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

Ueber den Bau von Schistocephalus dimorphus Creplin und Ligula simplicissima Rudolphi.

Von

Franz Kiessling
aus Wurzen.

Hierzu Tafel XIV und XV.

Die Untersuchungen, deren Resultat nachfolgende Arbeit ist, sind im Laboratorium des Herrn Geheimrath Prof. Dr. Leuckart angestellt worden. Sowohl für das Material, welches Herr Prof. Leuckart mir bereitwilligst zur Verfügung stellte [1]), als auch für das freundliche Interesse, mit welchem er meinen Arbeiten folgte, und für die fördernden Rathschläge und Unterweisungen, welche er mir in schwierigen Fällen stets gern zu Theil werden liess, ihm meinen herzlichsten Dank auszusprechen, ist mir deshalb angenehme Pflicht.

Nachdem ich die Untersuchung des *Schistocephalus* begonnen, wurde ich durch Herrn Geheimrath Leuckart darauf aufmerksam gemacht, dass *Ligula simplicissima* sich vermuthlich nur wenig von genanntem Thiere unterscheide, weshalb ich auch letztere mit in den Bereich meiner Untersuchungen zog und fand, dass beide Cestoden bezüglich ihrer Organisation allerdings vielfache Berührungspunkte zur Schau tragen, dass indessen auch Unterschiede vor-

1) Auch von meinem Freunde Herrn Dr. Riehm in Halle empfing ich mehrmals schöne Exemplare von *Schistocephalus*, wofür ich ihm meinen Dank ausspreche.

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

handen sind, welche, im Gegensatze zu der Meinung Donnadieu's, die generische Abtrennung beider unbedingt verlangen [1]).

Die Aehnlichkeit beider tritt uns zuerst schon in ihrer Lebensgeschichte entgegen. Beide bewohnen im ausgebildeten geschlechtsreifen Zustande den Darmtractus verschiedener Wasservögel, des Fischreihers, der Taucher, der Möven und anderer. Im Larvenzustande dagegen schmarotzen sie in der Leibeshöhle von Fischen, und zwar in der Weise, dass *Ligula* den verschiedenen Weissfischarten, *Schistocephalus* dem Stichlinge, und zwar nur dem *Gasterosteus aculeatus*, inne wohnt. Im Allgemeinen wird man nicht grade häufig in der Lage sein, die in Frage stehenden Cestoden zu erlangen, da einerseits die betreffenden Weissfische, die in fast allen Fällen an chronischer Peritonitis erkranken [2]), stark abmagern, zum Theil ihre Färbung und ihre Schuppen verlieren und deshalb von den Fischern, noch ehe sie zu Markte gebracht, ausgesondert und weggeworfen werden, andrerseits der *Schistocephalus* in seiner Verbreitung äusserst beschränkt zu sein scheint, da er auch in der weiteren Umgebung von Leipzig und Halle nirgends zu finden ist, wogegen er in den Seen, Gräben und Flüssen der Berliner Umgegend so massenhaft vorkommt, dass er mindestens in jedem zweiten Stichlinge angetroffen wird.

Die betreffenden Stichlinge sind äusserlich leicht als inficirte zu erkennen, denn ihr Bauch ist durch den Parasiten ballonartig aufgetrieben, wodurch ihnen das Schwimmen sehr erschwert wird. Nicht nur, dass der Parasit

---

1) Ausser den Beobachtungen Leuckart's über beide Thiere, die derselbe in der 2. Auflage seines verdienstvollen Parasitenwerkes zerstreut niedergelegt hat, ist es noch eine Arbeit über *Ligula* von Donnadieu (Contribution à l'histoire de la Ligule, Journal de l'anatomie et de la physiologie. Paris 1877), die ich vorzüglich zu berücksichtigen habe. Musste ich die Mittheilungen meines hochverehrten Lehrers überall bestätigen, so war ich bei denen von Donnadieu nur selten in der gleichen Lage, wie meine weiteren Ausführungen bezeugen werden.

2) Leuckart, Parasiten II. p. 479.

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

das Thier belastet, nicht nur, dass er beim Durchschneiden des Wassers diesem einen beträchtlichen Widerstand leistet, er beeinträchtigt auch in hohem Grade die Beweglichkeit der Wirbelsäule. Daher kommt es auch, dass solche Fische mit Vorliebe an der Oberfläche des Wassers langsam dahin treiben, mehr als dahin schwimmen, und mit grosser Leichtigkeit sogar mit der Hand gefangen werden können. Dadurch erreicht aber die Natur am besten ihren Zweck, den Zweck der Erhaltung jenes *Schistocephalus*; denn grade jene an der Oberfläche schwimmenden und nach Luft schnappenden — jedenfalls um durch Einpressen von Luft in den Darmtractus ihr hydrostatisches Gleichgewicht wieder herzustellen — Fische sind es, welche am öftersten den Möven und Reihern zur Beute fallen; der Parasit wird zugleich mit seinem Träger verschluckt und gelangt so in seinen definitiven Wirth. In anderen Fällen kann er jedoch auch auf einer bestimmten Entwicklungsstufe nach Aussen durchbrechen [1]), was immer den Tod seines Trägers zur Folge hat. Der Bandwurm treibt dann eine Zeit lang frei im Wasser umher, bis ihn ein Wasservogel verschlingt, in welchem er sich dann binnen ausserordentlich kurzer Frist zum geschlechtsreifen Thiere zu entwickeln scheint. Dies letztere suchte ich zu wiederholten Malen durch Fütterungsversuche zu beweisen, so zwar, dass ich sowohl die Schistocephaluslarven für sich, als auch mit solchen inficirte Stichlinge an Enten verfütterte, indessen gelang der Versuch niemals; die Würmer waren bereits zwölf Stunden nach der Fütterung vollkommen verdaut, ein Umstand, der mich um so mehr in Staunen versetzte, als Donnadieu [2]) die so nahe verwandte *Ligula* mit Leichtigkeit in Enten züchten konnte; ich glaube deshalb aber auch in die Angabe Diesing's [3]), dass *Schistocephalus* auch in Enten vorkomme, gerechten

---

1) Steenstrup, Overs. kongl. danske videnskab. selsk. forhandl. 1857. pag. 166, übersetzt in den Halle'schen Jahrbüchern für die ges. Naturwissensch. 1859. Bd. XIV. p. 475. — Dasselbe gilt auch von *Ligula*. (Vergl. Bloch, Abhandlung von der Erzeugung der Eingeweidewürmer. 1782. S. 2.)

2) Donnadieu, Contribution etc.

3) Diesing, Systema helminthum, Bd. I. pag. 585.

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

Zweifel setzen zu dürfen. Wenn demnach meine Fütterungsversuche auch nur ein negatives Resultat lieferten, so kann ich doch nicht umhin, meine Behauptung bezüglich der schnellen Entwicklung des *Schistocephalus* aufrecht zu erhalten. Ich stütze mich dabei einmal auf den ausserordentlich hohen Grad der Entwicklung, welchen die Geschlechtsorgane der Larve zeigen, andrerseits auf die unverkennbare Aehnlichkeit mit *Ligula simplicissima*, welche nach Donnadieu's Versuchen, vorausgesetzt, dass sie vorher die nöthige Grösse und Ausbildung besass, bereits in vierundzwanzig Stunden ihre Geschlechtsreife erlangt, und wenn dieselbe erreicht ist, auch nach kurzer Zeit dem Träger abgeht, denn die Dauer des Parasitismus beträgt, nach genanntem Forscher, nicht mehr als $2^1/_2$ Tage.

Es sei mir noch verstattet, mit wenig Worten eine Beschreibung der äussern Form beider eigenthümlichen Cestodenlarven zu geben, bevor ich auf eine genauere Darlegung des feineren Baues unserer Würmer eingehe.

Die Larve von *Schistocephalus* hat schon äusserlich vollkommen den Habitus eines Bandwurmes. Der nach vorn zu lanzettförmig zugespitzte oder auch mehr abgerundete Körper ist flach, bandförmig und deutlich in eine grosse Summe von Gliedern getheilt. Seine Länge kann bei vollkommen ausgestreckten Thieren 10 cm und mehr, seine Breite 1 cm betragen, und so dürfen wir uns nicht wundern, wie der Leib eines so kleinen Fisches wie des Stichlings durch diesen Cestoden ausserordentlich aufgetrieben wird, und das Gewicht des Parasiten das des Trägers oft übertrifft. Ohne mikroskopische Vergrösserung gelingt es uns kaum, am Kopfe eine sehr kleine Vertiefung wahrzunehmen (Fig. 6 G), welche ganz auf dem Scheitel sich befindet und wohl kaum physiologische Bedeutung hat, da sie den ziemlich mächtig entwickelten, dorsal und ventral des Scheitels gelegenen beiden Saugnäpfen des ausgebildeten Thieres weder der Zahl noch der Lage nach entspricht, und das Thier auch bei der Art seines Aufenthaltes in der Leibeshöhle eines Haftorganes durchaus nicht bedarf. Die Glieder der Kette haben die Gestalt eines niedrigen Trapezes und sind trichterförmig ineinander

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

geschoben, so dass der Hinterrand einer jeden Proglottis frei über den Vorderrand der nächstfolgenden hervorragt. Das Hinterende der ganzen Kette verschmälert sich allmählich, um schliesslich bald ganz spitz, bald mehr abgerundet zu endigen. In der Medianlinie des ganzen Bandwurmkörpers erblicken wir auf der Bauchseite eine erhabene Linie, welche sich bei genauerer Betrachtung als aus erhabenen Punkten zusammengesetzt erweist, von denen je einer auf ein Glied kommt. Es sind dies die Mündungsstellen des männlichen Geschlechtsapparates, welcher, wie auch der weibliche mit seinen beiden Oeffnungen, bei der Larve schon vollkommen entwickelt ist und nur der ausgiebigeren Nahrungs- und Wärmezufuhr im Darme des definitiven Trägers harrt, um mit der Entwicklung der Geschlechtsprodukte zu beginnen.

Ist der *Schistocephalus* in seinen definitiven Wirth übertragen, so beginnt, von hinten nach vorn fortschreitend, die Ausbildung der Geschlechtsreife, und zwar tritt dabei eine so starke Streckung ein, dass die Breite des Gliedes auf die Hälfte herabsinkt, die Länge natürlich wesentlich zunimmt. Die Geschwindigkeit dieser Ausbildung liegt namentlich an solchen Exemplaren klar auf der Hand, bei welchen eine Proglottis schon geschlechtsreif ist, während die nächst vorhergehenden sich noch vollkommen im ursprünglichen Zustande befinden, so dass durch die Verschmälerung der geschlechtsreifen Glieder gegenüber den ungeschlechtlichen ein ganz scharfer Absatz geschlechtsreife und unreife Glieder trennt und dem ganzen Bandwurme ein höchst merkwürdiges Aussehen verleiht. Dies wird noch erhöht durch den Umstand, dass wahrscheinlich in Folge eines Häutungsprocesses, von welchem unten des weiteren gesprochen werden soll, die äusserliche Ringelung und damit die äusserliche Trennung der Glieder verschwindet, während die mit dunkler Farbe durchscheinenden Uteruseier eine solche auf andere Weise wieder etwas hervortreten lassen.

Die Larve von *Ligula simplicissima* ist äusserlich ganz ungegliedert; sie hat auch weit weniger die Form eines Bandes, sondern ist dick und im Querschnitt oft fast

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

oval, ohne scharfe Seitenränder. Ihre Länge ist weit beträchtlicher als die der Schistocephaluslarve; sie beträgt 20 bis 25 cm bei schwankender Breite und Dicke. Ebensowenig wie bei *Schistocephalus* finden sich Haftapparate am Kopfabschnitte unserer Larve, und aus gleichem Grunde wie dort fällt uns dieser Mangel physiologisch betrachtet keineswegs auf, wenn auch entwicklungsgeschichtlich ein Auftreten so kräftiger Saugnäpfe innerhalb weniger Stunden im höchsten Grade bemerkenswerth sein dürfte. Die Sagittalebene des Thieres ist auch hier auf der Bauchseite durch eine Linie markirt, welche indessen nicht erhaben wie bei *Schistocephalus*, sondern vertieft erscheint, indem die Mündungen der bereits sehr vollständig angelegten Genitalorgane in das Innere des Bandwurmkörpers eingezogen sind. Die Geschlechtsapparate zeigen indessen bei weitem noch nicht die hochgradige Entwicklung wie bei *Schistocephalus*; und um so mehr wird darum die Richtigkeit meiner Behauptung erhellen, dass letztgenannter Parasit sich mindestens eben so schnell entwickelt als *Ligula*, deren Entwicklungsdauer von Donnadieu experimentell auf 1—2½ Tage festgesetzt worden ist. Auf diesen kann ich denn auch bezüglich der Entwicklung der Ligulalarve im definitiven Träger verweisen und füge nur noch hinzu, dass man auch bei ihr jene stufenmässige Absetzung der geschlechtsreifen Glieder von den ungeschlechtlichen hinreichend oft zu constatiren in der Lage sein wird.

