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

Beiträge zur Kenntnis der Trematoden.

Distomum palliatum nov. spec. und Distomum reticulatum nov. spec.

Von

Arthur Looss aus Chemnitz in Sachsen.

Mit Tafel XXIII.

Durch die Güte des Herrn Geheimrath Professor Dr. Leuckart wurden mir Ende des vorigen Jahres Exemplare von zwei noch unbekannten Trematoden zu einer eigenen Untersuchung zur Verfügung gestellt; die Resultate derselben habe ich in Folgendem kurz zusammengefasst. Sowohl für dieses mir freundlich überlassene Material, als auch namentlich für die mir stets geleistete Unterstützung aus dem reichen Schatze seiner Erfahrung und seiner ausgebreiteten Litteraturkenntnis kann ich nicht umhin, Herrn Geheimrath Leuckart auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Eben so fühle ich mich Herrn Dr. Fraisse für die bereitwillig gestattete Benutzung seiner reichhaltigen Bibliothek zu wärmstem Danke verpflichtet.

Distomum palliatum nov. spec.

Die mir vorliegenden Exemplare des Distomum palliatum stammen aus den Gallengängen des Delphinus delphis, von wo sie vor einigen Jahren von Herrn Professor Chun gesammelt wurden. Was ihr Äußeres anbetrifft, so ist dasselbe unter den einzelnen Exemplaren ziemlich übereinstimmend; die Größe beträgt mit geringen Schwankungen 9—10 mm in der Länge, 1,5—2 mm in der Breite und 0,75—1 mm in der Dicke. Der Kopftheil mit dem Mundsaugnapf ist abgerundet, von da steigt die Breite etwas, nimmt aber noch vor dem Bauchsaugnapf wieder ab, und steigt dann wieder bis zu ihrem Maximum; so verlaufen die Seitenränder des Thieres eine Strecke weit parallel, und verjüngen sich ganz allmählich nach dem hinteren Körperpol, der etwas schlanker ist als der

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

Kopftheil. Die Einschnürung über dem Bauchsaugnapfe ist bei allen Exemplaren vorhanden. Die Farbe ist bei allen nahezu dasselbe schmutzige Braun, nur bei einem Individuum ist sie ziemlich hell braungelb. Äußerlich sieht man an den Thieren die durch eine hellere Farbe ausgezeichneten Saugnäpfe; dicht über dem Bauchsaugnapfe macht sich auch die Geschlechtsöffnung als heller Punkt bemerklich. Die prall gefüllten Hoden treten in ihrer Lage als kleine Erhebungen von etwas lichterem Tone auf der Bauch- und Rückenfläche der Würmer hervor. Die Distanz der Saugnäpfe beträgt 2,5—3,5 mm; natürlich ist sie abhängig von der Kontraktion des einzelnen Thieres, die übrigens in den meisten Fällen eine recht unregelmäßige zu sein scheint; denn fast kein Exemplar ist gerade gestreckt, die meisten in den verschiedensten Richtungen gekrümmt und zusammengezogen.

In Bezug auf die Methoden, die ich zur Untersuchung anwandte, habe ich zunächst zu bemerken, dass es bei unserem Wurme nicht möglich war, durch Färben und Aufhellen des ganzen Thieres eine auch nur annähernd genügende Ansicht der Gesammtorganisation zu gewinnen; den Grund hiervon werde ich an einer anderen Stelle berühren. Es blieb also nichts übrig, als zur Schnittmethode die Zuflucht zu nehmen, und diese ließ mich nicht im Stiche. Zu dem Zwecke des Schneidens wurden die Thiere, die sämmtlich in Alkohol konservirt waren, vorerst der Einwirkung verschiedener Färbemittel unterworfen; ich wendete in den einzelnen Fällen an: Pikrokarmin, Alaunkarmin, Boraxkarmin, Hämatoxylin und Methylviolett. Diese Zuhilfenahme verschiedener Tinktionsmittel für ein und dasselbe Objekt kann ich nicht genug empfehlen, denn es lassen sich so mitunter Differenzirungen erkennen, die bei Benutzung bloß einer Farbe niemals zum Ausdruck gelangen. Ich werde später noch Gelegenheit haben, hierauf zurückzukommen. Nach der Färbung wurden die Objekte in den jedes Mal nöthigen Flüssigkeiten ausgewaschen, durch Alkohol nach und nach entwässert, dann erst in Nelkenöl, hierauf in Terpentin gebracht, und schließlich in Paraffin eingeschmolzen und geschnitten. Die Schnitte, vermittels der Giesbrechtschen Methode[1] auf dem Objektträger geordnet, wurden in Kanadabalsam aufbewahrt, und gewähren bei einer Dicke von 0,0125—0,01 mm Bilder, die zur Untersuchung der feineren Details vollkommen genügen.

I. Die Rindenschicht.

In Bezug auf die histologische und genetische Natur der äußeren Körperbedeckung bei den Trematoden herrschen bei den heutigen

[1] Giesbrecht, Methode zur Anfertigung von Serienpräparaten. Mittheilungen a. d. Zool. Station zu Neapel. 1881. III. Bd. p. 184.

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

Forschern ziemlich bedeutende Meinungsdifferenzen. Eine Auffassung, der sich noch heute die meisten Autoren mehr oder weniger anschließen, wurde zuerst ausgesprochen von Leuckart[1]; er sagt: »Die äußere Körperoberfläche der Saugwürmer ist, wie die der Bandwürmer, mit einer Cuticula bedeckt, die sich durch Mund und Geschlechtsöffnung nach innen einschlägt und die anliegenden Organe eine Strecke weit auskleidet. Unter ihr sieht man gewöhnlich eine schwache und undeutlich begrenzte Körnerschicht hinziehen; ich sage gewöhnlich, denn in einzelnen Fällen hat diese Subcuticularschicht eine entschieden zellige Beschaffenheit.« Völlig übereinstimmend hiermit sind die Angaben von Lorenz[2], der bei Axine als äußere Körperbedeckung eine »Cuticula mit darunter gelegener Körnerschicht« findet; bei Microcotyle scheint er diese Körnerschicht jedoch nicht gesehen zu haben. Wierzejski[3] sagt von Calicotyle Kroyeri Dies.: »Die Haut besteht aus einer feinen Cuticularschicht mit darunter liegenden kleinen runden Matrixzellen.« Taschenberg[4] fand auch bei Tristomum coccineum und papillosum, ferner bei Onchocotyle appendiculata und Pseudocotyle squatinae ähnliche Verhältnisse wieder, indem bei diesen Formen die Körperdecke gebildet wird von einer durchaus homogenen Cuticula, unter der eine Subcuticularschicht gelegen ist, bestehend aus einer feinkörnigen protoplasmatischen Substanz, die keine regelmäßigen Zellgrenzen erkennen lässt. Taschenberg hält diese Subcuticularschicht für die »Bildnerin der Cuticula und Vertreterin der wahren Epidermis« (p. 10). Bei Gasterodiscus polymastos fand Lejtenyi[5] die Oberhaut bestehend aus einer Cuticula und der sie erzeugenden Matrix; die erstere zeigt hier und da eine feine koncentrische Streifung, die untere eine feine Querstreifung. Villot[6] endlich unterscheidet bei Distomum insigne auch zwei Schichten, eine äußere, sehr dünne, die bei Wassereinwirkung sich sehr schnell in Kügelchen auflöst, und eine innere, die ganz aus feinen Körnchen besteht, und in der sich keine Zellen nachweisen lassen.

[1] Leuckart, Die menschlichen Parasiten u. die von ihnen herrührenden Krankheiten. Leipzig und Heidelberg 1863. Bd. I. p. 455.

[2] Lorenz, Über die Organisation der Gattungen Axine und Microcotyle. Arbeiten aus dem zool. Institute der Universität Wien.

[3] Wierzejski, Zur Kenntnis des Baues der Calicotyle Kroyeri Dies. Diese Zeitschrift. 1877. Bd. XXIX. p. 552.

[4] Taschenberg, Beiträge zur Kenntnis ektoparasitischer mariner Trematoden. Sep.-Abdr. aus den Abhandl. der naturf. Gesellschaft zu Halle. Bd. XIV, 3. p. 7. — Derselbe, Weitere Beiträge zur Kenntnis etc. Halle 1879. p. 5 und 25.

[5] K. Lejtenyi, Über den Bau des Gasterodiscus polymastos Leuck. Dissertation. Frankfurt a./M. 1881. p. 4.

[6] Villot, Organisation et développement de quelques espèces de trématodes endoparasites marins. Annales d. sciences nat. Zool. 1879. Bd. VIII. p. 6.

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

Ebenfalls vollkommen mit der Leuckart'schen Ansicht übereinstimmend sind die Angaben von Sommer[1] bei Distomum hepaticum, dass »die Cuticula, die äußerste Hülle des Thierleibes, eine vollkommen strukturlose pellucide Membran« ist; »die der Cuticula nächste Gewebslage des Hautmuskelschlauches ist die äußere Zellenlage; sie ist die Matrix der Cuticula und ungeschichtet«.

Dieser Angabe von Sommer widerspricht jedoch Ziegler[2], der bei Distomum hepaticum diese äußere Zellenlage nicht hat finden können. »Unter der „Cuticula" folgt eine Schicht von Ringmuskelfasern, dieselben bilden eine einfache, oder mehrfache Lagen. Auf den Längsschnitten des Thieres sind die Querschnitte derselben Zellkernen nicht unähnlich, namentlich an Thieren, welche nur in Alkohol gehärtet wurden. Man hat um so mehr den Eindruck von Zellen, als Zellgrenzen vorgetäuscht werden durch zahlreiche radiäre Fasern, welche von der Cuticula zwischen den Ringfasern hindurchtreten.« Bei Bucephalus[3] findet er nur eine 0,0032 mm dicke Schicht einer ziemlich stark lichtbrechenden, homogen erscheinenden Substanz; eine Cuticula konnte er nicht bemerken. Bei Distomum cylindraceum und Amphistomum conicum folgt nach ihm auf die äußere, homogen erscheinende Schicht sofort die Lage der Ringmuskelfasern. So kommt auf Grund seiner Beobachtungen Ziegler zu dem Resultat, dass die homogene Schicht »sicher nicht von einer unmittelbar darunter liegenden und in Anbetracht ihrer Dicke höchst wahrscheinlich auch nicht von einer darüber liegenden Schicht abgesondert ist. Ich glaube, dass dieselbe ein metamorphosirtes Epithel ist; die Kerne sind verschwunden, das Protoplasma ist chemisch verändert, und von unten her wird eine mehr oder weniger dünne Lamelle in eine der Substanz der Stacheln sehr ähnliche Substanz umgebildet.«

Eine weitere abweichende Ansicht vertritt Kerbert[4]: »Als Resultat der Untersuchung stellt sich also heraus, dass eine wahre Epidermis mit einer dünnen Cuticula bei unserem Thiere (Distomum Westermanni) deutlich entwickelt ist, dass aber bei einigen Exemplaren diese Hautschicht vollständig verloren gegangen und dass in diesem Falle als äußerste Substanzlage des Leibes nur die mit zahlreichen Chitinstacheln

[1] Sommer, Die Anatomie des Leberegels Distomum hepaticum. Diese Zeitschr. 1880. Bd. XXXIV. p. 558.

[2] Ziegler, Bucephalus und Gasterostomum. Diese Zeitschr. 1883. Bd. XXXIX. p. 544.

[3] Ziegler, l. c. p. 542.

[4] Kerbert, Beitrag zur Kenntnis der Trematoden. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XIX. p. 532.

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

bedeckte Basilarmembran („Cuticula“ auct.) aufzufinden war.« Die nach Sommer auf die Cuticula von Distomum hepaticum folgende »äußere Zellenlage« hält er für homolog mit seiner »wahren Epidermis« von Distomum Westermanni.

Schneider[1] und Minot[2] endlich fassen mit Berücksichtigung des Umstandes, dass bei den von ihnen untersuchten Thieren die »Cuticula« direkt auf der äußeren Muskellage aufliegt, diese für die Basementmembran eines verloren gegangenen Epithels auf.

Schon aus diesen wenigen Angaben, die ich hier citirt, wird erhellen, dass unsere Kenntnis dieser Verhältnisse noch keine zureichende ist; jedenfalls ist erst die Erforschung der Entwicklungsgeschichte im Stande, eine definitive Entscheidung in dieser schwebenden Frage herbeizuführen.

Was nun die äußere Körperbedeckung von Distomum palliatum anbelangt, so finden wir als oberste Schicht auch hier eine Cuticula von 0,0272—0,0380 mm Dicke; sie ist also verhältnismäßig ziemlich stark, und wird nur an den Stellen, wo sie sich nach innen einschlägt, bedeutend dünner. Sie ist homogen und zeigt nur nach ihrem oberen, d. h. äußeren Rande zu eine feine Körnelung, die ganz außen am gröbsten ist. Dieser Befund macht es nicht unwahrscheinlich, dass in Wirklichkeit die Oberfläche der Körperdecke in stäter Abnutzung und Zersetzung begriffen ist. In ihrer ganzen Dicke ist die Cuticula durchsetzt von 0,0652—0,0760 mm langen und 0,0054—0,0076 mm dicken Stacheln, die in dichten Reihen stehend auf der ganzen Körperfläche zu finden sind; eine Ausnahme hiervon machen nur diejenigen Stellen, an denen sich die Cuticula nach innen einschlägt; um die Saugnäpfe und um die Genitalöffnung herum werden die Stacheln nach und nach kleiner und hören in der direkten Nähe der genannten Organe ganz auf. Sie sind etwas gebogen, mit ihrer Spitze nach hinten gerichtet, und feste, solide Bildungen. Dicht um sie herum ist die Cuticularsubstanz eingesenkt, so dass es aussieht, als wären sie von außen in eine noch weiche Masse hineingesteckt, oder als wenn diese Masse um sie herum von innen nach außen hervorgedrängt würde. Die Stacheln sowohl als auch die Cuticula selbst imprägniren sich ziemlich stark mit Färbemitteln. Nach innen besitzt die letztere noch einen hellen, stark lichtbrechenden und wenig breiten Saum, der durch keine scharfe Grenze von ihr getrennt ist.

Auf diese Cuticula folgt nun bei den von mir untersuchten Würmern

[1] Schneider, Untersuchungen über Plathelminthen. XIV. Bericht der oberhessischen Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. Gießen 1873. p. 69.

[2] Minot, On Distomum crassicolle; with brief notes on Huxley's proposed classification of worms. Memoirs of the Boston Society of Natural History. Vol. III. 1879.

