endlich findet man auch solche, welche scheinbar solide, kleine cylindrische, ovale oder kugelförmige Körper darstellen mit stark licht-

brechender Oberfläche, an der man indessen mitunter eine Oeffnung wahrnimmt, die zu einer Höhlung führt (h, r, s). Es würde schwierig sein, alle die verschiedenen Formen aufzählen zu wollen, welche bei der Verbildung entstehen können, indess werden die in Fig. 14 Taf. I. dargestellten Abweichungen am häufigsten anzutreffen sein.

Nachtrag.

(Hierzu Taf. VII. Fig. 1—4.)

Den oben mitgetheilten Untersuchungen über den Bau des *Bothriocephalus latus* habe ich selbstverständlich solche Exemplare zu Grunde gelegt, von denen es nicht zweifelhaft sein konnte, dass sie dem genannten Parasiten angehörten. Ich habe mir jedoch, seit ich mich mit demselben beschäftige, nicht verhehlen können, dass unter den *Bothriocephalen*, die in Dorpat zur Beobachtung kommen, sehr grosse Verschiedenheiten bestehen und habe bereits vor einigen Jahren gegen Herrn Prof. Virchow brieflich die Vermuthung ausgesprochen, dass mehrere Arten vorzukommen scheinen. Es war, abgesehen von dem auffälligen Farbenunterschied, die sehr abweichende Form der Proglottiden und die in gleicher Weise abweichende Gestalt des Fruchthälters, welche mich einer solchen Annahme geneigt machten. Leuckart hebt diese Unterschiede, die ihm besonders an Dorpater *Bothriocephalen* aufgefallen, ebenfalls hervor (die menschlichen Parasiten etc. S. 424 Anm.), und Dr. Knoch*), der das Verdienst von Pallas, zwei Species des *Bothriocephalus* beim Menschen nachgewiesen zu haben, nicht genug rühmen kann, scheint von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugt zu sein. So sehr ich derselben früher zugehan war, so habe ich doch trotz vielfacher Bemühungen an den *Bothriocephalen*, die mir vorgekommen sind, keine wesentlichen

*) Die Abhandlung Knoch's „die Naturgeschichte des breiten Bandwurms (*Bothriocephalus latus*)“ ist mir leider erst jetzt zugegangen. Ich würde sonst nicht unterlassen haben, dem interessanten von ihm beschriebenen Gefässnetz nachzuspüren.