Ueber meine Untersuchungsmethoden bemerke ich noch, dass frische Thiere mir nur selten zur Verfügung standen; meist wurde die Zerzupfung gehärteter Präparate, mehr noch die Zerlegung derselben in Schnittserien angewendet. Die Erhärtung geschah in Alkohol, Chromsäure oder Müller'scher Flüssigkeit; die Färbung durch Haematoxylin und Picrocarmin. Eine Doppelfärbung durch beide Substanzen liess vorzüglich die drüsigen Elemente (Eierstock, Hoden und Dotterstock) sehr schön blau gefärbt aus dem übrigen rothen Gewebe hervortreten.

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

Parenchym.

Da unsere beiden Würmer, wie alle Cestoden, zu den parenchymatösen Würmern gehören, so habe ich zunächst dieses Parenchymgewebe, in welches alle Organe eingebettet sind, zu besprechen. Man kann dasselbe am besten auf feinen Querschnitten studiren, und zwar verdienen solche, welche mit Haematoxylin gefärbt sind, vor anderen den Vorzug.

Diese Grundsubstanz erscheint immer schwächer gefärbt als alle anderen sie umgebenden Theile des Bandwurmes, und gewährt das Bild einer Gewebsmasse, die aus Zellen zusammengesetzt ist, deren Gestalt von der vollkommen runden bis zur ausgeprägtesten ovalen Form variirt. Die runden zeigen einen Durchmesser von 0,001—0,013 mm und ihre, immer lebhaft gefärbten Kerne fast constant einen solchen von 0,003 mm. Diese Zellen haben einen feinkörnigen Inhalt und liegen eingebettet in einem zierlichen Netze von Intercellularsubstanz, das aus feinen, bald runden, bald platten Fasern gebildet wird, die meist sehr intensiv gefärbt erscheinen, wenigstens intensiver als die zwischen ihnen liegenden Bindegewebszellen. Seine Maschen zeigen die verschiedensten, unregelmässigsten Formen und sind oft nur zum geringsten Theile von den in ihnen liegenden Bindegewebszellen ausgefüllt oder erscheinen auch vollkommen leer: die Bindegewebszellen sind zu Grunde gegangen oder es haben sich nur ihre Zellkerne erhalten.

Gegen die Cuticula hin liegen die Bindegewebszellen dichter, so dass sie einen dunklen Streifen bilden, der sich von dem übrigen Parenchym merklich abhebt, ohne jedoch auch nur im geringsten eine vollständige, feste Abgrenzung gegen das darunter liegende Gewebe zu zeigen; es ist dies die gewöhnlich als Subcuticula bezeichnete Schicht. Den allmählichen Uebergang aus dem übrigen Gewebe in dieses verdichtete nicht mit gerechnet, schwankt sein Durchmesser zwischen 0,029—0,038 mm. Bei den geschlechtsreifen Thieren ist derselbe fast überall gleich, aber bei den Larven zeigt er sich an den Stellen, an denen

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

eben die Cuticula erneuert worden ist, bedeutend kleiner als an solchen, wo eine ältere Cuticula aufliegt; dafür liegen an jenen Stellen die Zellen aber auch dicht gedrängter neben einander, so dass die ganze Schicht schwieriger in ihre einzelnen Bestandtheile aufzulösen ist. Das Protoplasma der einzelnen Zellen ist dort verschmolzen und bildet eine dunkelkörnige Masse, aus welcher sich nur die einzelnen Zellkerne durch intensive Färbung abheben.

Wo es möglich ist, diese Gewebslage in einzelne Zellen aufzulösen, erscheinen diese als bald mehr, bald weniger längliche Zellkörper, die meist senkrecht gegen die Cuticula gerichtet sind, häufig genug aber, vorzüglich nach den Seiten hin, auch Verschiebungen eingehen, und die an beiden Seiten in fadenförmige Enden auslaufen. Die gegen die Cuticula hin gerichteten Enden sind nur kurz und schwierig zu erkennen, die anderen lassen sich jedoch oft weit in das Körperparenchym hinein verfolgen. Diese Zellenlage ist wegen der eben dargelegten Beschaffenheit und wegen des weiter unten beschriebenen Hautmuskelschlauches nicht als Matrix der Cuticula anzusehen, wofür sie von Sommer-Landois [1]), Schiefferdecker [2]) und Steudener [3]) erklärt worden ist, und wofür sie offenbar auch Donnadieu [4]) gehalten hat, da er nur die Mittelschicht von *Ligula* mit Parenchym erfüllt sein lässt [5]).

Die dichtere Bindegewebslage unterhalb der Cuticula von *Ligula* ist mächtiger entwickelt als die von *Schistocephalus*, da ihr Durchmesser von 0,033—0,049 mm wächst.

Plasmatische Canäle, wie sie Sommer-Landois bei

---

1) Sommer-Landois: Ueber den Bau der geschlechtsreifen Glieder von *Bothriocephalus latus*. (Zeitschrift für wissensch. Zoologie XXII. 1.)

2) Schiefferdecker: Ueber den feinern Bau der Taenien. (Jenaische Zeitschrift für Naturw. Bd. VIII.)

3) Steudener: Ueber den feineren Bau der Cestoden. Halle 1877. Abhandl. der naturf. Ges. zu Halle Bd. XIII.

4) Donnadieu: Contribution etc. pag. 463.

5) Vergl. auch Leuckart: Parasiten. Bd. II. 2. Aufl. pag. 365—67.

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

Bothriocephalus latus beschrieben haben, habe ich weder bei *Schistocephalus* noch bei *Ligula* nachweisen können. Allerdings befindet sich zwischen der äussersten Ringmuskelschicht und dem gewöhnlich als Subcuticula bezeichneten Gewebe ein Gefässsystem, welches, ein unregelmässiges Netzwerk bildend, das ganze Thier umhüllt. Indessen kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben, welchen physiologischen Zwecken es dient und ob dasselbe nicht als ein Theil jenes excretorischen Gefässapparates zu betrachten sein dürfte, dessen Hauptstämme in der Mittelschicht des Thieres, d. h. eingeschlossen vom Parenchymmuskelschlauch, verlaufen.

Kalkkörperchen.

In dem Körperparenchym befinden sich die, von anderen Cestoden her unter dem Namen der Kalkkörperchen genügend bekannten festen Concretionen. Ich entsinne mich aber, dieselben bei verschiedenen Taenien und auch bei *Bothriocephalus latus* häufiger gesehen zu haben als bei unseren Thieren. Es sind Körperchen von meist runder, nicht selten auch ovaler Gestalt, deren Grössendurchmesser nie mehr als 0,013 mm beträgt. Häufig genug konnte ich auch jene Schichtung an ihnen bemerken, welcher zufolge man ihr Aussehen mit dem von Amylonkörnern verglichen hat. Sie färben sich mit allen Farbflüssigkeiten sehr intensiv. In den geschlechtsreifen Thieren erscheint, wie auch Leuckart an anderen Cestoden beobachtet hat [1]), ihre Zahl weit geringer als in den Larven, nicht nur weil sämmtliche Gewebe eine ausserordentliche Dehnung erfahren haben, sondern auch weil die beim Wirthswechsel auf unsere Thiere einwirkenden Magensäuren einen grossen Theil von ihnen aufgelöst haben. Hohlräume bezeichnen die Stellen, an welchen sie sich befanden und fallen als rundliche, ungefärbte Punkte ins Auge.

Was die Lage dieser Kalkkörperchen betrifft, so sagt Donnadieu [2]), dieselben befänden sich vorzüglich unter

1) Leuckart: Parasiten. II. Bd. pag. 359.
2) Donnadieu: Contribution etc. pag. 461.

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

der Haut, und zwar zwischen Cuticula und Längsmuskulatur dicht zusammengewürfelt in einer Schicht, die er die „zone corpusculaire“ oder „zone calcigère“, die Zone, „welche die Kalkkörperchen erzeugt“, nennt. Er hat dieselben auch in anderen Theilen des Körpers beobachtet, meint jedoch, dass sie dorthin nur gekommen seien durch den Druck, der auf das Objekt ausgeübt worden ist, oder durch die Beobachtungsflüssigkeit, die ihnen gestattet, im Körper vorzudringen.

Diese Angaben Donnadieu's kann ich in keiner Weise bestätigen; niemals habe ich beobachten können, dass die Kalkkörperchen eine besondere Schicht des Körpers für sich in Anspruch nähmen. Vielmehr liegen dieselben fast gleichmässig durch das ganze Körperparenchym vertheilt, und finden sich nur an solchen Orten, wo empfindliche Organe, z. B. das Nervensystem, gelegen sind, in beträchtlicherer Menge. So habe ich sie namentlich im Kopfe der Schistocephalus- und Ligulalarve in der Umgebung der beiden Ganglien in ungemein grosser Anzahl gefunden. Sie dienen offenbar dazu, beim Wirthswechsel diese wichtigsten aller Organe, welche so nahe der Oberfläche liegen, vor dem Einflusse der verdauenden Magensäfte zu schützen, indem sie dieselben neutralisiren und so unwirksam machen.

Cuticula.

Nach aussen hin wird der Bindegewebskörper unserer Thiere von einer Haut, der sogenannten Cuticula, umgeben, deren Dicke bei *Schistocephalus* nicht überall vollkommen gleich ist, sondern zwischen 0,0149—0,0182 mm wechselt. Sie ist am dicksten in der Mitte der dorsalen und ventralen Fläche und wird immer dünner nach den beiden Seiten zu.

An den meisten mit Carmin gefärbten Querschnitten der Larve sowohl als des geschlechtsreifen Thieres von *Schistocephalus* kann man zunächst deutlich zwei Streifen unterscheiden, die in Bezug auf ihre Empfänglichkeit für Carminfärbung ein verschiedenes Verhalten zeigen. Der äusserste, von dem darunter liegenden nicht scharf abge-

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

grenzte Streifen erscheint dunkler gefärbt als jener und hat einen verschiedenen Dickendurchmesser (Fig. 3. Cu'), während die darunter liegende Schicht wenig gefärbt und 0,0083—0,0096 mm dick ist (Fig. 3. Cu''). Die letztere ist nach innen zu scharf abgegrenzt gegen einen Streifen von Muskulatur (Fig. 3. Hm), auf welchen ich weiter unten zurückkommen werde, und zeigt ein vollkommen homogenes, an allen Stellen des Körpers sich gleich bleibendes Aussehen, während der äussere Streifen bald mehr, bald weniger granulirt erscheint.

Die Cuticula wird senkrecht durchsetzt von einer zahllosen Menge feiner Porenkanälchen, welche zuerst Sommer-Landois bei *Bothriocephalus latus* nachgewiesen haben, und welche sich auf Querschnitten durch eine feine Strichelung der Cuticula kundgeben, auf Flächenschnitten dagegen derselben ein punktirtes Aussehen verleihen. Nur auf äusserst feinen Schnitten und bei sehr starker Vergrösserung konnte ich diese Porenkanäle wahrnehmen, da sie sich ihrer Enge halber in den meisten Fällen der Beobachtung entziehen.