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

unmittelbar die äußere Muskellage des Körpers; von einer Subcuticularschicht, wie sie Leuckart und andere Autoren früher annahmen[1], konnte ich auch trotz der größten Aufmerksamkeit auf diesen Punkt nichts entdecken. Ich kann daher auch diese Cuticula nicht als das Produkt einer darunter gelegenen Zellen- resp. Epithellage betrachten. Die äußere Körpermuskulatur besteht bei Distomum palliatum, wie bei den übrigen Trematoden, aus drei Schichten; und zwar haben wir zu äußerst eine einfache Reihe von Ringmuskelfasern von durchschnittlich 0,0044 mm Dicke, die in Abständen von 0,0018—0,0034 mm von einander hinziehen. Auf sie folgt eine Längsmuskellage von 0,0186 mm Stärke; diese Längsmuskeln bilden aber keine kontinuirliche Haut, sondern verlaufen in einzelnen, 0,0054 mm dicken Zügen, die 0,0072 mm von einander entfernt sind. Den innersten Theil endlich bilden die nur schwach entwickelten Diagonalmuskelzüge, die man am besten an tangentialen Flächenschnitten erkennen kann. Sie bestehen ebenfalls aus einzelnen Bündeln von 0,0036 mm Stärke, die in einer Entfernung von 0,0127 mm einander parallel laufen und sich unter Winkeln von 110—120° kreuzen (Fig. 3).

Unter dieser Muskelbedeckung des Thieres liegen nun, über die ganze Körperoberfläche desselben vertheilt, auf der Rückenfläche zwischen den beiden Saugnäpfen jedoch am stärksten angehäuft, in verschiedenen Abständen von einander einzelne unregelmäßige Zellaggregate, die sich durch eine größere Imbibitionsfähigkeit mit Farbstoffen von dem umgebenden Parenchym leicht kenntlich abheben; durch eine besondere Membran scheinen sie jedoch nicht von demselben geschieden zu sein. Die Zellen selbst sind ziemlich klein und undeutlich, nur der Kern ist stets klar zu sehen (Fig. 4 *HDr*). Wahrscheinlich haben wir es hier mit einer Hautdrüsenlage zu thun; Ausführungsgänge konnte ich jedoch in dem hier sehr dichten Parenchym nicht entdecken.

Außerdem fanden sich unter ihnen, aber fast nur an der Bauchfläche, weniger an der Dorsalseite, große blasse Zellen von 0,0396—0,0288 mm Durchmesser; sie haben ein feinkörniges Plasma, einen hellen ovalen Kern von 0,0144 bezw. 0,0072 mm Durchmesser und ein rundes stark lichtbrechendes Kernkörperchen von 0,0036 mm Durchmesser. Nach der Körperfläche zu waren sie stets etwas in die Länge gezogen und zugespitzt (Fig. 4 *Z*). Ob wir es hier ebenfalls mit Drüsen, oder aber mit Ganglienzellen zu thun haben, wage ich nicht zu entscheiden.

[1] Nach dem auf p. 367 der neuen Auflage seines Parasitenwerkes Ausgesprochenen scheint übrigens Leuckart gegenwärtig auch nicht mehr an der früheren Ansicht festzuhalten, vielmehr einer Auffassung zu huldigen, die mit der oben angedeuteten nahezu identisch ist.

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

Die beiden Saugnäpfe von Distomum palliatum sind histologisch ganz so gebaut, wie dies vor Jahren bereits ausführlich von Leuckart[1] für diese Organe angegeben ist. Es sind kräftige, kugelige Hohlmuskeln mit den drei nach den Richtungen des Raumes angeordneten Fasersystemen, denen gegenüber das auch hier vorhandene Bindegewebe ziemlich in den Hintergrund tritt. Es folgt auf die, die innere Auskleidung der Saugnäpfe bildende Cuticula erst eine Schicht von Äquatorialfasern, die innere Ringfaserschicht; in einem weiten Abstand von dieser folgt nach außen die äußere Ringfaserlage, und diese wird noch überdeckt von einer Zone sehr feiner meridional angeordneter Muskelfibrillen. Ganz bedeutend an Mächtigkeit übertroffen werden diese cirkulären Muskelgruppen durch die Radiärfasern, welche in einzelnen Bündeln zwischen der äußeren und inneren Wand der Saugnäpfe in der Richtung der idealen Radien angeordnet sind. An ihren Enden lösen sie sich pinselförmig auf, und inseriren sich, nachdem sie zwischen den Ringfasern hindurchgetreten sind, an den Wandungen. An den Öffnungen nach außen und innen ist die Ringmuskellage am stärksten entwickelt.

II. Die Mittelschicht.

Die ganze übrige Körpermasse unseres Wurmes wird eingenommen von der sogenannten Mittelschicht, bestehend aus dem bindegewebigen Körperparenchym und den eingelagerten Organsystemen, von denen namentlich der Geschlechtsapparat den bei Weitem größten Raum einnimmt.

A. Das Körperparenchym.

Das Körperparenchym stellt bei Distomum palliatum ein außerordentlich dichtes Gewebe dar, so dicht, dass die bei anderen Plathelminthen so einfache und doch schöne Resultate ergebende Untersuchungsmethode des Färbens und Aufhellens des ganzen Thieres hier durchaus nicht anwendbar ist; die Thiere werden, trotz möglichster Anwendung von Druck höchstens unvollkommen durchscheinend, und so war ich eben bei der Untersuchung lediglich auf das Schnittverfahren angewiesen.

Über die Natur der Grundsubstanz des Trematodenkörpers sind bis in die neueste Zeit recht verschiedene Ansichten laut geworden. Der Erste, der es einer genaueren Analyse unterzog und die bindegewebige Natur desselben erkannte, war wiederum Leuckart[2]. Er unterscheidet zwei Hauptmodifikationen, einmal eine »homogene, höchst feinkörnige

[1] Leuckart, l. c. p. 462.
[2] Leuckart, l. c. p. 462.

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

Substanz mit zahlreichen eingesprengten Kernen« und eine andere, die »auffallende Ähnlichkeit mit den Zellen des Pflanzenkörpers besitzt« und wie sie von ihm namentlich bei Distomum hepaticum aufgefunden wurde. Sommer[1] beschreibt diese Zellen ebenfalls; er unterscheidet unter ihnen wieder zweierlei; einmal nahezu kugelige und dann polygonal abgeplattete, die in der Nachbarschaft stark ausgedehnter Organe gelegen sind. Fischer[2] erwähnt dieses großblasige Gewebe ebenfalls bei Opisthotrema cochleare. Lorenz[3] nennt bei Axine und Microcotyle das Körperparenchym ein zellig bindegewebiges; jede Zelle hat nach ihm eine eigene Membran, während dagegen Salensky[4] den verästelten Zellen von Amphilina eine derartige Eigenhülle abspricht. Nach Villot[5] sind die Parenchymzellen von Distomum insigne polyedrisch, von pflanzenähnlichem Habitus, mit fester Membran und flüssigem Inhalt. Bei Gasterodiscus polymastos endlich ist nach Lejtenyi[6] das Parenchym eine Intercellularsubstanz, in der große Zellen und isolirte Fasern eingebettet liegen.

Etwas anders deuten in neuerer Zeit das Körperparenchym der Trematoden Taschenberg, Kerbert und Ziegler. Kerbert[7] unterscheidet bei Distomum Westermanni zweierlei Arten von Zellen; einmal »membranlose Zellen von einer runden, in den meisten Fällen aber sehr unregelmäßigen Gestalt mit feinkörnigem Inhalt und deutlichem, excentrisch gelegenen Kern; andere Zellen indessen zeigen deutliche Ausläufer, welche sich mit denen anderer Zellen vereinigen und so ein Maschenwerk bilden. In den Lücken dieses Gewebes liegen die erst erwähnten Zellen«. Diesen selben Bau der Körpergrundsubstanz weist Taschenberg[8] bei den ektoparasitischen marinen Trematoden (Tristomum coccineum und papillosum, Onchocotyle appendiculata und Pseudocotyle squatinae) nach; es ist ein »Bindegewebe, welches zu einem Maschenwerke entwickelt ist, in welchem die ursprünglichen Bildungszellen theils noch vorhanden sind, theils aber nur an dem Protoplasma mit darin eingelagerten Kernen sich erkennen lassen«. Ziegler[9] schreibt

[1] Sommer, l. c. p. 551.

[2] Fischer, Über den Bau von Opisthotrema cochleare nov. gen., nov. spec. Dissert. Leipzig 1883. p. 16.

[3] Lorenz, l. c. p. 7.

[4] Salensky, Über den Bau und die Entwickelungsgeschichte von Amphilina (Monost. foliac.). Diese Zeitschr. Bd. XXIV. p. 303.

[5] Villot, l. c. p. 8.

[6] Lejtenyi, l. c. p. 7.

[7] Kerbert, l. c. p. 542.

[8] Taschenberg, l. c. p. 13, p. 8 und 25.

[9] Ziegler, l. c. p. 550.

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

bei Gasterostomum fimbriatum den ersteren Zellen eine muskulöse, den letzteren eine osmotische Funktion zu.

In derselben Weise, wie es hier Kerbert, Taschenberg und Ziegler beschrieben, ist nun auch das Körperparenchym von Distomum palliatum ausgebildet. Die Hauptmasse bildet ein sehr stark entwickeltes Maschenwerk; die Zellen desselben sind von verschiedener Größe, mit starken Ausläufern, durch die sie in naher Verbindung stehen, so dass die übrig bleibenden Lücken verhältnismäßig klein sind. Das Protoplasma ist feinkörnig, von gelblicher Färbung und lässt manchmal einen, wenn auch nie sehr deutlichen Kern mit Kernkörperchen erkennen. In den Maschenräumen liegen die Reste der ursprünglichen Bildungszellen, bestehend aus einem meist deutlichen Kern, um den ein Hof wenig dichten Protoplasmas angesammelt ist, der nach außen ganz allmählich abnimmt. Wie schon gesagt, treten diese Lücken dem Netzwerke gegenüber ziemlich in den Hintergrund; noch viel mehr ist dies der Fall in der Nähe der Rindenschicht, wo die Maschenräume des Gewebes nur noch als unscheinbare Spältchen erscheinen; ihre größte Ausbildung erreichen dieselben in der unmittelbaren Umgebung des exkretorischen Sammelraumes und im Umkreise des Schalendrüsenkomplexes. In der Nähe von eingelagerten Organen, Saugnäpfen, Hoden etc. nehmen die Lücken des Bindegewebes eine zu den Konturen jener Organe parallel gerichtete Längsstreckung an, so dass das Bindegewebe hier faserig erscheint.

Diese verschiedene Ausbildung des Grundgewebes scheint mir eine ziemlich leicht ersichtliche Ursache zu haben. Die äußere Bedeckung des Thieres ist nur bis zu einem bestimmten Grade nachgiebig und dehnbar; wenn also im Inneren sich Organe befinden, die großen Volumveränderungen unterworfen sind, so muss es das Parenchym sein, welches den dabei nöthigen Raum hergiebt oder den eventuell frei werdenden ausfüllt. Dies geschieht dann durch die Formveränderung seiner Elemente. Bei jungen Thieren ist seine Struktur noch fast gleichartig; schwellen dann z. B. die keimbereitenden oder keimleitenden Organe stark an, so kann dies in der Hauptsache nur auf Kosten des umgebenden Gewebes geschehen; dasselbe wird zusammengedrängt und nimmt in Folge dessen ein gedrücktes, d. h. hier faseriges Aussehen an. Zugleich wird es so fester und kann besser als Stütze Verwendung finden.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse in der Umgebung des exkretorischen Centralapparates. Er unterliegt den größten und zugleich häufigsten Volumveränderungen; diese werden aber nur ermöglicht, wenn das umgebende Gewebe in gehörigem Maße elastisch und nachgiebig ist.

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

Es scheint mir hier noch der Ort, einzelne Gebilde etwas näher zu besprechen, die von den meisten neueren Forschern an ganz anderer Stelle erwähnt werden; ich meine die bisher fast allgemein als Ganglienzellen beschriebenen »großen kugeligen Zellen« in der Muskulatur der Saugnäpfe und des Pharynx. Nur Villot[1] leugnet ihr Dasein überhaupt, indem er sie für Querschnitte von verzweigten Gefäßen ansieht und das zellenartige Aussehen für eine optische Täuschung erklärt. Seine Beweisführung ist mir allerdings nicht recht klar, obgleich, wie er sagt, »il est facile de s'en rendre compte en faisant varier les conditions de l'observation«. Es war zuerst Stieda[2], der ausgehend von dem ganglienähnlichen Habitus dieser Zellen, ihnen eine nervöse Funktion zuschrieb. Seinem Vorgange folgen dann Blumberg[3], Taschenberg[4], Sommer[5], Kerbert[6] und Fischer[7]. Namentlich aber ist es Lang[8] gewesen, der bei den ektoparasitischen Trematoden diesen fraglichen Zellen ähnliche Gebilde direkt mit den Nervensträngen in Verbindung stehend fand. Dies ist hier gar nicht verwunderlich. Die Tristomen sind in Bezug auf ihr Nervensystem wohl die höchstentwickelten Trematoden, die schon vermöge ihrer ektoparasitischen Lebensweise auf eine viel vollkommenere Organisation schließen lassen, als sie die entoparasitisch lebenden Distomen besitzen werden, die, nachdem sie von ihrem definitiven Wirth mit dessen Nahrung aufgenommen sind, sehr leicht ihr weiteres Fortkommen finden können. Schon bei Distomum hepaticum, das doch den übrigen, kleineren Distomen gegenüber noch hoch organisirt ist, — man denke nur

[1] Villot, l. c. p. 14.

[2] Stieda, Beiträge zur Anatomie der Plattwürmer. Reichert und du Bois-Reymond's Archiv. 1867. p. 54.

[3] Blumberg, Über den Bau des Amphistoma conicum. Dissertation. Dorpat 1871. p. 22.

[4] Taschenberg, l. c. p. 23.

[5] Sommer, l. c. p. 562.

[6] Kerbert, l. c. p. 548.

[7] Fischer, l. c. p. 22. — Fischer »nimmt mit Rücksicht auf die Untersuchungen von Lang, der bei Tristomum molae in der Lage war, Ausläufer der dort vorgefundenen analogen Gebilde bis zu kleinen Nervenstämmchen verfolgen zu können, keinen Anstand, sie als Ganglienzellen zu betrachten«. Dass wir es aber hier wirklich mit »analogen Gebilden« zu thun haben, muss ich so lange in Zweifel ziehen, bis auch hier jene Ausläufer bis zu den Nervenstämmen gefunden sein werden; außerdem möchte ich Fischer zu bedenken geben, dass Opisthotrema cochleare in Bezug auf die Ausbildung seines Nervensystemes so tief unter Trist. molae steht, dass ein derartiger Schluss als ungerechtfertigt erscheinen muss.

[8] Lang, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie u. Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. Mitth. aus der Zool. Station zu Neapel. 1880. II. Bd. p. 42.

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

an die extensive Ausbildung des Verdauungs- und Geschlechtsapparates, — konnte Lang jene Verbindung der fraglichen Zellen mit den Nervenstämmen nicht mehr nachweisen, obgleich er sich doch sicher möglichste Mühe gegeben hat, und sie ihm, wenn sie vorhanden, sicher nicht entgangen wären. Eben so wenig ist es nun auch einem der anderen Forscher gelungen, diese Kommunikationen zu entdecken; bei sämmtlichen Distomen, die ich selbst untersuchte, war nichts von ihnen zu sehen. Wenn unsere Gebilde wirklich dem Nervenapparat angehören sollten, so können sie meiner Ansicht nach nur, weil funktionslos, in Rückbildung und beginnendem Zerfall begriffene Ganglienzellen sein. Aber dies ist mir auch wenig wahrscheinlich.

Ich habe im Anfange dieser Arbeit bereits darauf hingewiesen, dass es vortheilhaft sei, mitunter verschiedene Färbemethoden und Färbemittel in Anwendung zu bringen; das zeigt sich auch in dem gegenwärtigen Falle. Mit Pikrokarmin oder Boraxkarmin färben sich die in Frage stehenden Zellen, wie es sämmtliche Forscher gesehen haben, ganz ähnlich, wie die Ganglienzellen des Nervensystems. Wenden wir jedoch hier einmal die so charakteristische Färbung mit Methylviolett an, so wird das Bild ein ganz anderes. Was zunächst diese Färbemethode selbst anbetrifft, so müssen die konservirten Objekte vorerst bis zu 24 Stunden der Einwirkung einer 2%igen Salpetersäure ausgesetzt werden. Diese wird dann zwei bis vier Stunden lang in langsam fließendem Wasser gründlich ausgewaschen, und nun die Thiere auf beliebige Zeit in die Färbemasse[1] gebracht. Das Auswaschen geschieht in starkem, 96%igen bis absoluten Alkohol. Hierbei kommt es nun darauf an, genau den richtigen Zeitpunkt zu treffen, wo man mit dem Ausziehen der Farbe aufzuhören hat; denn bei den Trematoden wird schließlich aus sämmtlichen Geweben, mit Ausnahme der Kerne und Kernkörperchen, die Farbe völlig wieder ausgezogen.

Hat nun das Auswaschen nur kurze Zeit gedauert, so zeigen unsere in Frage stehenden Zellen bei Distomum trigonocephalum das auf Fig. 6 dargestellte Bild. Die Zellen heben sich klar und deutlich von den umgebenden Muskelbündeln ab, die der Farbe fast ganz wieder beraubt sind. Der Kern der Zelle ist verhältnismäßig hell, das Kernkörperchen dagegen außerordentlich dunkel, fast schwarz gefärbt; auch das umgebende körnige Zellprotoplasma ist dunkel, wird aber nach außen feinkörniger und heller und man sieht es schließlich in feine Stränge und Fädchen sich auflösen, die zwischen den Muskelbündeln hindurch mit

[1] Sie wird einfach dargestellt, indem man eine genügende Menge des käuflichen Methylvioletts eine längere Zeit (20 Min.) in destillirtem Wasser kocht.

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

den Ausläufern der benachbarten kleinen Bindegewebszellen in direkte Verbindung treten.

Ganz ähnlich erscheinen diese großen Zellen auch bei Distomum palliatum (Fig. 7) und vielen anderen Trematoden, wenn man ihre Ausläufer auch nicht so deutlich mit denen der Bindegewebszellen in Verbindung treten sieht; immer aber sind die zahlreichen Ausläufer selbst vorhanden und scharfe Grenzen des Zellprotoplasmas nicht nachzuweisen.

Außerdem ist es mir aufgefallen, dass unsere Zellen niemals unregelmäßig in der Muskulatur der Saugnäpfe und des Pharynx vertheilt, sondern stets in einer Fläche angeordnet liegen, welche der äußeren Oberfläche des Saugnapfes oder Pharynx in einem bestimmten Abstande parallel läuft.

Aus diesen Thatsachen glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass wir es hier nicht mit nervösen, sondern mit bindegewebigen Elementen zu thun haben. Unsere Zellen sind die Reste der ursprünglichen Bildungszellen der Saugnäpfe und des Pharynx, aus deren Protoplasma sich die Muskelfasern differenzirten, während zugleich beim Wachsthum von außen die weiteren Zellen des Körperparenchyms einwanderten und mit den Resten der vorhandenen die bindegewebige Grundsubstanz der Saugnäpfe bildeten.

Das System der Parenchymmuskeln bietet bei Distomum palliatum wenig Bemerkenswerthes dar. Es ist repräsentirt durch einzelne, in wechselnden Abständen von einander angeordnete Faserzüge, die von dem Rücken nach der Bauchseite des Thierkörpers verlaufen. Sie stehen im Vordertheile am dichtesten, namentlich ist der Pharynx von zahlreichen Bündeln umgeben; nach hinten zu nehmen sie sowohl an Zahl wie an Stärke allmählich ab, und scheinen schließlich ganz aufzuhören; nur um die Ausmündungsstelle des exkretorischen Sammelraumes treten noch vereinzelte Züge auf. Sie haben eine durchschnittliche Stärke von 0,0045 mm, lösen sich nach ihren Ansatzstellen zu in einzelne Fibrillen auf, die durch die Züge des Hautmuskelschlauches hindurchtreten und sich an die Cuticula ansetzen.

Kerne, wie sie an den Parenchymmuskeln des Distomum Westermanni von Kerbert[1] aufgefunden wurden, habe ich bei unserem Thiere nicht nachweisen können.

B. Der Verdauungsapparat.

Der Verdauungsapparat von Distomum palliatum nimmt, wie bei den übrigen Trematoden, im Grunde des Mundsaugnapfes seinen

[1] Kerbert, l. c. p. 544.

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

Ursprung und zerfällt in den unpaaren Ösophagus und die beiden Darmschenkel. Der Ösophagus besteht zu seinem größten Theile aus dem stark muskulösen Pharynx; an diesen schließt sich nach hinten ein ganz kurzes Rohr, das sich sogleich in zwei Äste spaltet, die senkrecht zu seiner ursprünglichen Richtung nach den Seitentheilen des Körpers zum Darm verlaufen. Dieser, in der Zweizahl vorhanden, durchläuft mehr der Rückenfläche genähert die ganze Länge des Thieres und erstreckt sich nach vorn über die Seitentheile des Ösophagus hinaus bis in die Höhe des Mundsaugnapfes. Bemerkenswerth ist, dass er nicht einfach ist, wie bei den meisten Distomen, auch nicht in der Weise verästelt, wie bei Distomum hepaticum, sondern dass er zwischen beiden eine Mittelstellung einnimmt, indem er von seinen ziemlich gerade verlaufenden Hauptstämmen aus nach beiden Seiten Ausläufer und Sprossen entsendet, welche nie sehr lang werden und stets einfach bleiben (Fig. 1). So fand ihn auch Lorenz[1] bei Axine und Microcotyle.

Der muskulöse Pharynx schließt sich nicht direkt an den Mundsaugnapf an, sondern ist von diesem durch eine rund herum verlaufende ringförmige Einsenkung, einen Vorhof, getrennt, wie er zuerst von Leuckart[2] erkannt und später von Sommer[3] bei Distomum hepaticum und Kerbert[4] bei Distomum Westermanni beschrieben worden ist. Dieser Vorhof ist in seinem Inneren ausgekleidet von einer Einstülpung der äußeren Cuticula, an die sich nach außen ein dichtes, fibrillär gewordenes Körperparenchym anlegt. Die Cuticula bildet dann weiter noch die innere Begrenzung der Pharyngealhöhle und reicht als »wahre gestaltgebende Membran, Tunica propria« (Kerbert) bis in den Darm; sie hat hier eine Dicke von 0,0018—0,0020 mm.

Der Pharynx hat die Gestalt eines Eies, das mit seinem spitzen Ende dem Mundsaugnapf zugekehrt ist, an dem stumpfen Pole aber in den Ösophagus übergeht. Er ist, wie die Saugnäpfe, ein kräftiger Hohlmuskel von 0,380 mm Länge und 0,293 mm Dicke, der in Bezug auf seinen histologischen Bau dieselbe Zusammensetzung erkennen lässt wie die Saugnäpfe. Es folgt auf die Cuticula erst eine innere Ringmuskelschicht, darauf die zwischen den Ringmuskeln hindurchgehenden und sich an die Cuticula ansetzenden Radiärfasern, die auch hier den bei Weitem größten Raum einnehmen, dann wiederum eine Lage von Ringmuskeln, die äußere Ringmuskelschicht, und endlich ganz nach außen eine Haut ganz feiner Längsfibrillen. Von der äußeren Oberfläche des Pharynx verlaufen nun außerdem noch starke Muskelzüge nach der Außenfläche des Mundsaugnapfes, doch treten sie bei Distomum pallia-

[1] Lorenz, l. c. p. 10. [2] Leuckart, l. c. p. 467.
[3] Sommer, l. c. p. 569. [4] Kerbert, l. c. p. 549.

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

tum nicht zu einem geschlossenen Sacke zusammen (Fig. 14 *MPPh*). Durch ihre Kontraktion wird das vordere Ende des Pharynx in den Grund des Saugnapfes hineingepresst, das Lumen des Vorhofes also auf ein Minimum reducirt (Protractor pharyngis Leuck.). Als Antagonisten wirken diesen Muskeln entgegen die Retractores pharyngis Leuck., zwei Faserbündel, welche von der dorsalen und ventralen Körperfläche nach dem zu ihrer besseren Insertion oben und unten etwas zurückgebogenen vorderen Rande des Pharynx hinziehen (Fig. 14 *MRPh*). Durch ihre Kontraktion wird der Pharynx zurückgezogen, das Lumen des Vorhofes also geöffnet. So kann durch die Thätigkeit dieser Protraktoren und Retraktoren, im Verein mit der Muskulatur des Saugnapfes und des Pharynx selbst eine augenscheinlich recht kräftige Saugwirkung erzielt werden, die ganz im Einklang steht mit der vergrößerten Kapacität des Darmes.

An den Pharynx schließt sich der nur 0,054 mm weite Ösophagus an, ausgekleidet, wie schon erwähnt, von der Cuticula. Auf sie folgt nach außen eine Lage von Ringmuskeln, die noch von zerstreuten, ganz feinen Längsfasern bedeckt werden; beide sind die Fortsetzungen der entsprechenden Elemente am Pharynx. Im Inneren finden wir an den Seitenzweigen ein Cylinderepithel, dessen undeutliche Zellen 0,009 mm hoch sind und kaum Kerne erkennen lassen, nach und nach aber höher werdend in die großen Epithelzellen des Darmes übergehen.

Durch die Hüllen treten namentlich an der Theilungsstelle des Ösophagus die Ausführungsgänge zahlreicher einzelliger Drüsen, die dicht gedrängt in dieser Gegend den Ösophagus umgeben. Sie haben eine kolbenförmige Gestalt (0,018 mm lang), ein blasses, fast homogenes Protoplasma und lassen mitunter einen wenig deutlichen Kern mit noch undeutlicherem Kernkörperchen erkennen. Jede dieser Zellen scheint eine eigene Membran und einen eigenen Ausführungsgang zu besitzen. Nach dem Vorgange Leuckart's glaube ich in ihnen Speicheldrüsen erkennen zu dürfen.

Der Darm erstreckt sich, wie bereits bemerkt wurde, von der äußersten Kopfspitze bis in das Hinterende des Körpers. Das Epithel hat eine Höhe von durchschnittlich 0,018 mm, doch wechselt es zwischen 0,0131 und 0,0299 mm; diese nicht unbeträchtliche Unregelmäßigkeit kommt daher, dass die Epithelzellen, wenigstens in ihrem oberen freien Ende, wahrscheinlich im Leben amöboid beweglich sind, denn man findet sie manchmal lang ausgezogen, manchmal kolbig verdickt oder ganz unregelmäßig gestaltet. Ähnlich fand das Darmepithel Kerbert[1] bei Distomum Westermanni, und Sommer[2] war bei Distomum

[1] Kerbert, l. c. p. 553. [2] Sommer, l. c. p. 577.

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

hepaticum sogar im Stande, feine protoplasmatische Fortsätze von den Epithelzellen nach den im Darme befindlichen Blutkörperchen nachzuweisen. In ihrem unteren Theile sind die Zellen unregelmäßig gegen einander abgeplattet; sie besitzen ein ziemlich körniges Protoplasma mit einem deutlichen Kern und einém oder mehreren, sich stark färbenden Kernkörperchen.

Nach außen umhüllen den Darm die Fortsetzungen der Muskellagen des Pharynx und des Ösophagus, eine stärkere Ringmuskellage und darüber sehr feine longitudinale Fibrillen.

Diese Muskulatur des Trematodendarmes ist, nachdem sie zuerst von Leuckart[1] beschrieben, später von verschiedenen Forschern ebenfalls aufgefunden worden; so von Blumberg[2] bei Amphistomum conicum; ferner von Kerbert[3] bei Distomum Westermanni und Villot[4] bei Distomum insigne; auch Macé[5] findet bei Distomum hepaticum unter der Hülle, welche das Parenchymgewebe für alle Organe bildet, eine sehr feine Muskellage, die aus Längsfasern gebildet wird, welche zwischen sich eine große Zahl von Ringmuskelbündeln einschließen. Er sagt dann: »Ce revêtement musculaire est certainement propre à l'organe et est complètement distinct des faisceaux du parenchyme.« Im direkten Gegensatze hierzu spricht Sommer[6] bei demselben Thiere nur von zwei Gewebslagen, einer bindegewebigen Substanzlage von geringer Dicke, homogen und strukturlos, und einem Epithel; eine Muskulatur, wie sie von Leuckart als neben einander hinlaufende blasse Längs- und Ringfasern angegeben, und wie ich sie selbst bei Distomum hepaticum leicht auffinden konnte, existirt nach ihm nicht. Fischer[7] findet bei Opisthotrema cochleare ebenfalls keinen Muskelbelag auf dem Darm und hält das Fehlen desselben hier für kompensirt durch die starke Körpermuskulatur. Stieda[8] und Taschenberg[9] endlich stellen bei den von ihnen untersuchten Trematoden besondere Wände des Darmes überhaupt in Abrede; Ähnliches sagt Lorenz[10] von Axine und Microcotyle und Zeller[11] von Polystomum integerrimum; der Darm ist hier eine einfache Höhlung im Körperparenchym, die in ihrem Inneren durchgehends ausgekleidet ist von zahlreichen, zerstreuten Pigmentzellen.