Diese eben beschriebene Cuticula ist nun keine constant sich gleich bleibende Bildung, sondern ist während des Wachsthums unseres Thieres einer fortwährenden Veränderung unterworfen, dahin gehend, dass eine Abstossung und Erneuerung derselben stattfindet [1]), was uns bei dem vermuthlich schnellen Wachsthume unseres Parasiten nicht Wunder nehmen darf. Die äussere, fein granulirte Schicht, deren Gefüge sich immer mehr lockert, ist das Produkt einer Zersetzung der Cuticula. Sie hebt sich mehr und mehr von der darunter liegenden Cuticula ab, bis ihr Zusammenhang mit derselben sich endlich ganz löst. Diese Lostrennung ist nicht eine gleichmässige und überall gleichzeitige, sondern beginnt in der Mittellinie des Körpers, da also, wo durch Entwicklung des eingelagerten grössten Theiles des reproduktorischen Apparates das Wachsthum des Dickendurchmessers ein viel grösseres ist als an den

---

1) Leuckart gebührt das Verdienst, zuerst solche Häutungen nachgewiesen zu haben. (Parasiten, II. pag. 362.)

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

Seiten. Oft habe ich beobachten können, dass in der Mitte der dorsalen und ventralen Fläche die granulirte Schicht der Cuticula sich vollkommen losgelöst hatte, so dass der darunter liegende weniger gefärbte Streifen die oberste Begrenzung bildete, auf welcher nicht die geringsten Spuren von Auflagerungen zu bemerken waren, während auf beiden Seiten die granulirte oberste Schicht noch im innigsten Zusammenhange mit der darunter liegenden sich befand. Oft sah ich auf dieser losgelösten Lage noch eine zweite und sogar eine dritte solche, deren Gefüge immer lockerer wurde und die sich mehr und mehr von der Oberfläche des Wurmes abhoben, trotzdem aber noch deutlich genug als ehemalige Membranen zu erkennen waren. Diese aufgelagerten Häutungsprodukte besitzen oft einen bedeutend grösseren Dickendurchmesser als die unter ihnen befindliche Cuticula.

Diese eben dargelegten Beobachtungen sind, wie ich schon oben erwähnt, an der Larve von *Schistocephalus* angestellt worden. Bei den geschlechtsreifen Gliedern findet eine Häutung nicht mehr statt. Die Cuticula erscheint hier als eine vollkommen homogene, wenig gefärbte Masse, wie ich sie schon oben beschrieben habe, die nur noch selten granulöse Auflagerungen trägt. Sind solche aber doch noch vorhanden, so sind sie nur gering, haben eine unregelmässige Gestalt, ganz lückenhafte Anordnung und lassen sich deutlich als die letzten Reste jenes Häutungsprocesses erkennen. Es sind das wohl dieselben Produkte, die von einigen Forschern (Sommer, Schiefferdecker) als Härchen, Cilien oder Fädchen gedeutet worden sind.

Nach Donnadieu [1]) besteht die Körperbedeckung von *Ligula* aus einer, wenige Lagen enthaltenden Epidermis. Diese Lagen nehmen von der obersten nach der untersten hin an Dicke zu. Er bemerkt noch, dass diese Bedeckung verschieden sei von der anderer Helminthen, z. B. *Gordius*, ohne jedoch einen Grund dafür anzugeben. Alsdann rechnet er zur Haut (peau) noch die unter dieser Epidermis sich befindende Schicht bis zur Längsmuskulatur, (wohl die

1) Donnadieu, Contribution etc. p. 462.

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

sogen. Subcuticula), welche in ihrem untersten Theile reich an Kalkkörperchen sei, weshalb er sie als die schon erwähnte „zone corpusculaire" bezeichnet. Dass vorzüglich letztere Angabe eine vollständig irrige ist, ist schon nach einem oberflächlichen Einblicke in die Organisation unseres Thieres ersichtlich; denn zwischen Längsmuskulatur und Cuticula breitet sich ein umfangreicher Drüsenapparat aus, den Donnadieu vollkommen übersehen hat. Dass die Cuticula unseres Cestoden nicht gleich sei derjenigen anderer Helminthen, z. B. *Gordius*, ist allerdings sehr richtig; denn bei genanntem Nematoden findet sich zwischen Cuticula und Hautmuskelschlauch eine weiche, feinkörnige, Kerne enthaltende Subcuticularschicht, welche als Matrix der Cuticula anzusehen ist, während eine solche Matrix, wie schon oben erwähnt worden, bei unseren beiden Cestoden fehlt. Richtig ist ferner auch, dass bei *Ligula* die Schichten der Cuticula nach aussen hin an Stärke abnehmen. Die gesammte Cuticula hat einen Durchmesser von 0,016—0,018 mm. Die innerste, mächtigste Schicht der Cuticula misst 0,007 mm und besteht aus einer völlig homogenen Substanz, die für Carminfärbung nicht empfänglich ist und deshalb ihr dunkelgelbes Aussehen bewahrt hat, während sie bei Haematoxylinfärbung im Gegentheile ganz dunkel erscheint (Fig. 4. Cu). Auf sie folgt eine zartere, schmälere, ebenfalls homogene Schicht von 0,004—0,005 mm Durchmesser, die sich gegen Carmin auch unempfänglich verhält, aber heller aussieht als die vorige. In Haematoxylin färbt sie sich nur schwach. Sie zeichnet sich aus durch eine grosse Anzahl schwarzer Pünktchen, die bald in einfacher, bald in mehrfacher Reihe neben einander verlaufen. Ist das erstere der Fall, so beschreiben sie oft über lange Strecken hin eine zarte Bogenlinie, während in anderen Fällen nicht die geringste Regelmässigkeit in ihrer Anordnung zu erkennen ist. Auch in Bezug auf ihre Grösse weichen sie sehr von einander ab: Erscheinen sie oft als kleine Pünktchen, so haben sie doch nicht selten auch einen Durchmesser, welcher grösser ist als derjenige der Cuticularschicht, in welche sie eingelagert sind, so dass sie zum Theil mit in die darüber oder darunter be-

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

findliche Schicht zu liegen kommen. Es scheint diese Schicht viel Aehnlichkeit mit der zu besitzen, welche Schiefferdecker auch bei Taenien aufgefunden hat und dort als die „feinpunktirte Schicht" bezeichnet. Ob, wie genannter Forscher sagt, diese Punkte die Enden von Sehnen der mm. dorso-ventrales sind, wage ich nicht zu behaupten (Fig. 4. Cu'). Hierauf bemerken wir eine dritte, ebenfalls strukturlose Schicht von 0,003—0,004 mm Durchmesser, die sich sowohl in Carmin wie in Haematoxylin schwach färbt (Fig. 4. Cu''). Die vierte Schicht ist von geringer Mächtigkeit, denn ihr Durchmesser beträgt nur 0,0016 mm (Fig. 4. Cu'''). Sie ist stets dunkel gefärbt, scharf von der darunter liegenden Schicht abgegrenzt und oft mit dieser nur in geringem Zusammenhange, nicht selten stellenweise ganz von ihr losgelöst. Da ihr Vorkommen kein constantes ist, ist wohl die Annahme berechtigt, dass sie, zur dritten Schicht gehörig, nichts weiter ist als die oberste, veränderte Lage derselben, welche von Zeit zu Zeit abgestossen wird.

Büschelförmige, körnige Protoplasmafäden habe ich weder bei *Ligula* noch bei *Schistocephalus* auf der Cuticula bemerken können.

Muskulatur.

Leuckart[1]) unterscheidet in der neuesten Auflage seines allbekannten Parasitenwerkes die in der Bindesubstanz des Körpers hinziehenden Muskeln als Parenchymmuskeln von den subcuticularen Fasern, welche er als Hautmuskelschlauch in Anspruch nimmt, eine Unterscheidung, welcher auch ich mich bei meinen Ausführungen anschliessen werde.

Hautmuskelschlauch.

Bei Donnadieu geschieht desselben keine Erwähnung, obwohl *Ligula* sowohl wie *Schistocephalus* ein peripherisches System von Fasern besitzen, das sich unmittelbar

1) Leuckart, Parasiten, II. 2. Aufl. pag. 368. 69.

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

unter der Cuticula ausbreitet und auf feinen Flächenschnitten ein zartes Gitterwerk bildet, während auf Querschnitten die eine, äussere, als deutliche Ringmuskulatur erscheint (Fig. 3 u. 4. Hm), die Elemente der andern aber als kleine, runde Pünktchen oder Körnchen, welche jener in geringen, fast regelmässigen Abständen nach innen zu anlagern (Fig. 3 u. 4 Hm'). Die Details über die erstere, die Ringmuskulatur, lassen sich am besten auf feinen Querschnitten, die über die letztere auf Flächenschnitten studiren.

Die äussere Ringmuskulatur liegt in ihrem ganzen Verlaufe der Cuticula an und hat einen Durchmesser von 0,002 mm. Querschnitte von *Schistocephalus* bringen weit mehr als solche von *Ligula* zu der Ueberzeugung, dass dieser Streifen wirklich Muskulatur und nicht etwa eine Lage der Cuticula ist. Dort tritt nämlich, wie unten des weiteren beschrieben werden wird, ein gesondert im Parenchym verlaufender Streifen von Quermuskulatur auf, welcher mit dem in Frage stehenden nach Färbung und Bau vollkommen gleicher Bildung ist.

An diese peripherischen Ringmuskeln lagern sich Muskelzellen an, die in der Längsrichtung des Thieres verlaufen. Sie sind spindelförmig und ihr grösster Durchmesser beträgt 0,001—0,004 mm, während ihre Länge zwischen 0,079—0,265 mm variirt. Sie sind meist einfach, nicht selten jedoch spalten sie sich von der Mitte aus oder erst am Ende in zwei Theile. Alle verlaufen in gerader Linie oder doch nur leicht gewellt.

Parenchymmuskeln.

Die Parenchymmuskeln von *Schistocephalus* gehören zu den glatten Muskeln, denn sie bestehen aus lang gestreckten, völlig homogenen Faserzellen, die sämmtlich eines Kernes entbehren. Sie halten, wie es bei allen Cestoden der Fall ist, drei Verlaufsrichtungen inne, den drei Dimensionen des Raumes entsprechend, und wir unterscheiden deshalb Quer-, Längs- und Sagittalmuskeln.

Die ersteren erscheinen auf Querschnitten als drei von einander gesonderte Muskellagen (Fig. 3. M', M'', M'''), deren einzelne Muskelfasern in der innersten dicht an ein-

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

ander liegen; die beiden äusseren Streifen hingegen zeigen eine lockere Anordnung und der äusserste fehlt sogar auf vielen Querschnitten vollständig. An den Seitenrändern spalten sich die Enden der Muskeln oft dichotomisch und breiten sich dann nach der Cuticula hin schwach fächerförmig aus. Hier werden sie alsdann auch von einigen Zügen der Längsmuskulatur durchsetzt, was vorher niemals geschieht. Der innerste und mittlere dieser Muskelzüge nehmen nach den Seiten zu an Dicke ab, während der äussere überall fast gleichmässig stark bleibt.

Der innerste, mächtigste Muskelzug hat eine grösste Dicke von 0,099 mm (Fig. 3. M'). Seine Bündel, die sich nur in der Mitte der ventralen Fläche trennen, um den Ausführungsgängen des Genitalapparates den Durchtritt zu gestatten, liegen dicht bei einander und bilden zwei Muskelplatten, welche die Mittelschicht einschliessen. In der letzteren gehen neben den dicken Muskelbündeln oft noch einige Fasern nebenher, die jenen mehr oder weniger eng anliegen.

Wenn wir auf feinen Querschnitten der Larve von dieser inneren Muskelplatte nach aussen zu gehen, so sehen wir eine Lage quer durchschnittener Längsmuskeln (Fig. 3. Lm'), auf welche die erste Anlage des Dotterstockes folgt. Längsmuskulatur und Anlage des Dotterstockes werden eingeschlossen von einer zweiten Quermuskellage, die nur 0,013 mm dick ist und nach den Seitenrändern zu auch an Dicke abnimmt (Fig. 3. M''). Ich will dieselbe zum Unterschiede von der obigen die mittlere Quermuskellage nennen. Ihre einzelnen Faserzüge sind nicht so dicht zusammengedrängt wie die der innersten, sondern liegen ganz locker auf und neben einander. In den geschlechtsreifen Thieren wird der Dotterstock nicht mehr von derselben eingeschlossen, sondern breitet sich ausserhalb dieser Muskellage aus.