[1] Leuckart, l. c. p. 468 und p. 544. [2] Blumberg, l. c. p. 24.
[3] Kerbert, l. c. p. 551. [4] Villot, l. c. p. 10.
[5] Macé, Recherches anatomiques sur la Grande Douve du Foi (Distomum hepaticum). Paris 1882. [6] Sommer, l. c. p. 575.
[7] Fischer, l. c. p. 24. [8] Stieda, l. c. p. 55.
[9] Taschenberg, l. c. p. 24. [10] Lorenz, l. c. p. 11.
[11] Zeller, Polystomum integerrimum. Diese Zeitschr. Bd. XXII. p. 18.

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

C. Das Exkretionsgefäßsystem.

Das Exkretionsgefäßsystem von Distomum palliatum besteht aus dem großen, am hinteren Ende des Körpers gelegenen und daselbst nach außen mündenden Sammelraume und einem feineren, zwischen den Organen des Körpers sich verzweigenden Kanalsysteme; ist also ganz wie bei anderen Distomen gebaut.

Der Sammelraum besitzt eine ziemlich ansehnliche Größe; er liegt mehr an der Dorsalseite des Thieres, ist bis an die Hoden einfach, und theilt sich über diesen zunächst in zwei Arme, die sich dann weiter auflösen; Abzweigungen von Gefäßen aus dem Centraltheile selbst habe ich nicht bemerkt. Seine Weite ist je nach den Füllungsverhältnissen und dem Kontraktionszustande des Thieres eine außerordentlich verschiedene; im Durchschnitt beträgt sie 0,154 mm. Im Inneren scheint der Centraltheil eine außerordentlich feine eigene Membran zu besitzen, der eine ebenfalls sehr zarte Lage von Ringfasern dicht anliegt; an der Ausmündungsstelle verdickt sich diese etwas. Der Inhalt wird gebildet von einer unregelmäßig vertheilten, feinkörnigen Substanz.

Das Kanalsystem des Exkretionsapparates erstreckt sich durch den ganzen Körper des Thieres; ob mehrere Längsgefäße vorhanden, oder nur eines, und ob dieses eine zurückkehrt, oder nur mannigfach gewunden und geschlängelt, ließ sich mit Sicherheit nicht erkennen. Die Durchschnitte desselben zeigen in Bezug auf ihre Weite keine großen Differenzen (0,036 mm) und scheinen ebenfalls eine sehr feine eigene Hülle zu besitzen, jedoch keine Muskulatur. Noch feinere Ausläufer des exkretorischen Apparates sind nicht mit Sicherheit zu erkennen, da man gar zu leicht durch eine Lücke im Körperparenchym, in der kein Protoplasmarest vorhanden ist, getäuscht werden kann.

Besondere Aufmerksamkeit haben in jüngster Zeit die letzten Endigungsweisen des Exkretionsapparates auf sich gezogen. Bereits v. Siebold[1] spricht bei einzelnen Trematoden von »Flimmerläppchen«, welche in den exkretorischen Gefäßstämmen gelegen sind; dasselbe erwähnt Leuckart[2] von Distomum oxycephalum und trigonocephalum. Ferner sah Lorenz[3] bei Axine und Microcotyle »zwei im Inneren lebhaft flimmernde Längskanäle«; dasselbe giebt Zeller[4] von Polystomum integerrimum und Diplozoon paradoxum, Wierzejsky[5] von Calicotyle Kroyeri

[1] v. Siebold, Lehrbuch der vergl. Anatomie wirbelloser Thiere. Berlin 1848.
[2] Leuckart, l. c. p. 471.
[3] Lorenz, l. c. p. 11 und 25.
[4] Zeller, l. c. p. 20.
[5] Wierzejsky, l. c. p. 555.

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

an. Stieda[1] hingegen konnte in den exkretorischen Längskanälen von Polystomum integerrimum keine Flimmerung entdecken.

Während diese Autoren in dem Verlaufe des Kanalsystems selbst Flimmerorgane zur Fortbewegung der Exkretionsstoffe auffanden, verlegt ein anderer Theil derselben diese Wimperapparate nur in die äußersten Enden des Gefäßsystems als sogenannte Flimmertrichter, während in diesem Falle die Längsgefäße dann frei sind.

Diese Flimmertrichter wurden bereits bemerkt und beschrieben 1859 von Thiry[2], der sie bei den Ammen und Großammen von Cercaria macrocerca auffand; darauf von Leuckart[3] an den Embryonen von Distomum hepaticum; auch Bütschli[4] beschreibt an den letzten Ausläufern der Exkretionskanälchen von Cercaria armata flimmernde, trichterförmige Erweiterungen; ferner fand Ziegler[5] bei Bucephalus polymorphus diese Flimmertrichter an den Enden der exkretorischen Kanälchen in großer Zahl, selten jedoch nur bei den eingekapselten und freien Gasterostomen; eine genauere Beschreibung der Flimmerorgane giebt Ziegler jedoch nicht.

Eine eingehendere Untersuchung erfuhren diese exkretorischen Endapparate zuerst durch Pintner[6] bei den Cestoden, namentlich den Tetrarhynchen. Pintner theilt das gesammte Gefäßsystem in zwei Abtheilungen; einmal ein mit doppelt konturirter Membran und einem Epithelbelag versehenes System von Längsstämmen und ein geschlossenes Kapillarnetz mit »sehr scharf hervortretenden, unmessbar feinen Gefäßwänden«. Diese Kapillaren endigen nun sämmtlich so, dass sie »an ihrer Ausgangsstelle sich flaschenförmig erweitern und einen Trichter bilden, der durch eine darüber sitzende Geißelzelle vollständig geschlossen wird. . . . In ihrem weiteren Verlaufe zeigen weder die Kapillaren, noch die großen Längsgefäße Wimpern« (p. 16).

Bei den Trematoden sind diese Flimmerapparate bis jetzt nur genauer beschrieben worden von Fraipont[7] bei dem eingekapselten

[1] Stieda, Über den Bau des Polystomum integerrimum. Reich. u. du Bois-Reym. Archiv. 1870. p. 665.

[2] Thiry, Beiträge zur Kenntnis der Cercaria macrocerca Fil. Diese Zeitschr. Bd. X. p. 271. [3] Leuckart, l. c. p. 500.

[4] Bütschli, Bemerkungen über d. exkretorischen Gefäßapparat der Trematoden. Zool. Anz. Nr. 12. 1879. p. 588.

[5] Ziegler, l. c. p. 553 und 554.

[6] Pintner, Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers, mit besonderer Berücksichtigung der Tetrabothrien und Tetrarhynchen. Arb. aus dem zool. Inst. der Universität Wien. 1880. Bd. III. p. 13.

[7] Fraipont, Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestodes. Notes prél. Extr. des bull. de l'acad. royale de Belg. 2me série. t. XLIX, no. 5

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

Distomum squamula, bei Diplostomum volvens und Distomum divergens; die übrigen Forscher erwähnen in ihren Arbeiten über Trematoden diese Organe entweder gar nicht, oder geben nur an, dass dieselben von ihnen nicht aufgefunden werden konnten.

Der Aufbau des gesammten exkretorischen Apparates der Saugwürmer ist nach Fraipont ähnlich dem der Bandwürmer; er zerfällt in drei Abschnitte, einen Sammelraum (la vésicule terminale), die großen Längskanäle (les gros canaux) und die Kapillaren mit den Wimpertrichtern (les fins canalicules à entonnoirs ciliés). Nur in Bezug auf den Bau der Trichter selbst weicht Fraipont nicht unwesentlich von den Angaben Pintner's ab. Der Verschluss des Trichters bildet nach ihm un petit plateau clair, an das sich nach innen die Wimperflamme ansetzt, während nach außen auf demselben un petit chapeau convexe en dehors, concave en dedans aufsitzt, qui est souvent pourvu d'un appendice ou épéron qui s'étend sur la face latérale de l'entonnoir. Der Hauptunterschied liegt jedoch in der Trichterwand selbst, denn dans l'épaisseur de la paroi latérale de l'entonnoir est creusée une fenêtre ovale qui met en communication l'intérieur de l'entonnoir avec le système des espaces lacunaires (p. 427). Als diese espaces lacunaires fasst er das Netzwerk aus verästelten Zellen auf, wie sie nach Pintner den Verschluss des Trichters bilden und sich mit den benachbarten Sternzellen verbinden. Weil Fraipont in diesen Zellen oft Körnchenbewegungen wahrgenommen hat, deutet er das gesammte Netzwerk als ein véritable système lymphatique intercellulaire (p. 428).

Eben so ist der exkretorische Apparat von Distomum divergens gebildet, nur dass bei diesem die Trichter immer paarweis vorhanden sind; die Struktur derselben ist vollständig die gleiche, wie bei Distomum squamula und Diplostomum volvens. An der Einmündungsstelle der großen Längsgefäße in den Sammelraum, in den dieselben ein Stück hineinragen, flimmern bei Distomum divergens auch die Längsgefäße auf einer kleinen Strecke.

Endlich sind in neuerer Zeit unsere Flimmertrichter auch bei Planarien durch Lang[1] nachgewiesen worden, und zwar speciell bei Gunda segmentata. Die Bildung des Exkretionsgefäßsystems bei den Planarien ist entsprechend dem der Trematoden und Cestoden. Die Wimperflammen liegen hier nach Lang in kleinen Ansammlungen von Vacuolen, die von Zeit zu Zeit ihren Inhalt in den Trichter entleeren; Öffnungen in der Trichterwand, wie sie Fraipont gesehen hat, findet Lang nicht,

et t. L, no. 11. 1880. Archives de Biologie. Vol. I. 1880. p. 414. Vol. II. 1881. p. 1 (extr.).

[1] Lang, Mitth. aus der Zool. Station zu Neapel. 1881. Bd. III. p. 205 ff.

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

eben so nur selten einen Kern über dem Trichterende. Er hält diese Flimmertrichter für hohle und in ihrer Höhlung flimmernde Entodermzellen, deren Protoplasma sich in unregelmäßige Ausläufer fortsetzt, die sich mit denen der benachbarten Exkretionswimperzellen vereinigen, und so ein Netzwerk protoplasmatischer Stränge darstellen. Gegenüber der Ansicht Fraipont's, dass dieses Netzwerk ein lymphatisches Gefäßnetz repräsentire, erklärt sich Lang für die Auffassung Pintner's, dass diese Ausläufer solider Natur seien.

Was nun meine eigenen Erfahrungen in diesem Punkte anbelangt, so muss ich zunächst gestehen, dass es auch mir nicht gelungen ist, diese allerdings sehr feinen Strukturen an dem mir nur konservirt vorliegenden Distomum palliatum zweifellos nachzuweisen. Dagegen habe ich einige der häufigsten Trematoden lebend auf diese Verhältnisse untersucht, und es ist mir niemals schwer geworden, hier die Flimmereinrichtungen aufzufinden. Diese sind jedoch, wie es scheint, nicht nach einem so einheitlichen Typus gebaut, wie es von Pintner für die Cestoden angegeben wird; es lassen hierauf schon die differenten Angaben schließen, welche von den weiter oben genannten Forschern gemacht worden sind.

Zunächst muss ich die alten Angaben von v. Siebold und Leuckart bestätigen, dass, wenigstens bei den Trematoden, auch die Längsgefäße Flimmereinrichtungen besitzen können; eben dafür sprechen auch die Angaben von Lorenz, Wierzejsky und Zeller; auch Fraipont zum Theil. So fand ich in den Längsstämmen von Distomum trigonocephalum die von v. Siebold und Leuckart als »Flimmerläppchen« beschriebenen Organe wieder; sie zeigen den Anblick eines Bündels außerordentlich feiner Fäserchen, die an einem gemeinschaftlichen Faden aufgehängt, im Inneren des Kanales lebhaft schlängelnde Bewegungen ausführen, die man durch Druck so verlangsamen kann, dass sie bequem zu beobachten sind; sie schreiten vom Kopf nach dem Hinterende des Thierleibes zu fort.

Bei Polystomum integerrimum habe ich die von Zeller beschriebenen flimmernden Längskanäle selbst nicht aufgefunden; ich zweifle aber nicht an deren Existenz, denn bei dem nahe verwandten Polystomum ocellatum aus dem Schlunde von Emys europaea, habe ich die Flimmerbewegung, sowohl in den Gefäßen, als auch in den Trichtern, in einer Weise gesehen, wie ich sie schöner von keinem Trematoden kenne. Die Hauptstämme verlaufen gerade wie bei Polystomum integerrimum an den Seiten des Körpers bis in die Saugscheibe, kehren hier um, und münden in der Höhe der beiden Geschlechtsöffnungen nach außen; auch nach vorn gehen Zweige, die über dem Ösophagus einen Ver-

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

bindungsast zwischen den beiden Seiten zu haben scheinen. Diese großen Gefäße flimmern nun nicht in ihrem ganzen Verlaufe, sondern nur von Zeit zu Zeit finden sich wimpernde Stellen; die Bewegung der Cilien selbst erfolgt mit rapider Schnelligkeit.

Derartige mit Wimperhaaren versehene Strecken finden sich nun nicht nur in den großen Gefäßen, sondern, wie ich mich überzeugt habe, auch in den Kapillaren; und zwar sind sie hier durch einen etwas erweiterten Durchmesser des Gefäßes leicht kenntlich (Fig. 19). Diese Kapillargefäße sind bei Polystomum ocellatum sehr lang; die in der Saugscheibe gelegenen knäueln sich öfters erst sehr stark auf, ehe sie in den Trichtern endigen. Gewöhnlich liegen zwei Trichter in einem Knäuel, deren Ausführungsgänge während der Aufwindung sich zu vereinigen scheinen; wenigstens geht aus einem Knäuel immer nur ein Kapillargefäß hervor.

Leider hat mir von diesem interessanten Wurme nur ein Exemplar lebend zur Verfügung gestanden, so dass ich hier nur diese dürftigen Mittheilungen zu machen im Stande bin; durch den starken Druck, den man bei der Beobachtung dieser Strukturverhältnisse auf das Thier ausüben muss, wird dasselbe außerdem so alterirt, dass es selten lange leben bleibt. Ich beabsichtige jedoch später das Exkretionsgefäßsystem der Trematoden noch einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, als mir dies bis jetzt möglich gewesen ist, da mir schon bei den bis jetzt gemachten Studien manche Verhältnisse und Einzelheiten aufgefallen sind, die aber heute eine Veröffentlichung noch nicht gestatten. Vor der Hand möchte ich nur noch über einige Punkte kurze Bemerkungen machen.

In Bezug auf den Bau der Trichter stimmen meine Beobachtungen am meisten mit den Angaben von Lang überein. Während nach Pintner der Trichter selbst offen ist und durch eine, dem Körperparenchym angehörende Geißelzelle geschlossen wird, bin ich zu der Ansicht gelangt, dass es die Wand des Gefäßstämmchens selbst ist, welche sich an ihrem Ende zu dem Trichter erweitert, zugleich aber auch dessen Verschluss bildet; die Gefäßstämmchen endigen also blind. Innen an dem erweiterten Trichterende sitzen dann, auf dem optischen Querschnitt durch eine feine, stark lichtbrechende Linie von demselben getrennt, die flackernden Wimpern, die mitunter, namentlich bei Distomum globiporum eine zarte Längsstreifung zeigen, und demnach aus einzelnen, außerordentlich feinen Cilien zu bestehen scheinen. Seitliche Öffnungen in der Trichterwand, wie sie Fraipont gesehen hat, konnte ich mit den Vergrößerungen, welche mir zu Gebote standen (Gundlach, homogene Immersion 1/12) nicht erkennen.

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

Mitunter sah ich nun in der Umgebung der Trichter ähnliche Bilder, wie sie Pintner von seinen »verästelten Geißelzellen« zeichnet. Besonders war es ein Distomum aus Phoxinus laevis, das mit Distomum globiporum ziemliche Ähnlichkeit hat, aber doch nicht mit ihm identisch ist, wo auf den Trichtern die auf Fig. 18 gezeichneten Zellen aufsaßen. Sie hatten einen deutlichen Kern und waren außerordentlich reich verästelt, die Ausläufer sehr lang und theilten sich selbst wieder in ihrem Verlaufe. Bei Distomum globiporum dagegen sieht man diese Trichterzellen nur selten, und dann lange nicht in dem Maße ausgebildet, wie bei dem angegebenen Wurme. Bis jetzt ist es mir leider nicht geglückt, denselben wieder zu erlangen, ich hoffe jedoch später noch weitere Angaben hierüber machen zu können. Bei weiterer Untersuchung stellt sich nun heraus, dass diese verästelten Zellen dem Maschenwerke des Körperparenchyms angehören; die Trichter scheinen in ihnen zu liegen; dagegen habe ich die Vacuolen, welche Lang in der Umgebung der Trichter beschreibt, nicht gesehen. Da nun die Trichterwandungen selbst, wenn auch stets sehr deutlich, doch immer so unmessbar dünn erscheinen, dass man niemals eine doppelte Konturirung derselben erkennen kann, so halte ich die Deutung Lang's für die wahrscheinlichste, dass wir es hier mit »hohlen und in ihrer Höhlung flimmernden Zellen« zu thun haben.

Was nun die äußere Gestalt der Trichter anbelangt, so ist dieselbe in den einzelnen Arten nicht unbedeutend variirend. Bei Polystomum integerrimum sind die Wandungen derselben nur ganz wenig von der Cylinderform abweichend, die Trichter selbst außerordentlich klein und nur mit sehr starken Vergrößerungen aufzufinden; bei den meisten Distomen beträgt der Öffnungswinkel ungefähr 30°; bei Distomum globiporum sind die Trichter groß und glockenförmig, mit einem Öffnungswinkel von fast 70°. Übrigens scheint die Endfläche des Trichters nicht immer ein Kreis zu sein; mitunter bekommt man einen Trichter in der Aufsicht zu sehen und dann stellt sich derselbe als mehr oder minder gedrückte Ellipse dar.

Die Vertheilung der Flimmerorgane ist, wie schon Fraipont angiebt, im Thierkörper eine ziemlich regelmäßige und symmetrische; auch in den verschiedenen Arten des Genus Distomum ist sie, so weit ich gesehen habe, in der Hauptsache die nämliche. Sie liegen meist nahe unter dem Hautmuskelschlauch der Thiere; mit dem Darm treten sie nicht in der Weise in Verbindung, wie es Lang bei den Planarien beobachtet hat. Naturgemäß kann man sie nur an den durchsichtigsten Stellen des Thierleibes und unter Anwendung starken Druckes genauer

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

beobachten; Organe mit stark körnigem Protoplasma oder gar Pigmentanhäufungen verdecken sie völlig.

Während es so an den lebenden Objekten durchaus nicht schwer ist, diese Endapparate des exkretorischen Gefäßsystems nachzuweisen, gelingt dies an Schnitten von selbst gut konservirten und gefärbten Exemplaren nur schwer und nach langem Mühen; wenigstens wenn man sie mit absoluter Sicherheit wiedererkennen will. Dies ist gar nicht so leicht, indem sehr oft etwas schräg geschnittene Parenchymmuskelbündel die Trichter ganz täuschend nachahmen. Am besten findet man sie noch an den ersten und letzten Schnitten einer Flächenschnittserie, die nur den Hautmuskelschlauch treffen.

Nach den gemachten Angaben scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass sämmtliche Plattwürmer in ihrem Exkretionsgefäßsysteme diese Flimmerapparate besitzen, und dass es nur einer eingehenden und aufmerksamen Untersuchung des lebenden Thieres bedarf, um sie zu erkennen. Unter den Trematoden habe ich die Flimmertrichter gefunden bei Distomum clavigerum, Dist. endolobum, Dist. cygnoides, Dist. ovocaudatum, Dist. globiporum; bei Gasterostomum fimbriatum (eingekapselt im Gründling [Gobio fluviatilis]); ferner bei Amphistomum subclavatum, Polystomum integerrimum und Polyst. ocellatum; endlich noch bei einem jugendlichen Distomum aus dem Darm von Emys europaea, das ich nicht bestimmen konnte, und dem erwähnten Distomum aus Phoxinus laevis.

Wie aber schon aus den differenten Beschreibungen erhellt, welche Pintner, Fraipont und Lang von diesen Organen geben, ist unsere Kenntnis derselben noch eine ziemlich lückenhafte, und erneute genaue Untersuchung dieser Verhältnisse durchaus wünschenswerth.

D. Das Nervensystem.

Zur Untersuchung der Lagenverhältnisse und Struktur des Nervensystems eignen sich am besten dorsoventrale und Flächenschnitte; am wenigsten Querschnitte, weil hier der kleine Durchschnitt eines Nervenstranges nur undeutlich und schwer von dem umgebenden Gewebe zu unterscheiden ist. Auf einem einzigen günstig getroffenen Flächenschnitt kann es jedoch geschehen, dass ganze Strecken des Nervenverlaufes auf einmal zur Anschauung gelangen.

Das Nervensystem von Distomum palliatum weicht in seinem Baue nicht ab von dem allgemeinen Typus, wie ihn zuerst Leuckart[1] für die Trematoden beschrieb; es besteht aus zwei seitlichen Anschwellungen,

[1] Leuckart, l. c. p. 463.

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

die zu den Seiten der vorderen Pharyngealöffnung gelegen sind, und auf der Rückenseite durch eine Querkommissur zusammenhängen. Ein drittes, »unteres Schlundganglion«, wie es neuerdings von Sommer[1] bei Distomum hepaticum aufgefunden wurde, existirt hier nicht.

Von den beiden seitlich gelegenen Ganglien nehmen nun die peripheren Nerven ihren Ursprung; bei unserem Thiere sind deren sechs vorhanden, und zwar nehmen sie folgenden Verlauf (Fig. 30): Drei Nervenäste schlagen jederseits die Richtung nach vorn ein, und scheinen sämmtlich mit dem Mundsaugnapf in Verbindung zu treten; einer nähert sich demselben von oben (*1*), ein etwas größerer von der Seite (*2*) und ein kleiner tritt von unten an denselben heran (*3*); der mittlere Nerv scheint vorher noch einen Ast nach den Seitentheilen des Kopfes zu entsenden. Es folgt jetzt als vierter ein kleiner Nerv, der mit einer geringen Abweichung nach hinten seinen Lauf nach den Seitentheilen des Körpers nimmt (*4*). Nach dem hinteren Körperende endlich gehen jederseits zwei Nerven; der eine, von geringer Stärke (*5*), tritt von oben wahrscheinlich an den Pharynx heran, wenigstens habe ich ihn nicht über diesen hinaus verfolgen können. Der mächtigste der peripherischen Nerven ist der sechste, der sich nach der Bauchfläche hinabsenkt und hier unter der Mittellinie des Darmes jederseits nach hinten bis an das Ende der Hoden hinzieht. Auf seinem Laufe scheint er mitunter feine Seitenzweige abzugeben, namentlich in der Nähe des Bauchsaugnapfes, doch habe ich mich mit voller Bestimmtheit hiervon nicht überzeugen können.

Was nun den histologischen Bau, zunächst der beiden Ganglien anbetrifft, so werden sie zu ihrem größten Theile gebildet durch den Faseraustausch, den die an dieser Stelle zusammentreffenden Nervenäste unter sich bewirken; namentlich deutlich sieht man gewöhnlich, wie die meisten Nerven ein Bündel ihrer Fasern in die Querkommissur übergehen lassen. Zwischen diesen Fasern liegen, mehr dem Rande genähert, oder ganz diesem angehörend, einzelne unipolare oder multipolare Ganglienzellen von wechselnder Größe. Die größten haben einen Längendurchmesser von 0,0198 mm und einen Breitendurchmesser von 0,0108 mm; die kleinsten maßen 0,0126 bezw. 0,0054 mm. Sie besitzen alle einen deutlichen Kern von 0,0072—0,0027 mm und ein Kernkörperchen von 0,0018 mm. In den peripherischen Nerven finden sich nur selten kleine langgezogene bipolare Zellen von 0,0082 mm Länge, fast gar keine in der Kommissur.

Auf dem Querschnitte zeigen die Nervenstränge den eigenthümlichen

[1] Sommer, l. c. p. 632.

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

Bau, wie er von den »spongiösen Strängen«, namentlich der Cestoden, von verschiedenen Forschern bereits ausführlich beschrieben ist. In einem zarten, blassen Maschenwerke liegen zahlreiche feine Pünktchen, die durchschnittenen Nervenfasern, in dem sie stützenden Bindegewebe. Gegen das umgebende Körperparenchym sind sie nicht deutlich abgegrenzt, indem das Bindegewebe direkt in das Parenchym übergeht.

E. Die Fortpflanzungsorgane.

Die Fortpflanzungsorgane nehmen in dem Körper von Distomum palliatum den größten Raum ein, namentlich wenn die verschiedenen Leitungswege stark mit den Produkten der Keimdrüsen gefüllt sind. Sie bleiben mit Ausnahme der Dotterstöcke beschränkt auf den Raum zwischen den beiden Darmschenkeln und nehmen in der Längsausdehnung ungefähr das mittlere Dritttheil des Körpers ein. Über den Bauchsaugnapf hinaus reicht nur die Mündung der Geschlechtswege, die hier in Gestalt eines Sinus genitalis auftritt. Eine derartige Geschlechtskloake wurde beschrieben von Kerbert[1] bei Distomum Westermanni, und von Villot[2] bei Distomum insigne; Sommer[3] endlich hat eine solche Bildung auch von Distomum hepaticum vorgefunden, und meint, dass sie hier noch besondere Funktionen bei der Befruchtung zu versehen habe.

Die Mündung des männlichen Leitungsapparates liegt bei Distomum palliatum auf der Mitte eines ringförmigen Wulstes an der Körperoberfläche; doch ist diese rings um denselben herum um ein Beträchtliches gegen das Niveau der Umgebung eingesenkt und kann durch eine am Rande der Einsenkung auftretende Ringmuskulatur zu einem fast vollständig von der Außenwelt abgeschlossenen Sacke zusammengezogen werden; auch fehlen auf diesem Theile die sonst den Körper bedeckenden Cuticularstacheln. Durch einen besonderen Muskel, welcher sich zwischen Cirrusbeutel und Saugnapf von der Körperoberfläche nach der Wand des Cirrusbeutels erstreckt (Fig. 8 *M*), kann nun das gesammte Organ vorgezogen werden, so dass auf einem gewissen Stadium die Einsenkung der äußeren Körperwand gerade ausgefüllt ist durch den vorgeschobenen Theil des Cirrus; wahrscheinlich ist es aber auch möglich, dass die gesammte Geschlechtskloake nach außen vorgestülpt werden kann und dann liegt die männliche Geschlechtsöffnung gerade, wie es Sommer[4] beschreibt, auf der Spitze eines penisartigen Gebildes. Ob nun das in dem Cirrusbeutel enthaltene letzte Ende des männlichen Leitungsapparates selbst noch einer Ausstülpung oder Umkrempelung fähig ist,

[1] Kerbert, l. c. p. 557. [2] Villot, l. c. p. 13.
[3] Sommer, l. c. p. 545 und 589.
[4] Sommer, l. c. p. 626. Taf. XXX, Fig. 6 und 7 *d, d*.

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

habe ich zwar nicht direkt beobachten können, doch ist es mir nicht unwahrscheinlich.

Die weibliche Genitalöffnung liegt ziemlich am oberen Rande der Geschlechtskloake, und zwar an dem nach dem Bauchsaugnapfe zugewandten Theile derselben.

1. Die männlichen Organe.

Die männlichen Zeugungsstoffe werden in den beiden Hoden gebildet; es sind dies bei Distomum palliatum zwei große, lappig eingebuchtete Organe, die, hinter einander gelegen, jederseits bis an die Darmschenkel reichen und auch in der Dicke nahezu die gesammte Höhe des Thierleibes ausfüllen. Aus jedem dieser Hoden entspringt ein feines Gefäß, die beiden Vasa deferentia, die sich beiderseits nach vorn begeben und erst über dem Bauchsaugnapfe, direkt vor dem Eintreten in den Cirrusbeutel, sich zu dem Ductus ejaculatorius vereinigen. Dieser nimmt sofort bedeutend an Weite zu und bildet so eine Art Samenblase, Vesicula seminalis, windet sich dann vielfach auf, um, wieder dünner geworden, im Grunde des Genitalsinus nach außen zu münden. Der Ductus ejaculatorius und die Vesicula seminalis werden umschlossen von einem muskulösen Sacke, dem Cirrusbeutel.