Auf diesen mittleren Quermuskelzug folgt eine schmale Längsmuskelschicht (Fig. 3. Lm'') und oberhalb derselben sieht man dann auf manchen Querschnitten abermals Quermuskeln, die ich als äusserste Quermuskulatur bezeichnen will (Fig. 3. M'''). Es sind hier auch mehrere Muskelfasern

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

zu kleinen Bündeln gruppirt, die aber nie dicker als 0,003 mm sind und sich auch nicht zu einer zusammenhängenden Lage vereinigen, sondern erst nach unregelmässigen Abständen wiederkehren, weshalb sie sich auch nicht auf allen Querschnitten vorfinden. Diese äusserste Quermuskulatur ist es auch, welche, wie ich schon oben erwähnte, den Ringfasern des Hautmuskelschlauches vollkommen gleich ist.

Der inneren Quermuskulatur folgen nach aussen Muskeln, deren Fasern ebenfalls zu grösseren oder kleineren Bündeln gruppirt sind und die ganze Länge des Thieres durchsetzen, sie sind die grössten und stärksten des ganzen Cestoden. Die Mächtigkeit dieser Längsmuskellage (Fig. 3. Lm'), welche man am besten auf Querschnitten beurtheilen kann, beträgt in der Mitte des Körpers, da, wo der Uterus sich ausbreitet, höchstens 0,016 mm, steigt aber bald bis 0,49 mm, um an den Seitenrändern wieder bis auf 0,016 mm herabzusinken.

Ausserhalb der mittleren Quermuskulatur befindet sich ein zweiter Längsmuskelzug, der in der Mittellinie 0,033 mm, an den Seitenrändern aber nur 0,008 mm dick ist. Die Bündel dieser äusseren Längsmuskulatur (Fig. 3. Lm'') sind dünner, lockerer und verlaufen in weiteren Abständen von einander als die der inneren.

Die dritte Art von Muskeln sind die Sagittalmuskeln (Fig. 3. Sm), welche, keine besondere Schicht bildend, sondern in unregelmässigen Abständen von einander von der dorsalen zur ventralen Fläche hin in der ganzen Dicke des Gliedes verlaufend, sowohl der Rindenschicht wie der Mittelschicht angehören. In ersterer sind sie natürlich weniger bemerklich als in letzterer, da sie hier mit Ausnahme der Muskeleinrichtungen, welche mit den Geschlechtsorganen zusammenhängen, die einzigen contraktilen Elemente bilden. Oft genug kann man beobachten, wie sie sich bis zur Cuticula hinziehen und sich an derselben, nachdem sie sich nicht selten dichotomisch gespalten haben, inseriren. Sie verlaufen meist in einzelnen Fasern und sind nur selten zu schwachen Bündeln vereinigt. Ihre Querschnitte verleihen den Flächenschnitten unseres Thieres

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

ein fein punktirtes Aussehen. Zwischen den Windungen des Uterus fehlen sie fast gänzlich, aber zwischen den verschiedenen, eng hintereinander liegenden Uteri benachbarter Proglottiden zeigen sie sich in grösserer Anzahl, wodurch eine, wenn auch sehr schwache Abgrenzung der einzelnen Proglottiden innerhalb der Mittelschicht zu Stande kommt, während alle anderen Muskeln keinerlei Gliederung erkennen lassen. Die Sagittalmuskeln halten ferner, so lange sie nicht durch die Geschlechtsorgane in ihrem Laufe irritirt werden, eine gerade Richtung inne; nur nach den schmalen Seiten des Thieres zu krümmen sie sich ein wenig, und zwar in der Weise, dass die convexe Seite immer nach dem schmalen Seitenrande hin gerichtet ist.

Ausser den oben beschriebenen Muskeln giebt es noch solche, welche mit dem Genitalapparate in Verbindung stehen; auf sie werde ich bei Behandlung desselben zurückkommen.

Donnadieu [1]) beschreibt bei *Ligula* nur zwei Arten von Muskeln, nämlich Längs- und Quermuskeln, die aus Bündeln gebildet werden, welche wirr durch einander liegen. Beide Muskelarten bilden zusammenhängende Lagen. Die Längsmuskeln beider Bandwurmflächen vereinigen sich an den Seiten zu einem Bogen, der in der Mitte am dicksten ist und nach den Seiten zu abnimmt, dort aber immer noch die Quermuskellage an Stärke übertrifft.

Diese Mittheilungen bedürfen der Berichtigung und Vervollständigung.

Was oben über die Muskeln von *Schistocephalus* im Allgemeinen gesagt worden ist, gilt auch für die von *Ligula*. Ferner muss ich hervorheben, dass auch hier die Muskeln nicht, wie Donnadieu angiebt, nur in zwei, sondern in drei Richtungen verlaufen, und dass wir deshalb auch hier wie bei allen anderen Cestoden neben den mm. long. und mm. transv. noch Sagittalmuskeln zu unterscheiden haben.

Die Quermuskeln (Fig. 4. M) sind nur schwach entwickelt, am mächtigsten noch im Mittelfelde, wo sie, dicht

1) Donnadieu, Contribution etc. p. 462 u. 463.

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

gruppirt, nur von wenig Längsmuskelfasern durchsetzt sind und eine zusammenhängende, von der Längsmuskulatur ziemlich gesonderte Lage bilden, während sie nach den Seiten zu immer mehr divergiren und von ziemlich kräftigen Strängen der Längsmuskulatur durchsetzt werden. Die mittleren Muskeln sind die kräftigsten und zugleich auch die längsten, denn sie durchziehen in grader Richtung die ganze Breite des Gliedes. Vor ihnen, das heisst nach der Mittelschicht zu, liegen noch eine Anzahl langer, feiner, vereinzelter Muskelfasern. Auf feinen Querschnitten, vorzüglich der Larve von *Ligula*, kann man beobachten, dass diese Fasern in der Mittelschicht sich bis über den Verbreitungsbezirk der Hoden erstrecken, sich auch zwischen den Windungen des Uterus hindurchziehen, und da sie, wie die meisten Quermuskeln unseres Thieres, nach den Seiten zu divergiren, am Rande der Seitenfelder in der ganzen Dicke der Mittelschicht zu finden sind, wodurch eine feste Unterscheidung der Rinden- und der Mittelschicht sehr illusorisch wird. Die oberhalb der stärksten, graden Quermuskelzüge, also die nach der Cuticula hin verlaufenden Quermuskeln weichen noch mehr als die oben beschriebenen von der graden Richtung ab und strahlen an den Seitenrändern der Glieder gegen die Cuticula hin fächerförmig aus. Ja, die oberflächlichsten von ihnen wenden sich sofort in kurzen Bögen zur Cuticula.

Die Zwischenräume dieser Muskelausstrahlungen sind, wie ich schon oben erwähnte, von schwächeren oder stärkeren Bündeln der Längsmuskulatur durchsetzt. Die Längsmuskeln sind überhaupt bei unseren Thieren ausserordentlich kräftig entwickelt, ohne aber zu einer zusammenhängenden Lage vereinigt zu sein. Weniger stark im Mittelfelde, wo ein Theil des sexuellen Apparates sich befindet und auch die Quermuskeln am kräftigsten entwickelt sind, die hier von ihnen nur in wenig schwachen Bündeln durchsetzt werden, nehmen sie nach den Seitenrändern hin bald an Mächtigkeit bedeutend zu, die Quermuskeln überall bis zu den, am tiefsten liegenden, feinsten Fasern durchsetzend, bis an den Seitenrändern ihre Zahl sich immer

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

mehr verringert und die einzelnen Bündel immer schwächer werden (Fig. 4. Lm).

Die Sagittalmuskeln sind bei *Ligula* in derselben schönen Weise entwickelt wie bei *Schistocephalus*, so dass es verwundern muss, wie sie Donnadieu hat übersehen können.

Nervensystem.

Unstreitig setzt das Nervensystem der Cestoden der Untersuchung die grössten Schwierigkeiten entgegen. Wollte man doch vor nicht all zu langer Zeit die Existenz eines Nervensystems der Bandwürmer überhaupt leugnen und sprach von spongiösen Strängen im Inneren des Bandwurmes, deren physiologische Bedeutung entweder nicht angegeben werden konnte, oder die man dem Excretionsapparate zurechnete, wie dies auch von Donnadieu bezüglich der *Ligula* noch geschah. Heute ist man darüber anderer Meinung. Nachdem Schneider [1]), der zuerst das Nervensystem unserer *Ligula* auffand, Blumberg [2]), Steudener [3]) und Kahane [4]) ihre diesbezüglichen Untersuchungen publicirt, denen sich auch Leuckart auf Grund seiner eigenen Beobachtungen anschliesst, kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass wohl alle Cestoden ein besonderes Nervensystem besitzen, und dass als solches nichts anderes als jene obenerwähnten Stränge aufgefasst werden müssen, welche längst den Forschern aufgefallen und von ihnen beschrieben worden waren. Ein solches Nervensystem suchen wir denn auch nicht vergebens bei unseren beiden

---

1) Schneider, Untersuchungen über Plathelminthen, Giessen 1873. (Separatabdruck aus d. 14. Jahresbericht der oberhessischen Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. pag. 34.)

2) Blumberg, Ein Beitrag zur Anatomie der *Taenia plicata*, *T. perfoliata* und *T. mamillana*. Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. 1877. Bd. I. p. 23.

3) Steudener, a. a. O. pag. 294.

4) Kahane, *Taenia perfiolata*, ein Beitrag zur Anatomie u. Histologie der Cestoden. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, 1880. Bd. XXX.

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

Parasiten, und da eine eingehende Vergleichung des Verhaltens desselben bei beiden Parasiten mich zu dem Resultate geführt hat, dass im Wesentlichen die beregten Organe beider Thiere miteinander übereinstimmen, so kann ich beide zugleich behandeln.

Das Nervensystem besteht aus zwei grossen seitlichen Strängen (Fig. 6. N), welche man durch die gesammte Gliederkette hindurch zu verfolgen im Stande ist. Sie haben einen mittleren Durchmesser von 0,038 mm, zeigen aber hier und da Anschwellungen, welche, wo ich sie constatiren konnte, immer mit der Strobilation Hand in Hand gingen. Etwas Aehnliches erwähnt Riehm [1]) von *Dipylidium pectinatum*, und ich verweise bezüglich ihrer Deutung auf seine Darstellung. Mir erscheint die Möglichkeit, diese Gebilde den weiter unten beschriebenen Kopfganglien als gleichwerthig an die Seite setzen zu können, nicht ganz ausgeschlossen, obwohl ich natürlich nicht wage, bei dem mir zur Verfügung stehenden Materiale, das schon längere Zeit conservirt ist, ein entscheidendes Urtheil abzugeben. Nach dem Hinterrande des Thieres zu werden die Stränge dünner, um sich in der terminalen Proglottis mit ihren mehr oder weniger aufgelösten Fasern zwischen Muskel- und Parenchymgewebe zu verlieren. Nach dem Kopfende zu verbreitern sie sich dagegen, um im Kopfe selbst je ein relativ grosses Ganglion zu bilden (Fig. 6. Ng), dessen Durchmesser 0,077 mm und darüber beträgt, und so keulenförmig blind zu endigen, doch nicht, ohne vorher der beide Ganglien verbindenden Commissur den Ursprung gegeben zu haben (Fig. 6. Nc). Diese letztere ist eine, bogenförmig nach hinten und oben gekrümmte Brücke, wie sie ja auch von anderen Cestoden in dieser Weise beschrieben worden ist.

Seitennerven sowohl wie die Nervenmasse des Gehirns sind fein granulirt und von äusserst zarten, parallel verlaufenden Fasern durchsetzt. Nur in den beiden Ganglien, deren Granulation durchgehends dichter ist, sah ich vereinzelte, längliche, mit feinen Ausläufern versehene Zellen

1) Riehm, Studien an Cestoden pag. 37.