Die Hoden sind gegen das übrige Körperparenchym abgegrenzt durch eine feine, strukturlose Membran, doch legt sich dieses derselben immer dicht an, und zwar in der erwähnten, faserigen Modifikation. Im Inneren finden wir, dieser Membran aufsitzend, die zur Bildung der Spermatozoen führenden Zellformen vor (Fig. 9). Zunächst der Membran angelagert ist eine Anzahl von Kernen mit geringem umgebenden Protoplasmahof (Fig. 9 *b*), die Kerne messen 0,0036 mm und liegen meist in einfacher, mitunter jedoch auch drei- bis vierfacher Reihe; deutliche Zellgrenzen sind in dem Protoplasma nicht zu erkennen. Weiter nach innen zu jedoch wird diese protoplasmatische Umgebung größer und deutlicher abgegrenzt, die Zahl der Kerne in einer Zelle selbst auch größer (Fig. 9 *c*, *d*). Der übrige Raum des Hodens ist angefüllt von zahlreichen Bündeln von fertigen Spermatozoen (*e*), die aber niemals gerade gestreckt, sondern gewunden und aufgerollt, eine genaue Messung ihrer Länge nicht gestatten. Zwischen ihnen finden sich die auch von Kerbert[1] beschriebenen halbmondförmigen Gebilde in ziemlicher Anzahl vor; sie zeigen bei Distomum palliatum ganz genau dasselbe Aussehen wie bei Distomum Westermanni; es sind halbmondförmig gestaltete Massen von grobkörnigem Protoplasma, die mitunter einen oder auch mehrere Kerne erkennen lassen (Fig. 9 *f*). Da meine Befunde auch auf diese Weise

[1] Kerbert, l. c. p. 560.

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

ganz mit denen Kerbert's übereinstimmen, so nehme ich keinen Anstand, mich der von diesem Forscher für die betreffenden Gebilde aufgestellten Deutung anzuschließen, dass sie »aller Wahrscheinlichkeit nach als Spermatogemmen im letzten Entwicklungsstadium aufzufassen sind«.

Die vollkommen entwickelten Spermatozoen finden ihren Abfluss durch die Samenleiter; es sind dies dünne Gefäße von 0,027 mm Durchmesser, die von der Fortsetzung der äußeren Membran des Hodens gebildet werden. Besondere Muskelauflagerungen habe ich an ihnen nicht entdecken können.

Die verschiedentlich gewundene Samenblase hat 0,1792 mm größten Durchmesser und ist strotzend mit Spermamassen gefüllt. Sie wird von derselben strukturlosen Membran, wie Hoden und Samenleiter gebildet, besitzt aber außerdem an ihrer Außenfläche eine Auflagerung feiner Ring- und Längsfasern, und im Inneren ein Epithel von deutlichen Zellen von 0,0090 mm Höhe, die einen kugeligen Kern von 0,0029 mm mit einem oder zwei Kernkörperchen aufweisen. Die histologischen Elemente des Ductus ejaculatorius sind dieselben wie die der Vesicula seminalis, nur erscheint hier die Muskulatur etwas verstärkt.

Der Cirrusbeutel ist ein stark muskulöser Sack, der sich aus einer kräftigen Längsmuskelschicht, mit aufgelagerter schwächerer Ringmuskelschicht zusammensetzt. Von der dem Bauchsaugnapfe zugekehrten Seite des Cirrusbeutels geht ein bereits erwähntes Muskelbündel nach der Körperfläche, das wahrscheinlich bei dem Vorstülpen der Geschlechtskloake Verwendung findet.

Der in dem Cirrusbeutel von Ductus ejaculatorius und Samenblase noch freigelassene Raum wird ausgefüllt von einer sehr kernreichen Gewebsmasse, in der sich Zellgrenzen nur undeutlich erkennen lassen. Von Sommer werden an demselben Orte Anhangsdrüsen des männlichen Leitungsapparates beschrieben; vielleicht haben wir es auch hier mit solchen zu thun.

2. Die weiblichen Organe.

Auch die weiblichen Organe von Distomum palliatum zeigen in ihrem Baue und dem Zusammenhange der einzelnen Bestandtheile wenig oder keine Abweichungen von dem allgemeinen Typus. Aus dem einfachen Ovarium, das eine unregelmäßige, leberartig lappige Gestalt von 0,4887 mm größtem Durchmesser besitzt, entspringt der Keimgang (Fig. 13 *KG*), der sich nach ganz kurzem Verlaufe mit dem aus der Verbindung der beiden queren Dottergänge (*QDG*) entstandenen, unpaaren Dottergang (*DG*) vereinigt. An dieser Stelle mündet auch der von der Rückenseite des Thieres herkommende Laurer'sche Kanal (*LK*); kurz

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

vor der Mündung trägt er eine kleine, gestielte Blase (*RS*), das Receptaculum seminis. Von dieser Vereinigungsstelle aus nimmt nun der weibliche Leitungsapparat seinen Ursprung; er beginnt zunächst mit einem etwas erweiterten Abschnitte, dem Eiergange, wie ihn Leuckart nannte (*EG*), in welchem wahrscheinlich die Befruchtung der Eizellen und deren Umhüllung mit Dottermaterial stattfindet. Er nimmt durch seine Wandungen die Ausführungsgänge der zahlreichen, an dieser Stelle gelegenen Schalendrüsen auf. Darauf verengert er sich wieder und geht dann in den weiten, zahlreiche Schlingen bildenden Uterus oder Fruchthälter über. Etwas vor dem Bauchsaugnapfe, am Rande des Genitalsinus mündet er dann nach außen. Obgleich Anfang und Ende von ihm nicht sehr weit von einander entfernt liegen, besitzt er doch eine ganz beträchtliche Länge, die durch die starken, namentlich zwischen dem Bauchsaugnapfe und der Rückenfläche gelegenen Windungen erreicht wird. So kommt es, dass, von der Fläche gesehen, die weiblichen Organe (mit Ausnahme der Dotterstöcke) keinen sehr großen Raum einnehmen; diese hingegen zeigen eine ganz außerordentliche Entwicklung, indem sie, von der Rücken- und Bauchseite den Darm ringsum einhüllend, fast bis in die äußersten Enden des Körpers reichen (Fig. 1).

Der Umstand, dass diese Dotterstöcke den Darm allseitig mantelartig umgeben, veranlasste Herrn Geheimrath Leuckart, für unser Thier den Namen palliatum in Anwendung zu bringen.

Gehen wir nun zu einer genaueren Betrachtung der einzelnen Theile des weiblichen Geschlechtsapparates über. Die primitiven Eizellen werden gebildet in dem Keimstocke oder Ovarium. Es ist in kurzer Entfernung hinter dem Bauchsaugnapfe mehr auf der rechten Seite des Thierkörpers gelegen. Die Wand desselben besteht aus einer äußerst feinen Membran, der sich das umgebende Parenchym als faseriges Bindegewebe ziemlich dicht anlegt. Im Inneren sitzen dieser Membran sehr kleine, ziemlich deutliche Zellen mit Kern und Kernkörperchen auf, dicht an einander gedrängt: das sogenannte »Keimlager«; mehr nach dem Inneren zu werden diese Keimzellen nach und nach immer größer und erreichen zuletzt gegen die Mitte hin einen Durchmesser von 0,0122 bis 0,0102 mm. Sie besitzen einen sehr großen deutlichen Kern von 0,0072 mm mit kleinem Kernkörperchen, das sich mit Farbstoffen außerordentlich stark färbt und 0,0027 mm misst. Das Protoplasma der Zelle ist feinkörnig, um den Kern herum am dichtesten. Eine eigene Membran scheint den Eizellen nicht zuzukommen, wenigstens sind sie niemals regelmäßig abgerundet, sondern sie platten sich gegenseitig ab; sie scheinen überhaupt amöboid beweglich zu sein, denn oftmals gehen mehrere kürzere oder längere Fortsätze von ihnen aus (Fig. 11).

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

Die Fortsetzung der Umhüllungshaut des Keimstockes bildet den Keimgang. Seine Wandungen sind jedoch ziemlich verdickt, 0,0063 mm stark; sie zeigen eine undeutliche, radiäre Streifung und sind nach innen zu nicht glatt, sondern eingekerbt und gezackt. Man hat so den Eindruck eines der äußeren Membrana propria im Inneren aufsitzenden Belages von sehr dünnen und nicht gleichmäßig hohen Spindelzellen mit unklaren Zellgrenzen. Mitunter sieht man in dieser Wandung einzelne große Kerne, die die ganze Dicke derselben einnehmen und ein oder mehrere Kernkörperchen zeigen (Fig. 12). Die wahre Natur dieser Bildung ist mir nicht recht klar geworden.

Die Dotterstöcke umgeben, wie schon erwähnt, hüllenartig den Darm durch die ganze Länge des Thieres. Es sind, wie bekannt, traubenförmige Drüsen, die ihr Sekret in einen jederseits vorhandenen, gemeinsamen Längskanal eintreten lassen. Diese Längskanäle vereinigen sich, von vorn und hinten kommend, kurz hinter dem Bauchsaugnapf auf jeder Seite zu einem Gange, der quer durch den Thierleib nach der Mitte zieht, und hier mit dem von der gegenüber liegenden Seite kommenden zu dem unpaaren Dottergange zusammentritt, der dann in den Keimgang im Schalendrüsenkomplex mündet.

Drüsenkomplexe und Leitungswege werden umhüllt von einer feinen eigenen Membran, die keinerlei muskulöse Auflagerungen erkennen lässt; nur der unpaare Dottergang zeigt etwas verdickte Wandungen. Die Bildung der Dotterelemente ist in den Drüsenbläschen bereits allgemein so weit vorgeschritten, dass von den eigentlichen typischen Dotterbildungszellen nichts mehr vorhanden ist; ein Dotterstocksepithel, wie es von Kerbert[1] und v. Beneden[2] nachgewiesen worden ist, existirt bei Distomum palliatum nicht. Die jüngsten Dotterbildungszellen waren bereits so stark mit Dotterkörnern gefüllt, dass von einem Kerne nur in seltenen Fällen noch etwas zu sehen war; bei den meisten war die Umwandlung des Zellleibes in Dotterkörner bereits abgeschlossen. Der Zerfall der Zellen beginnt auch bereits in den Drüsen; in den Leitungswegen finden sich nur noch größere und kleinere, unregelmäßige Aggregate von Körnern vor.

Aus der Vereinigung des Keimganges mit dem Dottergange nimmt nun der weibliche Leitungsapparat seine Entstehung. Der Anfangstheil, die direkte Fortsetzung der beiden vorgenannten Kanäle, bildet einen etwas erweiterten Schlauch, der noch inmitten des Schalendrüsenkomplexes gelegen ist, und von Leuckart als Eiergang bezeichnet wurde.

[1] Kerbert, l. c. p. 564.

[2] Ed. v. Beneden, Rech. sur la compos. et la signif. de l'oeuf. Mém. des sav. étr. publ. p. l'acad. roy. de Belg. T. XXXIV. p. 22.

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

Dieser Schalendrüsenkomplex ist ein großmaschig entwickeltes Körperparenchym, in dessen einzelnen Lücken die Drüsenzellen gelegen sind, welche das Schalensekret absondern. Sie haben eine durchschnittliche Größe von 0,0126 mm, ein blasses, homogenes Protoplasma mit deutlichem Kern von 0,0054 mm Durchmesser und liegen mit ihrer längsten Achse nach dem Eiergange zu gerichtet; Ausführungsgänge lassen sich nicht deutlich ermitteln.

In dem Eiergange findet die Befruchtung der Eizellen und die Bildung der definitiven Eier statt, indem die ersteren hier zusammentreffen mit den Spermamassen und den Sekreten der Dotterstöcke und Schalendrüsen. Der Vorgang der Eibildung unterscheidet sich bei Distomum palliatum in keiner Weise von dem des Distomum hepaticum, wie ihn Leuckart bereits in seinem Parasitenwerke[1] geschildert hat. Die befruchteten Keimzellen werden von kugeligen Aggregaten der Dotterkörner, den »Dotterballen« umhüllt, jedoch nicht von allen Seiten, sondern vielmehr so, dass die Eizelle an den einen Pol des späteren Eies gelagert bleibt. Hierauf erfolgt die Ablagerung der Schale, die im Anfang noch dünn und durchsichtig, auch ganz unregelmäßig ist, und auf ihrer Außenfläche zahlreiche Höckerchen und Tröpfchen einer gelben, zähen Substanz trägt, die im weiteren Verlaufe zu der äußeren gelbbraunen Schale der fertigen Eier sich abrunden.

Um eine möglichst ausgedehnte und reichliche Berührung der einzelnen Eibildungselemente unter einander zu ermöglichen, ist die Wand dieses Eierganges mit einer deutlichen Ringfaserlage versehen, die sich, wenn auch etwas schwächer, noch auf den nächstgelegenen Theil des Leitungsapparates erstreckt. Durch ihre Kontraktion und Wiederausdehnung wird einmal ein Durcheinanderwerfen, und anderntheils auch ein Fortbewegen des gesammten Eierganginhaltes bewirkt; derselbe gelangt nun in den Anfangstheil des Uterus oder Fruchthälters. Er besteht außer den in Bildung begriffenen und fertigen Eiern hier aus zahlreichen Resten, welche bei der Eibildung keine Verwendung gefunden: Eizellen noch ohne jede Anlagerung von Dotter, größere und kleinere Dotterballen sind untermischt mit Kügelchen und Tröpfchen der Schalensubstanz, mit leeren, unfertigen Schalen, und zahlreichen Gruppen von Spermatozoen, die bei der Befruchtung nicht verbraucht, sich jetzt wahrscheinlich auf dem Rückwege nach außen befinden. Jedoch ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch im Anfangstheil des Uterus noch Eier gebildet werden. Gegen die Mündungsstelle desselben hin werden nun die fertigen Eier an Zahl den übrigen Gebilden immer mehr überwiegend;

[1] Leuckart, l. c. p. 561.

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

sie durchlaufen, während sie den Fruchthälter passiren, zugleich die ersten Stadien der Embryonalentwicklung. Sie haben fast die Gestalt eines Rotationsellipsoides von 0,0558 mm, bez. 0,0432 mm Durchmesser; der Deckelpol ist ein ganz klein wenig stumpfer als der entgegengesetzte. Die Dicke der Schale ist eine ziemlich beträchtliche; sie beträgt 0,0027 mm; ihr dicht anliegend scheint im Inneren noch eine ganz feine strukturlose Membran vorhanden zu sein, so dass auch hier die Eihülle eine doppelte ist. Die verschiedenen Furchungsvorgänge in den Eiern lassen sich zum Theil wegen der großen Durchsichtigkeit des Inhaltes, zum Theil wegen des dunklen Kolorites der Schale nicht deutlich erkennen; beim Austritt aus den weiblichen Leitungswegen zeigen sie im Inneren ein etwas zusammengezogenes Aggregat von polygonal einander abplattenden kleinen blassen Zellen, die einen deutlichen Kern besitzen und zwischen sich keine Furchungshöhle zu umschließen scheinen.

Die Wand des Uterus besteht aus einer feinen strukturlosen und anscheinend sehr elastischen Membran, der Fortsetzung der Hüllen des Ovariums und des Eierganges, der sich nach außen ein Belag von äußerst feinen Ringfasern anlegt; mit absoluter Sicherheit habe ich dieselben jedoch nicht nachweisen können, wenigstens nicht an den stark erweiterten Theilen des Fruchthälters. Kurz vor seinem Ende verengert er sich wieder zu einem ziemlich stark muskulösen Rohre, bei dem sich auf der sehr mächtig gewordenen Ringmuskulatur noch eine Lage feiner longitudinaler Fibrillen findet. Die Mündung dieses Rohres liegt, wie schon erwähnt, an dem dem Bauchsaugnapfe zugekehrten Rande des Genitalsinus.

Von der Vereinigungsstelle des Keimganges mit dem Dottergange aus nimmt nun noch ein dritter Gang seinen Ursprung, über dessen Bedeutung die Ansichten der Forscher noch aus einander gehen, der Laurer'sche Kanal mit dem Receptaculum seminis. Er stellt bei Distomum palliatum ein nicht immer vollkommen cylindrisches Rohr von 0,018—0,0144 mm Durchmesser dar, das in verschiedenen schwachen Windungen nach der Rückenfläche des Thieres verläuft und hier auf einer kreisrunden Öffnung nach außen mündet. Er besteht in seinem Inneren aus der eingeschlagenen, äußeren Cuticula, der sich eine dünne Ringmuskellage und wahrscheinlich noch eine feine und kaum erkennbare Längsfaserlage dicht anlegen. Kurz vor seinem Übertritt in den weiblichen Apparat trägt er eine im Inneren des Schalendrüsenkomplexes gelegene, kleine gestielte runde Blase das Receptaculum seminis, dessen Wandungen aus denselben histologischen Elementen bestehen, wie der Laurer'sche Kanal selbst. Es zeigte sich meist mit Spermatozoen prall gefüllt, niemals aber fand ich solche in dem Laurer'schen Kanal.

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

Es fragt sich nun, ob diesem Kanale bei der Begattung und Fortpflanzung der Distomen überhaupt eine Funktion, und eventuell, welche ihm dann zuzuschreiben ist. Es war zuerst Stieda, der, gestützt auf die auch sonst vorhandene Verwandtschaft zwischen Trematoden und Bothriocephalen die Analogie zwischen diesen beiden Helminthengruppen zu vergrößern strebte, indem er auch den Trematoden eine von dem weiblichen Fruchthälter wie bei den Bothriocephalen gesonderte Scheide zuschrieb; und als diese Scheide nahm er den Laurer'schen Kanal in Anspruch. Eine Unterstützung seiner Ansicht findet er darin, dass er mitunter ein Pärchen in copula gesehen zu haben glaubt: »jedes Mal hatte sich dann das eine Thier mittels seines Bauchsaugnapfes an die Rückenfläche eines anderen befestigt, eine Befestigung an der Bauchfläche habe ich nie beobachtet«.

Diese Annahme Stieda's[1] jedoch, dass derartig verbundene Thiere wirklich in copula gewesen, bleibt so lange unbegründet, als es nicht erwiesen ist, dass hier auch eine Vereinigung der Geschlechtsorgane stattgefunden hat. Ich werde weiter unten hierauf zurückkommen.

Diese Interpretation des Laurer'schen Ganges haben nach und nach die meisten Forscher angenommen; so Blumberg, Bütschli, Zeller, Taschenberg, Lorenz, Minot, Kerbert etc., und zwar hauptsächlich auf Grund der Thatsache, dass derselbe das Receptaculum seminis trägt, in der Tiefe an der Stelle mit den weiblichen Organen in Verbindung tritt, wo wahrscheinlich die Befruchtung stattfindet, und dass sich häufig Samenfäden in seinem Lumen vorfinden.

Die Frage nach der Art und Weise der Fortpflanzung der Plathelminthen und speciell der Trematoden hat zu den verschiedenen Zeiten schon verschiedene Beantwortungen erfahren, und kann auch heute noch nicht als endgültig entschieden angesehen werden. C. Th. v. Siebold[2] hielt nach den derzeitigen Kenntnissen von der Organisation unserer Parasiten drei Möglichkeiten für gegeben; einmal eine Fortpflanzung mit Hilfe einer gegenseitigen Begattung, und eine solche mit Selbstbefruchtung, die vollzogen werden könne mit Hilfe der vorhandenen hermaphroditischen Kopulationsorgane, in besonderen Fällen aber auch ohne diese durch eigene innere Verbindungswege zwischen den männlichen und weiblichen keimbereitenden Organen des Thieres. Er glaubte

[1] Stieda, Über den angeblichen inneren Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei den Trematoden. Reichert und du Bois-Reymond's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1871. p. 39.

[2] Siebold, Helminthologische Beiträge. III. Berichtigung der von Burmeister gegebenen Beschreibung des Distomum globiporum. Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. II. Jahrg. 1836. p. 223.

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

nämlich, ein »drittes Vas deferens« nachgewiesen zu haben, welches von dem einen Hoden direkt einen Zusammenhang mit dem weiblichen Apparate herstelle. Heut zu Tage wird die Existenz dieses dritten Vas deferens wohl von allen Forschern in Abrede gestellt, wenigstens finden sich in den neueren Arbeiten keine Angaben über sein Vorhandensein.

Es bleiben so für die Fortpflanzung der Trematoden noch die beiden Möglichkeiten der gegenseitigen und der Selbstbefruchtung übrig. Was nun zunächst diese letztere anbelangt, so hat ihr in jüngster Zeit namentlich Sommer[1] für Distomum hepaticum das Wort geredet, und giebt hierfür auch verschiedene Gründe an. Er konstatirt, dass einmal (p. 566) »allerorts der Genitalporus in eine der rautenförmigen Lücken fällt, die dem Gitternetze der Diagonalmuskeln angehören, oder, was dasselbe sagt, dass das offene Ende des Genitalsinus vorn sowohl als hinten von stärkeren, diagonal verlaufenden, einander kreuzenden Muskelsträngen eingegrenzt wird, die dasselbe zwischen sich nehmen und unter gewissen Bedingungen und zeitweilig als kontraktile Klemme auf dasselbe zu wirken vermögen«.

Nach meiner Ansicht nun ist eine andere Lage dieser gemeinsamen Geschlechtsöffnung, als in einer der Maschen des Gitterwerkes, nicht denkbar, und dieselbe wird auch jedes Mal geschlossen oder wenigstens stark verengert werden, sobald das Thier Kontraktionen, zum Zweck z. B. der Ortsbewegung, macht. Dasselbe Schicksal würde sodann wahrscheinlich auch jeder andere Gang theilen, der sich frei auf der Leibesfläche öffnet.

Eben so scheint es mir nicht vollkommen unzweifelhaft, ob nach Verschluss dieses Genitalsinus eine direkte Verbindung zwischen männlichen und weiblichen Leitungswegen vorhanden ist; die Diagonalmuskeln liegen doch in einem gewissen Abstand unter der äußeren Körperfläche, die weibliche Geschlechtsöffnung liegt aber an der oberen Wand des offenen Endes des Genitalsinus. Es wird also bei einer Kontraktion der diagonalen Muskelfaserzüge mit großer Wahrscheinlichkeit nicht nur der obere Rand des Genitalsinus, sondern auch die an demselben gelegene weibliche Geschlechtsöffnung in Mitleidenschaft gezogen; wenigstens wird es eines gehörigen Gegendruckes bedürfen, um sie in ihrer ursprünglichen Weite offen zu erhalten. Dieser Druck muss hier ausgeübt werden von den Spermamassen, welche in die weiblichen Leitungswege eindringen sollen, und diese wiederum können ihn nur von der Muskulatur des Cirrusbeutels erhalten, in dem ja das Ende des männlichen Leitungsapparates, die Samenblase und der ausstülpbare

[1] Sommer, l. c. p. 623 ff.

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

Genitalsinus gelegen sind. Würde jetzt die Kontraktion der Diagonalmuskeln aufgehoben, so käme es zu einer Hervorstülpung des Genitalsinus; dieselbe kann aber auch bei geschlossenem Genitalporus stattfinden, nur dass der umgekrempelte Theil jetzt nicht nach außen hervortreten kann, sondern gezwungen ist, sein Unterkommen in demjenigen Abschnitte zu suchen, der ihm den geringsten Widerstand entgegensetzt. Das ist der Theil der Geschlechtskloake, welcher nicht von dem Cirrusbeutel umschlossen wird, sondern außerhalb desselben liegt, d. h. die weibliche Geschlechtsöffnung. Obgleich nun diese nicht in der Windungsrichtung des Penis gelegen ist, so könnte man vielleicht trotzdem annehmen, dass unter dem Drucke der äußeren Umgebung der elastische und biegsame Körper doch in die weibliche Öffnung eingeführt wird; freilich nicht, nachdem er bereits völlig umgestülpt ist, denn dies wird ja in Folge der nach vorn gerichteten Stacheln unmöglich gemacht, sondern dass er direkt in den Endtheil der weiblichen Leitungswege eingestülpt wird. Die Differenz in den Weitenverhältnissen der beiden betreffenden Organe scheint mir ausgeglichen werden zu können durch die Elasticität und Dehnbarkeit des letzteren. Die Stacheln am Penis können hierbei als Befestigungsmittel, vielleicht auch als Reizmittel fungiren. Jetzt wäre vielleicht die Möglichkeit gegeben, dass durch fortgesetzte Kontraktion der gesammten Muskulatur ein Übertreten der männlichen Zeugungsstoffe in die weiblichen Leitungsorgane stattfinden könnte.

Fällt bei diesen Vorgängen die Thätigkeit der Diagonalmuskeln hinweg, so stülpt sich der Penis frei nach außen aus, und etwaige überschüssige Samenmassen gelangen als unbrauchbar direkt nach außen. Die stets prall mit Sperma gefüllte Samenblase lässt bereits darauf schließen, dass die Hoden eine Produktionskraft besitzen, die über das Bedürfnis hinaus geht. Es gelangt nach der Befruchtung, mag sie nun auf diese oder jene Weise vor sich gegangen sein, stets nur eine gewisse Anzahl von Spermatozoen bis in den Anfangstheil der weiblichen Geschlechtsorgane; hier sammeln sie sich in dem Receptaculum seminis an, und finden bei der Bildung der Eier ihre Verwendung. Hat diese einmal ihren Anfang genommen, und ist eine Anzahl fertiger Eier in den Fruchthälter übergetreten, so ist es für etwaige noch in diesem aufhältliche Spermatozoen sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht, gegen die Bewegungsrichtung der Eier weiter nach hinten vorzudringen; sie werden wahrscheinlich mit diesen wieder nach dem Ausgang zurückgeführt. Sind die Samenkörper im Receptaculum seminis aufgebraucht, so muss natürlich auch die Eibildung aufhören; es könnte dann, wenn der Uterus von den noch vorhandenen entleert ist, eventuell eine erneute Begattung

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

stattfinden; ob dieselbe aber in Wirklichkeit stattfindet, darüber sind bis jetzt meines Wissens keine Beobachtungen gemacht worden.

Nach den eben angestellten Betrachtungen scheint eine Selbstbefruchtung bei den Distomen nicht absolut unmöglich zu sein; das Vorkommen einzelner, und doch mit reifen Eiern versehener Parasiten in den verschiedenen Organen ihrer Wirthe scheint für die Existenz derselben zu sprechen und die von O. v. Linstow[1] mitgetheilten Befunde von Distomum agamos, das sich eingekapselt und doch vollkommen geschlechtlich entwickelt in Gammarus pulex vorfindet, beweisen sogar das Vorkommen einer Selbstbefruchtung; auch Leuckart konnte dasselbe bestätigen[2]. Als die gewöhnlichste Art der Begattung bei den Trematoden glaube ich jedoch die gegenseitige ansehen zu müssen.

Es ist nun des Weiteren die Frage, auf welche Weise diese gegenseitige Begattung vollzogen wird, und namentlich, was dabei die Rolle des weiblichen Kopulationsorganes übernimmt. Wie schon angegeben, bezeichnet eine große Anzahl von namhaften Forschern den Laurer'schen Kanal bei den Trematoden als die Scheide, und schreibt ihm, wenn man aus der Bezeichnung auf die Funktion schließen darf, eine Mitwirkung bei dem Begattungsakte zu. In wie fern dies richtig ist, werden wir gleich sehen.

In letzter Zeit war es namentlich Kerbert, welcher für Distomum Westermanni, bei dem ein Penis fehlt, eine gegenseitige Befruchtung durch den Laurer'schen Kanal als wahrscheinlich hinstellte. Namentlich beachtenswerth hierfür ist ihm »die Thatsache, dass der Abstand zwischen dem Mundsaugnapfe und dem Porus genitalis auf der Bauchfläche vollkommen dem Abstande zwischen dem Mundsaugnapfe und der äußeren Öffnung des Laurer'schen Kanales an der dorsalen Seite gleich ist. Es leuchtet nun sofort ein, dass, wenn ein Individuum mit der konkaven Bauchseite der konvexen Rückenseite eines anderen Individuum aufliegt — wie das von einigen Forschern bei anderen Trematoden beobachtet worden ist, dass in diesem Falle also die beiden Öffnungen in gegenseitige und unmittelbare Berührung kommen und die Möglichkeit einer Übertragung des Hodensekretes des einen Individuum in den Laurer'schen Kanal des zu unterst liegenden Individuum vor der Hand liegt, um so mehr, als der größere Genitalporus mit seinem Ringmuskel die kleine, wulstartig sich erhebende Öffnung der Laurer'schen Scheide in sich aufzunehmen und zu umfassen in Stande ist[3].«

[1] O. v. Linstow, Über Selbstbefruchtung bei Trematoden. Troschel's und Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXXVIII. Jahrg. 1872. p. 1.

[2] Leuckart, Die menschl. Parasiten etc. II. Aufl. Leipzig 1879. p. 98. Anm.

[3] Kerbert, l. c. p. 573 und 574.