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

mit deutlichen Kernen, welche die Verlaufsrichtung der Fasern inne hielten, wie denn zu vermuthen steht, dass eben diese Fasern nur die Fortsetzungen jener Ausläufer repräsentiren. Besonders auf Querschnitten, welche von den durchschnittenen Längsfasern fein punktirt erscheinen, zeigen uns die Nervenstränge ausserdem noch ein feinfaseriges Maschenwerk, anscheinend von Intercellularsubstanz und Bindegewebe — womit es grosse Aehnlichkeit hat — zusammengesetzt, und mag dasselbe zur Stütze, vielleicht auch zur Isolirung der Nervenfasern nicht unwesentlich beitragen, wie denn auch eine dichtere Zusammenlagerung von Bindegewebszellen in der unmittelbaren Umgebung der Stränge diesem Zwecke dienen und zugleich dem so wichtigen Apparate Schutz sichern dürfte.

Besondere peripherische Endapparate habe ich nicht auffinden können.

Excretorischer Apparat.

Auch der Excretionsapparat von *Ligula* und *Schistocephalus* scheinen mir im wesentlichen übereinzustimmen, und ich halte darum eine Trennung beider Thiere in seiner Besprechung nicht für nöthig.

Donnadieu[1]) beschreibt bei *Ligula* ein Gefässsystem, welches er für einen digestiven Apparat hält. Zur Widerlegung dieser Ansicht verweise ich auf die Ausführungen Leuckarts[2]) über diesen Gegenstand. Donnadieu sah nämlich bei *Ligula* jederseits zwei, durch Anastomosen verbundene, parallel verlaufende Gefässstämme, die, umgeben von einer dicken Membran und erfüllt mit einer granulösen, dichten Flüssigkeit, in dem hinteren Körperende blind endigen, vorn aber in den Bothridien ausmünden. Dass diese Angaben vollkommen unrichtig und ungenügend sind, wird aus dem folgenden hervorgehen.

Es ist nicht ganz leicht, sich über den Verlauf der Excretionscanäle in einer Schistocephalus- oder Ligulalarve zu orientiren. Bei den meisten Cestoden werden ja die

1) Donnadieu, pag. 463—465.

2) Leuckart, Parasiten. Bd. II. 2. Aufl. pag. 378.

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

verbrauchten Nährsäfte, die Produkte des Lebensprocesses, in zwei grosse Seitencanäle geleitet, welche, im Scolex mit einem Gefässringe beginnend, das ganze Thier der Länge nach durchziehen und in jedem Gliede durch einen einfachen Gefässstamm verbunden sind, in der terminalen Proglottis dagegen getrennt oder gemeinsam nach aussen münden. Nicht so bei den in Rede stehenden. Auf Querschnitten und auf Flächenschnitten sieht man hier innerhalb der Mittelschicht unserer Thiere eine Unsumme feinerer und gröberer Canäle und Canälchen, deren Zusammenhang man sich kaum vorstellen, jedenfalls aber nicht beschreiben kann. Schon Steudener [1]) hat auf die grosse Zahl von Längsstämmen bei *Ligula* hingewiesen und jederseits 7—9 solcher Stämme gesehen, allein ich kann mich seiner Meinung hierüber doch nicht vollkommen anschliessen, obwohl er seine Beobachtungen an Injectionspräparaten gemacht zu haben scheint. Ich kann nämlich eine Regelmässigkeit der Längsstämme überhaupt nicht constatiren, weder in Bezug auf ihre Anzahl noch auch in Beziehung auf ihre Lage. Ja, diese Längsstämme liegen nicht einmal in einer Ebene, sondern sie bilden in Gemeinschaft mit zahlreichen Queranastomosen, Verzweigungen und Verästelungen ein verworrenes Netzwerk, welches die ganze Mittelschicht unserer Thiere durchsetzt. Dabei sind die Kanäle bald eng, bald weit, bald als feine Linien kaum erkennbar, bald als ziemlich breite Bahnen sofort ins Auge fallend. Nur in der Schwanzregion kommt ein besonders starker Stamm jederseits zur Entwicklung, der die kleineren Canäle allmählich zu sammeln scheint, um sich in der terminalen Proglottis nach aussen zu öffnen und seinen Inhalt durch die Contraktion des gesammten Wurmkörpers nach aussen zu entleeren. Nach dem Kopfe hin konnte ich dagegen nirgends eine oder mehrere constant auftretende stärkere Gefässe nachweisen, wie es mir denn auch nicht gelungen ist, im Kopfe selbst ein Ringgefäss oder einen Plexus solcher mit Bestimmtheit zu erkennen [2]).

---

1) Steudener, pag. 290.

2) Nachdem diese meine Arbeit bereits vollendet war, gab

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

Was den histologischen Bau dieser eben beschriebenen Gefässe betrifft, kann ich nur erwähnen, dass dieselben aus einer zarten, cuticulaartigen, elastischen Membran bestehen und eine klare Flüssigkeit in sich bergen.

Da mir zumeist nur gehärtete Objecte zur Verfügung standen, ist mir die Nachweisung von Wimpertrichtern, wie diese früher schon, allerdings nicht ganz richtig, durch Schneider [1]) und Andere, zuletzt von vielen Cestoden

---

mir Herr Dr. Riehm, den ich in Halle besuchte, einige Aufschlüsse über den excretorischen Apparat der Schistocephaluslarve mit der Erlaubniss, dieselben hier vorläufig mitzutheilen, und da ich die diesbezüglichen Injectionspräparate selbst in Augenschein genommen und mich von der Richtigkeit seiner Angaben überzeugt habe, so trage ich kein Bedenken, von seiner Erlaubniss Gebrauch zu machen. „Der excretorische Apparat setzt sich aus einer ungemein grossen Zahl ungeordneter und mannigfach verzweigter Canälchen zusammen, welche in ihrem Verlaufe ein Maschenwerk bilden, wie es nicht einmal annähernd von irgend einem Cestoden bekannt ist; denn wenn auch *Dipylidium latissimum* schon durch die Verzweigung seiner Gefässe auffallen muss, so ist doch das Gefässsystem von *Schistocephalus dimorphus* noch ganz ungleich reicher an Aesten und Aestchen, schon darum, weil es nicht auf eine Ebene beschränkt ist, sondern die ganze Binnenschicht des Thieres erfüllt. In jedem Gliede befindet sich rechts und links im Seitenrande eine Mündung des Apparates ähnlich den Stigmen der Insekten, so dass eine Anzahl von Canälchen sich vereinigen, um mittelst eines gemeinsamen Stämmchens ihren Inhalt zu entleeren. Die letzten Proglottiden werden dadurch sehr entlastet und zeigen verhältnissmässig wenig Gefässstämme, welche dicht nebeneinander in der terminalen Proglottis münden. Ein Gefässring im Kopfe fehlt; die Gefässe sind dort vielmehr äusserst eng, aber um so zahlreicher, und umfassen das Vorderende der Mittelschicht korbartig."

Herr Dr. Riehm gedenkt seine Untersuchungen über den Gefässapparat dieses Cestoden und zahlreicher anderer später zu veröffentlichen und abzubilden.

Ich will nur noch erwähnen, dass seitliche Oeffnungen des Excretionsapparates in ähnlicher Weise auch bei anderen Cestoden durch Wagener (Entwicklung der Cestoden, Breslau 1854), Leuckart (die Blasenbandwürmer und ihre Entwicklung, Giessen 1856) und Hock (Niederl. Archiv für Zoologie, 1879. Bd. V) beschrieben worden sind.

1) Schneider, Untersuchungen über Plathelminthen p. 29.

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

durch Pintner [1]) und, wenn auch in etwas abweichender Weise, durch Fraipont [2]) beschrieben worden sind, nicht möglich gewesen. Ich schliesse mich aber der Vermuthung Pintner's, dass *Ligula* (und dasselbe gilt auch von *Schistocephalus*) in Betreff des Vorhandenseins dieser Organe keine Ausnahme machen werden, auf Grund meiner Beobachtungen an.

Diese Kenntniss des Excretionsapparates verdanke ich nur der Untersuchung der Larven von *Schistocephalus* und *Ligula*. In geschlechtsreifen Thieren, in denen der reproduktorische Apparat fast die ganze Mittelschicht erfüllt, habe ich wohl, vorzüglich auf Flächenschnitten, noch einige vereinzelte Stücke der Excretionsgefässe gesehen, aber immer nur ganz kurze Strecken hindurch verfolgen können. Auf Querschnitten entzogen sie sich ganz der Beobachtung. Sie sind im geschlechtsreifen Thiere so verengt, dass sie inmitten des sich mächtig ausbreitenden sexuellen Apparates nur schwer zu erkennen sind.

Geschlechtsorgane.

Die Analysirung des Geschlechtsapparates von *Schistocephalus* und *Ligula* war nicht mühelos, da infolge der ausserordentlichen Kürze der Glieder die einzelnen Theile desselben sehr zusammengedrängt sind. Auch ist es mir nicht gelungen, mittelst gelinder und methodischer Compression von gefärbten Gliederketten nur leidliche Präparate zu erhalten, wie sie ja von vielen Platyhelminthen hergestellt und zur allgemeinen Orientirung über den sexuellen Apparat mit Vortheil verwendet werden können. Ich habe mich daher, wie schon oben erwähnt, in der Hauptsache der Methode des Transversal- und Horizontalschneidens bedienen müssen.

Da unsere Thiere, wie alle Cestoden, zu den Herma-

---

1) Pintner, Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers. Mit bes. Berücksichtigung der Tetrabothrien und Tetrarhynchen. Wien 1880. p. 23.

2) Fraipont, Recherches sur l'appareil excréteur des Trematodes et des Cestoides. Arch. de Biologie 1880.

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

phroditen gehören, so kommen bei ihnen sowohl männliche wie weibliche Organe in Betracht, und zwar münden erstere durch eine (Cirrus), letztere durch zwei (Vagina und Uterus) Oeffnungen nach aussen. Es befinden sich aber nicht, wie dies von Taenien beschrieben worden ist, Samenleiteröffnung und Eingang zur Vagina in einem gemeinschaftlichen Sinus genitalis, sondern alle drei Geschlechtsöffnungen münden vollkommen gesondert auf der Seite des Gliedes, die man im Gegensatze zur Rückenfläche als ventrale zu bezeichnen pflegt. Da die Glieder ausserordentlich kurz sind, d. h. der Geschlechtsapparat in nur kurzen Abständen sich wiederholt, so ist auch die Lage der Mündungsstellen eine dem entsprechende: Vagina- und Uterusöffnung liegen, wie auch schon von Leuckart[1]) beobachtet worden ist, beim geschlechtsreifen Thiere seitlich vom Cirrus (Fig. 8); alle drei also in einer Linie, welche in der Breite des Thieres verläuft (Fig. 1, 2, 8. C. V. U).

Die männliche und die weibliche Scheidenöffnung von *Schistocephalus* liegen nahe bei einander, und zwar ist die letztere von der ersteren meist 0,0462 mm entfernt, während der Uterus 0,154 mm seitlich von der Vaginalöffnung mündet. Jedoch ist die Lage dieser Mündungen in der ganzen Gliederkette keine constante. Vagina und Uterus können nämlich sowohl rechts als links vom Cirrus münden, natürlich in der Weise, dass die Vaginalöffnung immer zwischen Uterus- und Cirrusmündung sich befindet. Auf Präparaten, auf denen ich die Lage der Mündungen durch eine Anzahl Glieder verfolgen konnte, sah ich die Vagina- und Uterusöffnung siebenmal links vom Cirrus liegen, dann einmal in gleicher Entfernung rechts von demselben, dann wieder mehrmals links; auf anderen Präparaten jedoch konnte ich ihre rechtsseitige Lage drei, vier und noch mehrmal hintereinander constatiren.

Bei *Ligula* wird von Donnadieu, wie das bei der von ihm gegebenen Darstellung des Geschlechtsapparates, auf welche ich unten zurückkommen werde, nicht anders zu erwarten ist, nur eine Geschlechtsöffnung angenommen;

1) Leuckart, Parasiten. II. Bd. 2. Aufl. pag. 393.

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

jedoch sind hier die Verhältnisse in Bezug auf Zahl und Lage dieser Mündungen ganz dieselben wie bei *Schistocephalus*. Ebenso findet auch ein Wechsel ihrer Lage statt. Auf einem mir vorliegenden Präparate wechseln links- und rechtsseitige Lage von Vagina- und Uterusöffnung zweimal mit einander ab, alsdann sind dieselben zweimal links, fünfmal rechts, viermal links, einmal rechts, einmal links, dreimal rechts, einmal links, zweimal rechts und viermal links von der männlichen Oeffnung zu finden. Eine Regelmässigkeit betreffs ihrer Lage findet also auch nicht statt.

Bei der Larve von *Schistocephalus dimorphus* findet man indessen die Oeffnungen des Geschlechtsapparates in einer etwas anderen Lage. Es liegt hier nämlich die Vagina noch hinter dem Cirrus und nur der Uterus mündet seitlich desselben (Fig. 7), so dass die drei Oeffnungen die Ecken eines rechtwinkligen Dreiecks bezeichnen, dessen Hypotenuse die Distance Cirrus-Uterus, dessen grössere Kathete die Distance Vagina-Uterus, und dessen kleine Kathete die Distance Cirrus-Vagina bilden. Warum mit der Geschlechtsreife des Thieres die Vagina sich so energisch verschiebt, kann ich nicht angeben; doch bleibt ein so sonderbares Verhalten immerhin bemerkenswerth.

Ich wende mich nun zur Beschreibung der einzelnen Theile des sexuellen Apparates selbst.

Der männliche Geschlechtsapparat

umfasst die Hoden und deren Ausführungsgänge, sowie den, letztere aufnehmenden Samenleiter mit seinem muskulösen Endapparate.

Die Hoden.

Diese befinden sich in einfacher Lage in geringen Abständen von einander innerhalb der Mittelschicht. Sie breiten sich vorzüglich in den Seitenfeldern aus, dringen aber vereinzelt auch hinein ins Mittelfeld, soweit dies nicht von den übrigen Theilen des sexuellen Apparates in Anspruch genommen wird. In der Larve (Fig. 3 u. 4. t) sind

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

sie mehr zur Rückenfläche gedrängt, während sie im Zustande der grössten Entwicklung fast die ganze Mittelschicht beider Seitentheile einnehmen. Wenn auch die Zahl der zu einem Geschlechtsapparate gehörigen Hodenbläschen bei der dichten Lage derselben und der geringen Abgrenzung der kurzen Glieder innerhalb der Schicht dieser Organe nicht angegeben werden kann, so ist doch so viel gewiss, dass dieselbe eine immerhin beträchtliche sein muss. Ich zählte auf Querschnitten jederseits 30—35.

Diese Hoden sind rundliche, ovale oder auch vollkommen unregelmässige Bläschen, die von einem hellen, feinen, aber doch deutlich erkennbaren Häutchen umgeben sind. Hatten dieselben in den jungen Thieren einen Durchmesser von 0,016—0,066 mm, so erweitern sie sich bei geschlechtsreifen Exemplaren bis zu 0,149 mm Durchmesser. Sie sind mit Samenelementen in den verschiedensten Stadien ihrer Entwicklung erfüllt. Am meisten fallen zwei bis drei grosse, dunkel gefärbte, lang gestreckte, fast schlauchförmige Zellen auf, die, wenn auch dicht an einander und vorzüglich auch dicht an die gemeinsam umhüllende Membran angelagert, doch meist wieder ein helles, umhüllendes Häutchen erkennen lassen. Sie zeichnen sich aus durch 6—8, am häufigsten peripherisch gelagerte Kerne. Inmitten der Bläschen sieht man immer kleine, blasse, homogene Zellen von höchstens 0,008 mm Durchmesser. Ausserdem sah ich in vielen Hoden noch eine kugelförmige, ebenfalls von einem feinen Häutchen umgebene Zelle von 0,016 mm Durchmesser, die an ihrem äusseren Rande vollkommen homogen und hell, in der Mitte aber dunkel und fein granulirt erschien. Nur in wenig Hodenbläschen bemerkte ich zwei solcher kugelförmigen Zellen. Wo sich solche vorfanden, hatte die Zahl der anderen, weiter oben beschriebenen sich immer vermindert und an ihren Stellen befanden sich Hohlräume.

Die Hodenbläschen von *Ligula* sind ganz so beschaffen wie die von *Schistocephalus*. Die wenigen Angaben, welche Donnadieu [1]) darüber macht, werden hierdurch zum Theil

---

1) Donnadieu, Contribution etc. p. 483.

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

bestätigt. Aber einen Unterschied zwischen den der Mittellinie zunächst liegenden und den entfernteren, welch letztere er als unfruchtbar bezeichnet, habe ich nicht wahrnehmen können. Ich habe vielmehr gefunden, dass selbst die den Seitenrändern zunächst liegenden Hoden den übrigen vollkommen gleichen und auch Samen produciren, der fortgeleitet wird und am Befruchtungswerke Theil nimmt.

Auf die irrige Ansicht Donnadieu's, dass die Membranen der Hodenbläschen zersprängen, um die Samenelemente ins Parenchymum treten zu lassen, in dessen Maschen sie fortwanderten bis zum Anfange der Samenröhren, werde ich unten zurückkommen.

Samenleiter.

Dicht unter der dorsalen Muskellage verläuft innerhalb der Mittelschicht jederseits das vas deferens, ein bis ziemlich in die Seitenränder verfolgbarer, sich mehrfach schlängelnder Schlauch, der sich wiederholt verzweigt, bis seine feinsten Ausläufer sich endlich mit den Hoden in Verbindung setzen (Fig. 1. 2. V. d). Die letzteren hängen wie kleine Beeren an äusserst feinen Stielchen, den vasa efferentia, welche wieder in stärkere eingelenkt sind, die alle von einem gemeinschaftlichen Stämmchen, dem vas deferens, getragen werden. Der eine der Samenleiter geht, sich mehrfach windend, stets zwischen der dorsalen Muskelwandung und den Uteruswindungen hin, um dann, an der Seite des letzteren fast parallel mit dem von der anderen Seite kommenden vas deferens in wenig Windungen eine kurze Strecke senkrecht gegen die Bauchfläche emporsteigend, in eine Samenblase zu münden, welch letztere das Sperma in den vom Cirrusbeutel umhüllten Cirrus eintreibt.

Die aus den Hoden kommenden vasa efferentia haben einen Durchmesser von 0,003—0,006 mm und sind von einer glashellen, zarten, dehnungsfähigen Haut umgeben, die ganz den Wandungen der vasa deferentia gleicht. Der Durchmesser der letztgenannten Röhren ist sehr verschieden, jedoch beträgt er nie mehr als 0,038 mm. Die Samenleiter sind keineswegs immer am stärksten an den Mündungs-

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

stellen, sondern zeigen auch vorher manchmal infolge von Samenanhäufungen Anschwellungen, deren Stärke diejenige an der Mündungsstelle noch übertrifft. Man kann sie übrigens schon bei sehr jungen Larven betrachten, wo sie als dunkel gefärbte, blind endigende Stränge erscheinen; dass sie sich noch nicht mit den Hoden in Verbindung gesetzt haben, brauche ich wohl nicht besonders zu bemerken, dagegen kann man aber ihren Verlauf nach der andern Seite hin bis zu den muskulösen Endapparaten leicht beobachten.

Ehe die beiden vasa deferentia in den Cirrusbeutel münden, treten sie gesondert in eine dickwandige Blase von 0,092 mm Durchmesser, die uns stets die Gestalt einer Kugel entgegenträgt (Fig. 2. 3. 9. Sb). Ihre Wandung besteht aus einer Reihe von Pol zu Pol verlaufender Muskelfasern. Da dieselben dicht über einander gelagert und stets dunkel gefärbt erscheinen, ist sie vollkommen undurchsichtig. Wir haben hier ein Samenreservoir, das infolge seiner Form als kräftiger Hohlmuskel zugleich befähigt ist, durch Druck den Samen in den fast senkrecht aufsteigenden Leitungswegen weiter zu befördern. Es ist dies derselbe Körper, den Sommer-Landois[1]) bei *Bothriocephalus latus* als hinteren unteren Hohlmuskelapparat beschrieben haben und der von anderen Forschern der kugelförmige (Leuckart) oder glockenförmige (Böttcher) Körper genannt worden ist.

Ueber den sich daran schliessenden Cirrusbeutel mit dem Cirrus (Fig. 1—4 u. 9. C) geben Querschnitte genügende Auskunft. Er ist von spitzeiförmiger Gestalt und so gelagert, dass sein grösster Durchmesser fast senkrecht gegen die ventrale Fläche gerichtet ist, und zwar ist der letzteren sein spitzeres, der dorsalen Fläche hingegen sein stumpferes Ende zugewandt. Seine Länge von Pol zu Pol misst 0,347 mm, seine grösste Breite dagegen beträgt 0,192 mm.

Seine Wandung wird gebildet von einer dicken Muskelschicht, deren Fasern die Richtung von Pol zu Pol ein-

1) Sommer-Landois, Ueber den Bau etc. pag. 54.

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

schlagen (Fig. 9. Lm), und einer ziemlich lockeren Muskelschicht innerhalb der ersteren, welche aus Ringfasern besteht (Fig. 9. Rm). Ohne Zweifel dient dieser muskulöse Endapparat dazu, den Penis behufs der Begattung hervor zu treiben und wieder zurück zu ziehen. Er wird in seiner ganzen Länge vom Samenleiter durchzogen (Fig. 9. V. d), der im hinteren Theile mehrere Windungen macht, dann aber mehr gestreckt verläuft. Das zugespitzte vordere Ende entwickelt sich zu dem vorstülpbaren, vom Cirruscanale durchzogenen Begattungsorgane, dem eigentlichen Cirrus.

Cirrusbeutel und das daran sich schliessende Samenreservoir finden wir auch schon bei der Larve von *Schistocephalus*; das letztere in derselben Grösse und Gestalt wie beim geschlechtsreifen Thiere, den ersteren vollkommen kugelförmig und kleiner als daselbst, da er einen Durchmesser von nur 0,192 mm besitzt. Beide stehen noch vollkommen senkrecht auf der ventralen Fläche und werden erst durch den sich mächtiger entwickelnden Uterus seitlich gedrängt.

Der oben beschriebene Apparat ist bei *Ligula* in allen seinen Theilen ebenso beschaffen wie bei *Schistocephalus*, mit dem einzigen Unterschiede, dass der ersteren vasa deferentia sich schon vor ihrem Eintritte in das Samenreservoir vereinigen [1]).

---

1) Hierdurch erweisen sich die Angaben Donnadieu's (Contribution etc. p. 481 ff.) über diesen Gegenstand als vollkommen irrige. Derselbe schreibt ungefähr folgendermaassen: der Samen gelangt durch Zerreissen der Hodenmembran und Fortwanderung in den Maschen des Parenchyms bis zu den zwei leitenden Röhren, deren wenige Verzweigungen frei im Parenchym endigen. Die Samenleiter selbst schlängeln sich vielfach und nehmen nach dem Ende hin immer mehr an Stärke zu, bis sie endlich gesondert in ein beutelförmiges Organ, die „matrice" einmünden. Sie sondern ein schleimiges Sekret ab zur Einschliessung der Samentheilchen. Ihr Dasein ist ein kurzes, da sie ihre Thätigkeit nur entfalten, um sich fünf Stunden nach ihrem Entstehen selbst wieder zu verschlucken, eine Procedur, welche an den Anfangstheilen beginnt und in ganz kurzer Zeit vollendet ist. Auch die weiblichen Röhren, von welchen

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

Der weibliche Geschlechtsapparat

unserer Parasiten lässt, wie bei allen Bothriocephalen, ausser den drei, die Materialien zur Eibildung liefernden Drüsen (Eierstock, Dotterstock und Schalendrüse) noch Vagina und Uterus erkennen.

Die Vagina.

Die Vagina (Fig. 1. 2. V), deren Vorhandensein auch bei sehr jungen Larvenformen constatirt werden kann, hat eine meist länglich runde Oeffnung von 0,015—0,038 mm Durchmesser. Sie verläuft zwischen Uterus und Cirrus eine kurze Strecke abwärts, biegt dann seitlich um und verläuft dicht an der ventralen Ringmuskellage in fast horizontaler Richtung nach dem Seitenrande zu, macht noch unterhalb des mittleren Theiles des Keimsackes eine in der Horizontalebene liegende Windung nach der hinteren Seite des Gliedes und geht dann wieder in etwas schräger Richtung abwärts nach der dorsalen Fläche, um in den Ausführungsgang des Keimstockes einzumünden.

Ein Receptaculum seminis oder eine blindsackartige Erweiterung, wie sie bei *Bothriocephalus latus* nachgewiesen wird, ist nicht vorhanden. Wohl ist die Vagina an einzelnen Stellen erweitert, so dass ihr Durchmesser zwischen 0,009—0,021 mm variirt; ja, bei *Ligula* sah ich sie sogar einmal 0,046 mm stark, was jedoch nur in dem verschiedenen Füllungsgrade mit Samenflüssigkeit seinen Grund hat. Am häufigsten zeigten sich solche Anschwellungen in der Mitte des letzten, in schräger Richtung abwärts verlaufenden Theiles der Vagina, während die Mündungsstelle sich dann stets wieder verengerte.

Ihre Umhüllung ist ähnlich der des Samenleiters, nur erscheint sie etwas stärker und dichter als diese und ist ausserordentlich dehnbar.

---

ich später noch einmal zu reden haben werde, vollführen ein gleiches, so dass nur wenige Spuren am Ende in der Nähe der matrice noch Zeugniss geben vom früheren Dasein der tubes seminaux und tubes ovariens.

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

Bei Donnadieu geschieht der Vagina von *Ligula* keine Erwähnung, obwohl auch hier eine solche vorhanden ist, die in ihrem Verlaufe ganz der oben von *Schistocephalus* beschriebenen gleicht.

Der Eierstock.

Der Eierstock (Fig. 1. 2. 4. K) ist bei *Schistocephalus* wie fast bei allen bekannten Cestodenformen in doppelter Anzahl vorhanden. Er wird repräsentirt durch jene beiden, symmetrisch rechts und links von der Mittellinie gelagerten Flügel, welche der Mittelschicht angehören und der ventralen Quermuskulatur dicht aufliegen. Auf Querschnitten erscheinen sie wie zwei, hauptsächlich in den Seitenfeldern sich ausbreitende Dreiecke, die durch Verlängerung ihrer an der Ventralfläche liegenden Grundlinie verbunden sind. Vorzüglich sieht man diese Gestalt auf Querschnitten der Larve. Die Grundlinien der Dreiecke, denen auch die Verbindungslinie an Grösse gleicht, sind ungefähr je 0,462 mm lang, während die der Mittellinie zugewandten Seiten, die mit ersterer einen Winkel von ungefähr 45° bilden, 0,154 mm gross sind, die dritten Seiten aber, mit den kleinsten in einem stumpfen Winkel stehend, 0,3 mm messen.

Beide Eierstöcke entsenden also gegen einander einen beide verbindenden Gang, von dessen Mitte der ausführende Canal (Fig. 1. 2. O′) seinen Anfang nimmt. Der letztere verläuft, ein wenig sich schlängelnd und begleitet von der Vagina und dem Sammelrohre der Dotterstöcke, in schräger Richtung nach der dorsalen Seite des hinteren Gliedrandes zu. Er ist ein anfänglich dünner Canal von höchstens 0,013 mm Durchmesser, erweitert sich aber nach Einmündung der Vagina zu einem länglich runden Raume von 0,06 mm Länge (Fig. 1. 2. O″) und einem grössten Durchmesser von 0,038 mm, der in eine 0,023 mm weite Schlinge umbiegt (Fig. 1. 2. O‴), in welche dicht neben einander die Produkte von Dotterstock und Schalendrüse aufgenommen werden.

Die Keimstöcke selbst sind nach dem Typus der röhrenförmigen Drüsen gebaut, denn sie bestehen aus einer Anzahl einfacher, blind endigender oder mit einander

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

communicirender Gefässe, die durch ihre verschiedenen Verschlingungen mit einander ein dichtes Geflecht von Röhren bilden, das bei oberflächlicher Betrachtung wie ein compakter Körper aussieht. Schnitte der Larve unseres Thieres, bei der die Schläuche meist noch isolirt und weniger unter einander verflochten sind, lassen über die wahre Natur dieses Organes nicht in Zweifel. In der Larve beträgt der Durchmesser dieser Schläuche höchstens 0,023 mm, während er im geschlechtsreifen Thiere 0,03—0,038 mm misst. Sie sind umgeben von einer glashellen, strukturlosen Membran und erfüllt mit den Eikeimen, Zellen von 0,009 mm Durchmesser, die einen verhältnissmässig grossen Kern erkennen lassen, der oft 0,006 mm misst.

Alle bisher besprochenen Theile des sexuellen Apparates von *Ligula* zeigen nur unwichtige Verschiedenheiten von denen des *Schistocephalus*, dagegen ist der Eierstock von *Ligula* merkwürdiger Weise, wie schon Leuckart bemerkte[1]), nur ein einfacher, und dies dürfte um so mehr auffallen, als derselbe durchaus nicht symmetrisch zu seiner Ausführungsstelle liegt und in Folge dessen auch nicht als aus paariger Anlage entstanden betrachtet werden kann, wie das von Riehm[2]) gelegentlich der Beschreibung von *Taenia rhopalocephala* geschehen konnte, sondern es entspricht derselbe vielmehr nach Lage und Gestalt vollkommen einem der beiden Eierstöcke von *Schistocephalus*.

Der Eierstock ist natürlich dasselbe Organ, welches Donnadieu[3]) als Eiröhren beschreibt. Nach ihm verlaufen jederseits zwei, die Eikeime bereitende Röhren, welche die Samenleiter bis zu deren Enden begleiten, wo sie sich dann erweitern und zu einem flaschenförmigen Körper, dem Uterus, vereinigen. Ueber das Schicksal dieser Röhren habe ich schon weiter oben, als ich seine Ansichten über den Samenleiter vorführte, referirt, und ich brauche auf die Irrigkeit seiner Beschreibungen hier wohl nicht näher einzugehen.

---

1) Leuckart, Parasiten, II. Band pag. 405.
2) Riehm, etc. pag. 12.
3) Donnadieu, Contribution etc. pag. 484.

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

Es ist in der That nur ein einfacher, asymmetrischer Eierstock vorhanden und erstreckt sich derselbe bald nach der rechten, bald nach der linken Seite hin. Dieser Wechsel ist jedoch keineswegs ein regelmässiger, vielmehr ist das Verhältniss hier ganz so wie bei der wechselnden Lage der Uterusmündung.

Dotterstock.

Der Dotterstock[1]) (Fig. 1—4. d) gehört, wie wir schon oben zu erwähnen Gelegenheit hatten, mit Ausnahme des Endstückes der Dottergänge der Rindenschicht an, und zwar breitet er sich, wie vorzüglich auf Querschnitten ersichtlich, zwischen Längsmuskulatur und der sogenannten Subcuticula aus. Von den bei der Larve von *Schistocephalus* in grösseren oder geringeren Entfernungen von einander verlaufenden feinsten Quermuskelstreifen ist beim geschlechtsreifen Thiere nur selten etwas zu bemerken, da sie durch die Dotterkammern vollkommen verdeckt werden. Lässt er bei *Bothriocephalus latus* das Mittelfeld frei und breitet sich nur über die Seitenfelder der beiden Gliedflächen aus, den Umfang des ersteren auf diese Weise bezeichnend, so verbreitet er sich bei *Schistocephalus* über die ganze dorsale Fläche und ist nur in dem mittleren Theil der ventralen nicht vorhanden. Eine Abgrenzung der Dotterstöcke für die einzelnen Glieder ist nicht wahrzunehmen, ebenso wenig, wie dies bei den Hoden möglich ist.

Der Dotterstock besteht aus einer Anzahl in einfacher Lage neben einander liegender Säckchen, deren grösster Durchmesser senkrecht auf die Gliedflächen gerichtet ist und ungefähr 0,107 mm beträgt, während der kleinere höchstens 0,056 mm misst. Betrachtet man diese Dotterkammern auf Flächenschnitten, so haben sie immer annähernd den letzteren Durchmesser. Dass sie in der eben beschriebenen Weise comprimirt sind, scheint nicht ohne Einfluss der in fast regelmässigen Abständen von einander verlaufenden Sagittalmuskeln vor sich gegangen

1) Donnadieu hat denselben vollkommen übersehen.

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

zu sein. In den Larven sind sie noch ziemlich kugelförmig und haben einen Durchmesser von höchstens 0,038 mm. Sie sind daselbst bei *Schistocephalus*, wie aus Fig. 3. d ersichtlich, auch noch nicht so hoch gegen die Gliedflächen gelegen wie beim geschlechtsreifen Thiere, denn es breiten sich oberhalb derselben noch die lockeren Längs- und Quermuskeln aus, welche ich oben beschrieben habe. Bei weiterer Entwicklung müssen sie sich also zwischen dieselben hindurch drängen, wenn auch nicht immer vollkommen, da häufig genug zu bemerken ist, dass sie im Zustande der Füllung, in welchem sie nach allen Seiten hin Ausbuchtungen zeigen, in die lockere Längsmuskulatur hinein vorspringen. Bei *Ligula* breiten sie sich jedoch schon in der Larvenform in nächster Nähe der beiden Gliedflächen aus (Fig. 4. d).

Die Dotterkammern entleeren ihre Produkte in ein ausgedehntes, vielfach verzweigtes System von Röhren, das sich zwischen Dotterkammern und Längsmuskulatur ausbreitet und ununterbrochen im ganzen Thiere fortsetzt. Es sind dies die Dottergänge, die an ihrem körnigen Inhalte sofort erkennbar sind. Diese Röhren, welche auf der ventralen Fläche nicht unbedeutend an Stärke zunehmen, treten endlich in das von Dotterkammern entblösste Mittelfeld derselben, wo alsdann durch ihre mannigfachen Windungen und durch Vereinigung der von verschiedenen Seiten kommenden Dottergänge (eine Vereinigung, die sich meist auf mehrere Glieder erstreckt) die eigenthümlichsten Figuren entstehen. Besonders schön habe ich das bei *Ligula* beobachten können (Fig. 5. D), wo die einzelnen Dottergänge sich meist zu einem ringförmigen Canale vereinigen, der die drei Geschlechtsöffnungen umgiebt. Von einem dieser, durch Vereinigung mehrerer Dottergänge entstandenen Hauptdottergänge, welche sich im Mittelfelde befinden — bei *Ligula* meist von dem oben erwähnten Ringcanale aus — geht ein Leitungsweg ab (Fig. 1. 2. D'), welcher die ventrale Muskellage durchbricht, um in die Mittelschicht einzutreten. Dort geht er in mehrfachen Windungen, welche aus Fig. 2. D' ersichtlich, in schräger Richtung abwärts, um, an seinem Ende etwas zugespitzt,

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

mit der Schalendrüse zugleich in die Schlinge einzumünden, vermittelst welcher der Befruchtungscanal in den Uterus umbiegt. Eine vor der Mündung gelegene ampullenartige Erweiterung, wie sie bei *Bothriocephalus latus* zu finden ist, habe ich bei unseren Thieren nie beobachtet.

Hatten die direkt aus den Dotterkammern kommenden Canäle einen Durchmesser von 0,003 mm, so steigt derselbe bei den in das Mittelfeld eingetretenen und bei dem unpaaren Sammelrohre bis 0,023 mm, Dottergänge sowohl wie Dotterkammern sind von einem zarten homogenen Häutchen umgeben, der Inhalt der letzteren besteht aus einer grossen Anzahl Zellen, den Dotterkügelchen, welche bei verschiedener Grösse ein grobkörniges Aussehen haben und bald vereinzelt, bald zu dichten Gruppen zusammengedrängt sich vorfinden. Es sind dies dieselben Gebilde, durch welche auch die Dottergänge ihr charakteristisches Aussehen erhalten.

Die Schalendrüse,

deren bei Donnadieu ebenfalls keine Erwähnung geschieht, ist auch bei beiden Thieren gleichgebildet vorhanden (Fig. 1. 2. S. d). Sie befindet sich innerhalb der Mittelschicht in der Nähe der dorsalen Quermuskellage, und zwar seitlich von den Windungen des Uterus. Die ovale Drüse hat einen Durchmesser von 0,006 mm, und der Ausführungsgang, in welchen sie sich fortsetzt, ist 0,016 mm lang. Der letztere verläuft gestreckt nach der Schlinge, durch welche der Ausführunsgang des Keimstockes in den Uterus umbiegt, um gemeinschaftlich mit dem Dottergange in dieselbe einzumünden.

Die Schalendrüse besteht aus Drüsenzellen, welche wie an feinen Stielchen befindliche Bläschen an der Oberfläche einer Halbkugel angeordnet sind und ihre Stielchen als Radien nach dem Mittelpunkte der Kugel senden.

Die Funktion dieser Drüse wird durch ihren Namen genügend gekennzeichnet.

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

Uterus.

Jene oben beschriebene Schlinge, in welche der Ausführungsgang des Keimstockes umbiegt, erweitert sich bald zu einem, zunächst in schräger Richtung nach der ventralen Fläche aufsteigenden Canale, dem Uterus (Fig. 1. 2. U). Derselbe breitet sich innerhalb der Mittelschicht bald etwas mehr rechts, bald etwas mehr links von der Mittellinie aus, je nachdem die drei Geschlechtsöffnungen ihre Lage wechseln. Er ist ein Schlauch, welcher mehrere Windungen macht, deren Verlauf durch die beigegebene Abbildung deutlicher wird wie durch die weitschweifigste Beschreibung. Was die Stärke dieser Uterusröhre betrifft, so ist leicht zu sehen, dass diese nicht überall gleich ist. Ungefähr in der Mitte ihres Verlaufs ist sie ausserordentlich stark, denn sie hat einen Durchmesser von 0,087 mm. Der letzte, ziemlich senkrecht nach der Mündung aufsteigende Theil verschmälert sich allmählich, die Mündung selbst aber hat einen grössten Durchmesser von 0,049 mm, grade gross genug, um einem einzigen Ei, gleichgiltig in welcher Lage es sich befindet, den Austritt zu gestatten. Der Uterus ist umgeben von einer feinen, strukturlosen, aber dehnbaren Membran, welche vorzüglich an solchen Windungen, die von Eiern entleert sind, deutlich wahrzunehmen ist.

Die Eier sind grosse Gebilde, die meist in jeder Farbmasse ihre gelbe Farbe bewahren. Sie sind länglich rund, an den Polen aber bedeutend abgeplattet. Der Durchmesser von Pol zu Pol misst 0,049 mm, während der senkrecht auf diesem stehende 0,034 mm beträgt. An dem einen Pole kann man häufig das so ckarakteristische Deckelchen deutlich wahrnehmen. Die 0,003 mm starke Schale umschliesst eine grosse Zahl kugeliger Zellen mit körnigem Inhalte, die Zellen des Nahrungsdotters, in deren Mitte das 0,006 mm Durchmesser besitzende Ovulum liegt.

Das oben Mitgetheilte gilt in vollem Umfange auch für den Uterus und die Eier von *Ligula*. Donnadieu sagt, der erstere sei ein sackförmiges oder flaschenförmiges Organ, in welches sich die Ei- und Samenröhren ergössen.

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

Dass ihn Quer- und Flächenschnitte, die bei oberflächlichster Beobachtung des Uterus den Eindruck eines, sich mehrfach windenden, schlauchförmigen Organes hervorrufen, nicht über die wahre Natur desselben aufgeklärt haben, ist mir unverständlich. Wenn er ferner sagt, der Uterus habe, vorzüglich in der Larvenform, die Gestalt der Ziffer „Acht", so beruht dies wohl auf einer Verwechslung. Er sieht die Anlage des Cirrus und des sich dahinter entwickelnden Bulbus, welche beide Organe er ja gar nicht nennt, als den sich entwickelnden flaschenförmigen Uterus an.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. XIV u. XV.

Fig. 1. Proglottis von *Schistocephalus dimorphus.*

C Cirrus; V. d Vasa deferentia; t Hoden; K Keimstock; O' Ausführungsgang der Keimstöcke; O'' Erweiterung dieses Ganges; O''' Schlinge, vermittelst welcher der Ausführungsgang des Keimstockes in den Uterus umbiegt; V Vagina; S d Schalendrüse; d Dotterstock; D Dottergänge; D' Sammelrohr des Dotterstockes; U Uterus; N Nervensystem.

Fig. 2. Darstellung der Organisation von *Schistocephalus dimorphus* in einem Querschnitte des Gliedes.

Sb Samenblase (die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1).

Fig. 3. Querschnitt durch *Schistocephalus dimorphus.* Larve.

Cu' Aeussere Lage der Cuticula; Cu'' Innere Lage derselben; Sc Subcuticulare Bindegewebsschicht; Hm Ringfasern des Hautmuskelschlauches; Hm' Längsfasern desselben; M' Innerste Schicht der Quermuskulatur; M'' Mittlere Schicht derselben; M''' Aeusserster, feinster Streifen der Quermuskulatur; Lm' Innere Längsmuskelplatte; Lm'' Aeussere Lage der Längsmuskulatur; Sm Sagittalmuskeln; E Excretionsgefässe (die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1 und 2).

Fig. 4. Querschnitt durch *Ligula simplicissima.* Larve.

Cu Innerste Schicht der Cuticula; Cu' homogene Schicht derselben, fein punktirt; Cu'' dritte Schicht der Cuticula;

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

Cu‴ vierte Schicht der Cuticula; Lm Längenmuskulatur; M Quermuskulatur (die übrigen Bezeichnungen wie in den vorhergehenden Figuren).

Fig. 5. Theil eines Flächenschnittes durch *Ligula simplicissima.* (Geschlechtsreif.)

U Uterus; D Dottergänge.

Fig. 6. Flächenschnitt durch den Kopf von *Schistocephalus dimorphus.* (Larve.)

N Seitliche Nervenstränge; Ng Ganglion; Nc Commissur; G einfache Vertiefung.

Fig. 7. Lage der Geschlechtsöffnungen bei der Larve von *Schistocephalus dimorphus.*

C Cirrus; V Vagina; U Uterus.

Fig. 8. Lage der Geschlechtsöffnungen beim geschlechtsreifen *Schistocephalus dimorphus.*

Bezeichnung wie in Fig. 7.

Fig. 9. Muskulöser Endapparat des männlichen Ausführungsganges von *Schistocephalus dimorphus.*

Rm Ringmuskulatur; Lm Längsmuskulatur (die übrigen Bezeichnungen wie oben.

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

Fig 1

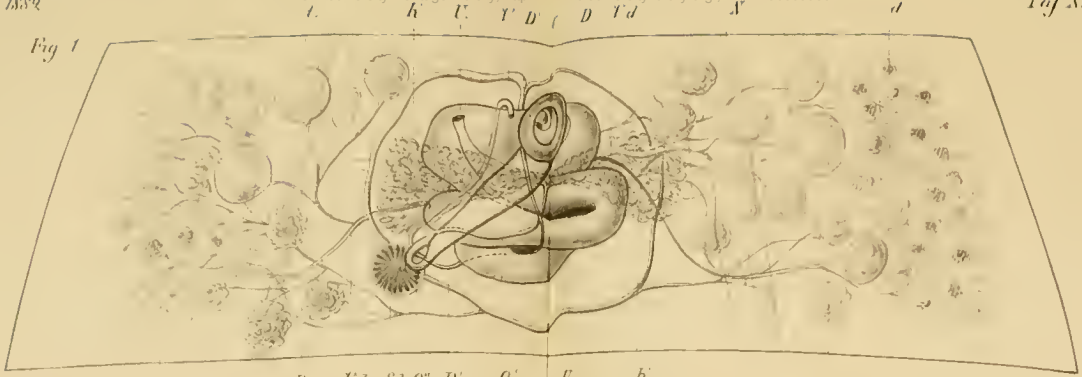


Fig 2

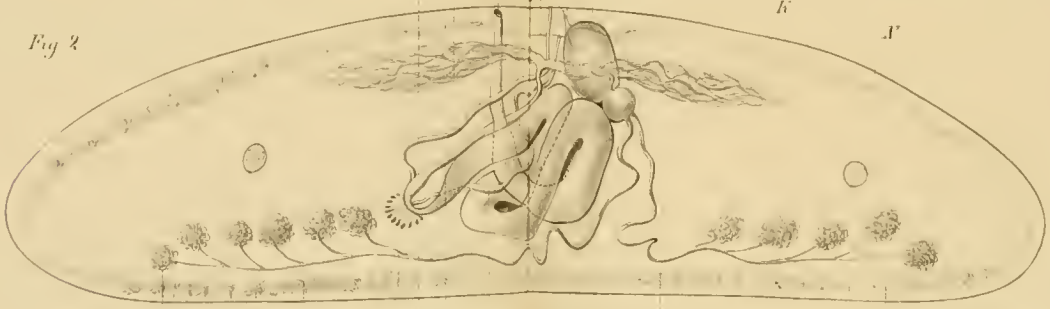


Fig 5

Fig 7

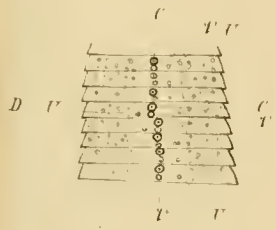


Fig 8

C F Schmidt lith

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

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

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

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

Fig 3

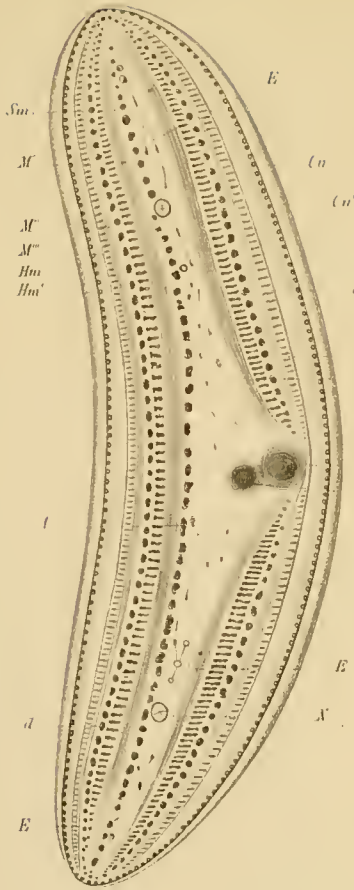


Fig 6

Fig 9

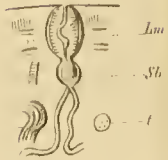
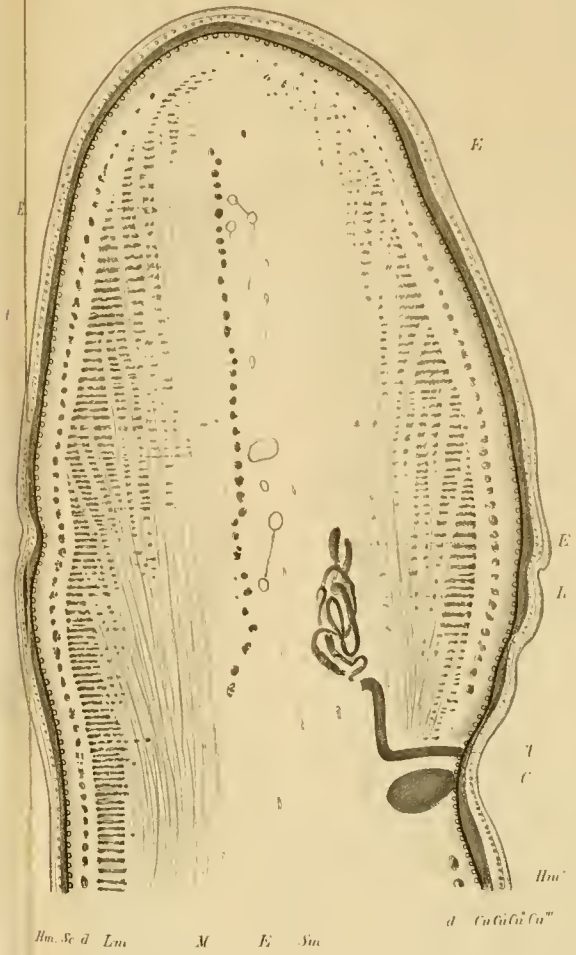


Fig 4



C F Schmidt lith

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 48-1

Autor(en)/Author(s): Kiessling Franz

Artikel/Article: Über den Bau von Schistocephalus dimorphus Creplin und Ligula simplicissima Rudolphi. 241-280