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

Gegen diese Angaben Kerbert's bei Distomum Westermanni lässt sich nichts einwenden; für weitaus den größten Theil der übrigen Trematoden liegen aber die Verhältnisse nicht so günstig, dass sie diesen Modus der gegenseitigen Befruchtung als zulässig erscheinen lassen. Die Entfernungen der männlichen Geschlechtsöffnung auf der Bauchseite und die Öffnung des Laurer'schen Kanales auf der Rückenseite vom Mundsaugnapfe sind bei ihnen mitunter ganz beträchtlich verschieden. Es erscheint aber gerade bei diesem Vorgange eine möglichst bequeme gegenseitige Lagerung der beiden in Aktion tretenden Individuen wünschenswerth; bei der in Rede stehenden Begattungsweise würde dies jedoch nicht der Fall sein, und bei denjenigen Distomen, welche eine seitliche Geschlechtsöffnung besitzen, erscheint dieselbe sogar unmöglich.

Nehmen wir jedoch an, dass sich zwei Individuen mit ihren Ventralseiten an einander legen — und dies wird bei der großen Beweglichkeit der Thiere in genügendem Maße zu erreichen sein —, so ist immer die Gewissheit vorhanden, dass die Geschlechtsöffnungen in direkte Nähe von einander zu liegen kommen; natürlich nur bei denjenigen Formen, deren Geschlechtsöffnungen auf der Bauchseite gelegen sind, und bei annähernd gleicher Größe derselben.

Hierzu kommt noch eine andere Thatsache, welche eine Begattung durch den Laurer'schen Kanal bei vielen Trematoden als unthunlich erscheinen lässt. Betrachten wir einmal die relativen Kapacitätsverhältnisse des ausgestülpten Penis und des Laurer'schen Kanales, so stellen sich hier mitunter Differenzen heraus, die so beträchtlich sind, dass sie unmöglich durch Dehnbarkeit und Elasticität des einen von beiden ihren Ausgleich finden können. So misst z. B. bei Distomum trigonocephalum der Penis im Durchmesser 0,0858 mm, die lichte Weite des Laurer'schen Kanales beträgt an der ausgedehntesten Stelle 0,00390 mm; also nur den zwanzigsten Theil von der Dicke des ersteren. Ähnliche Verhältnisse finden wir bei vielen anderen Trematoden wieder.

Es bleibt für diese also nur noch eine Begattung durch den Endtheil des weiblichen Leitungsapparates übrig, und für diesen Modus scheinen mir bei einzelnen Gruppen von Trematoden noch verschiedene Thatsachen zu sprechen. Schon erwähnt ist, dass, wenigstens bei den mit ventraler Geschlechtsöffnung versehenen Formen bei einer Aneinanderlegung mit den Bauchflächen die betreffenden Theile in direkte Nähe von einander gelangen. Männliche und weibliche Geschlechtsöffnung eines Thieres liegen meist dicht neben einander, die männliche in der Regel rechts, die weibliche links. Bei einem sich auf ein anderes auflegenden Individuum deckt dann die männliche die weibliche des

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

darunter liegenden, und umgekehrt. Es wäre hier sogar der Fall denkbar, dass beide Thiere mit ihren männlichen und weiblichen Organen zugleich in Aktion träten; beobachtet ist dies jedoch noch nicht, d. h. bei den mit ventraler Geschlechtsöffnung versehenen Formen.

Ähnlich würden sich auch die Verhältnisse gestalten bei denjenigen Distomen, die mit einer Geschlechtskloake ausgestattet sind, die in Form eines penisartigen Gebildes nach außen hervorgestülpt werden kann. Als ganz funktionslos dürfte dasselbe doch wohl nicht zu betrachten sein; wie bei den anderen Thieren der Penis in die weibliche Genitalöffnung hinein umgestülpt wird, so ist hier dasselbe der Fall mit dem Genitalsinus. Auf diese Weise würde auch die Drehungsrichtung dieses Theiles bei Distomum hepaticum ihre Erklärung finden[1]. In dem kleinen, nicht vom Cirrusbeutel eingeschlossenen Theile der Geschlechtskloake des darunter liegenden Individuums würde derselbe freilich nicht Platz haben; er wird sich also in der Richtung des geringsten Widerstandes Raum suchen. Hierbei wird er aber in Folge seiner Windung von selbst auf die weibliche Öffnung des anderen Individuums stoßen und in diese eindringen. Diese Art der Begattung scheint mir nicht nur für den Leberegel, sondern auch für die meisten anderen Trematoden, entschieden einfacher und ungezwungener, als eine Selbstbefruchtung im Sinne Sommer's, oder eine Befruchtung durch den Laurer'schen Kanal, wie sie Kerbert für wahrscheinlich hält.

Obgleich ich nun eine Kopulation unserer Würmer auf diese Weise nicht gesehen habe, sind mir doch bei der Untersuchung verschiedener Formen Thatsachen aufgefallen, die für dieselbe sprechen. Schon Sommer erwähnt eine mächtige Ansammlung von Hodensekret in den Schlingen des Uterus, nur erklärt er sie für in Folge eines Selbstbefruchtungsaktes hierher gelangt. Abgesehen hiervon aber muss ich den Gründen Sommer's vollkommen beistimmen, welche er dafür angiebt, dass jene Samenmengen nicht durch den Laurer'schen Kanal in das Individuum übertragen sein können[2]. Ähnliches nun habe ich bei vielen Trematoden gefunden, auch dann noch, wenn schon Eier in dem Uterus vorhanden waren. So war bei den jüngsten Exemplaren von Distomum trigonocephalum, die schon Sperma in ihren weiblichen Organen erkennen ließen, dieses auf die weiblichen Leitungswege beschränkt; es zeigte keinerlei Untermengung mit anderen Gebilden, das Receptaculum seminis war noch leer. Bei anderen zeigte sich auch dieses gefüllt, einzelne Spermatozoen bewegten sich auch in dem untersten Theile des Laurer'schen Kanales und die Eibildung hatte begonnen.

[1] Vgl. Sommer, l. c. Taf. XXX, Fig. 6 und 7.
[2] Sommer, l. c. p. 627.

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

Bei noch älteren Formen, bei denen der Uterus schon reichlich mit Eiern gefüllt war, fanden sich nur noch wenig Spermatozoen zwischen den fertigen Eiern, sondern nur noch in dem Receptaculum seminis und dem unteren Theile des Laurer'schen Kanales.

Diese Befunde lassen in unserem Falle nur die Deutung zu, dass die Samenmassen durch die weiblichen Leitungswege nach innen gelangt sein müssen; vermöge der Beimischung des Sekretes der männlichen Anhangsdrüsen, welches wahrscheinlich ihre Beweglichkeit erhöht und ihre befruchtende Kraft länger erhält, und unterstützt durch die eigene Bewegung des Thieres, ist es ihnen nicht schwer, den allerdings weiten Weg bis zum Receptaculum seminis zurückzulegen.

Außerdem zeigt bei sehr vielen Arten der Mündungstheil des Fruchthälters eine bedeutend stärker muskulöse Ausstattung, als der übrige Theil, die auf eine stärkere Ausdehnungs- und Kontraktionsfähigkeit schließen lässt. Diese dient meiner Ansicht nach nicht nur dazu, die reifen Eier nach außen hervorzustoßen, sondern auch dazu, bei einer Begattung den eindringenden Penis fest zu umschließen und nach Beendigung derselben den eingeführten Spermamengen den sofortigen direkten Rückweg nach außen zu versperren.

Waren die bisher gemachten Angaben über die Begattungsweise der Trematoden nur Ansichten und Vermuthungen, wie ich sie mir bei der Betrachtung des Baues der betreffenden Organe gebildet habe, so bin ich dagegen im Folgenden im Stande, von thatsächlich Beobachtetem zu sprechen. Bei den mit seitlicher Geschlechtsöffnung ausgestatteten Distomen ist die Begattung wirklich eine gegenseitige; sie erfolgt durch den Endtheil des weiblichen Leitungsweges, den ich in Folge dessen als Scheide oder Vagina bezeichne, und ist eine wechselseitige, wie bei den Schnecken, d. h. jedes der beiden Individuen ist zugleich männlich und weiblich thätig. Es ist mir zweimal gelungen, ein Pärchen von Distomum clavigerum thatsächlich in Begattung anzutreffen; auf Fig. 15 habe ich von dem einen derselben die gegenseitige Verbindung der Geschlechtsorgane abgebildet.

Die Thiere liegen hier neben einander, mit dem Kopfe nach derselben Seite hin, dabei natürlich das eine mit der Rückenseite nach oben, das andere mit derselben nach unten. Der Zusammenhang scheint übrigens ein ziemlich fester zu sein; denn trotz des Druckes, den das Deckgläschen bei der Beobachtung ausübte, zog das eine Thier das andere nach allen Richtungen mit sich fort, sie drehten sich um einander und selbst die schließliche Abtödtung in Sublimat störte die Verbindung nicht. So ist es mir auch geglückt, dieses Pärchen als Dauerpräparat zu konserviren.

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

Der Penis ist bei beiden Individuen in die weibliche Geschlechtsöffnung des anderen eingeführt, diese selbst schließt mit ihren Wandungen dicht an den eingedrungenen Körper an, und erweitert sich erst weiter hinten bedeutend, um schließlich ziemlich plötzlich sich in den Leitungsapparat (Uterus) zu verengern. In der blasig aufgetriebenen Vagina des einen Thieres befanden sich außer einer Menge von Sperma auch einige reife Eier. Übrigens war der Fruchthälter bei beiden Individuen ziemlich reichlich noch mit Eiern gefüllt, selbst im Receptaculum seminis befanden sich noch lebendige Samenfäden, so dass man hieraus auf eine mehrmalige Begattung unserer Thiere schließen kann.

Da die übrigen Distomen mit seitlicher Genitalöffnung fast denselben Bau der Geschlechtsorgane zeigen, wie Distomum clavigerum, so nehme ich keinen Anstand, die eben beschriebene Art der Begattung für diese Gruppe der Trematoden als thatsächlich in Anspruch zu nehmen.

Distomum reticulatum nov. spec.

Das Distomum reticulatum fand sich eingekapselt unter der äußeren Haut und zwischen dem Muskelfleische eines mittelamerikanischen Welses; eine genauere Angabe seines Namens war nicht vorhanden und eine Bestimmung der Art nach den vorhandenen Theilstücken nicht möglich[1].

Die einzelnen Cysten, oft mehrere in direkter Nähe von einander, sind von einer festen bindegewebigen Hülle umgeben, die jedenfalls von dem Wirthe auf den Parasiten abgeschieden worden ist. Darunter befindet sich eine zweite Hülle, die, anscheinend ein erhärtetes Sekret, von dem Wurme um sich erzeugt wurde, und in dieser liegt eingerollt und zusammengeschlagen das Thier selbst. Die Cysten, von länglich-ovaler Gestalt, haben eine für unsere jetzigen Erfahrungen ganz enorme Größe; bei einem Querdurchmesser von 2,5—3,0 mm sind sie 3,5—4 mm lang und 2,5 mm dick; sie besitzen im konservirten Zustande die Farbe des umgebenden Muskelfleisches, die Würmer sind gelblich weiß; auch ihre Größe ist etwas wechselnd, sie variirt von 9—11 mm in der Länge, 2,5 bis 3,5 mm in der Breite; dagegen ist die Dicke nur eine geringe, nämlich 0,75—1,0 mm.

Wie schon aus der Angabe zu schließen ist, dass die Parasiten in Cysten eingeschlossen vorkommen, sind dieselben noch nicht zur Geschlechtsreife entwickelt, sondern noch Larvenformen. Das prägt sich vor Allem aus in der Ausbildung der Geschlechtsorgane, von denen nur

[1] Die Thiere waren durch Herrn Professor Dr. Ernst in Costarica gesammelt worden.

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

die ersten Anlagen vorhanden sind, während die übrigen Organsysteme bereits ihrer definitiven Gestaltung und Form genähert erscheinen.

Das Thier (Fig. 22) ist ein Distomum; der Kopfsaugnapf (*KSN*) ist ziemlich klein, von fast kugeliger, nur vom Rücken zum Bauch etwas komprimirter Gestalt, und gehört fast ganz der Ventralseite des Thierleibes an. Sein Durchmesser beträgt 0,1955 mm, bezw. 0,2389 mm, seine Tiefe nur 0,1903 mm. Im Verhältnis zu seiner geringen Größe ist der Bauchsaugnapf sehr mächtig entwickelt; er besitzt ungefähr den dreifachen Durchmesser; die Entfernungen zwischen beiden sind sehr schwankend, zum Theil wegen der ungleichen Kontraktionszustände, zum Theil auch wegen der verschiedenen Größe der einzelnen Thiere. Die Öffnung des Bauchsaugnapfes ist bei den konservirten Exemplaren eine fast gleichseitig dreieckige, wobei die Dreiecksseiten nach innen zu noch ziemlich stark gekrümmt sind.

Die Höhlung des Mundsaugnapfes geht sofort in den Ösophagus über; der bei vielen anderen Distomen so mächtig entwickelte Pharynx fehlt hier vollkommen. Der Ösophagus, ein muskulöses Rohr von 0,0162 mm Durchmesser, ist meist etwas gekrümmt und S-förmig gebogen und geht nach kurzem Verlaufe in den zweischenkeligen Darm über. Dieser (*D*) besitzt eine ziemlich beträchtliche, von vorn bis hinten sich nahezu gleich bleibende Weite und zeigt in seinem Verlaufe keinerlei Aussackungen oder Verästelungen, wohl aber öfters eingeschnürte Stellen, die durch straff angespannte Parenchymmuskeln verursacht werden.

Das Nervensystem (*N*) ist ziemlich hoch entwickelt und zeigt denselben Bau, wie bei den übrigen Distomen. Von den beiden zu den Seiten der Ursprungsstelle des Ösophagus gelegenen und durch eine dorsale Kommissur verbundenen Ganglien nehmen die peripheren Nervenäste ihren Ursprung. Einer geht nach vorn und scheint sich hier mehrmals zu theilen, einer nach den Seitenrändern des Vorderkörpers, und der größte und mächtigste endlich zieht nach hinten und verläuft unter dem Darme auf der Ventralseite des Thieres, giebt auch deutliche Seitenäste, namentlich nach dem Bauchsaugnapfe ab.

Das Exkretionsgefäßsystem (Fig. 22 *Ex*) ist außerordentlich reich entwickelt und zeigt eine von den bis jetzt bei den Trematoden bekannten Verhältnissen ziemlich abweichende Bildung. Die genaue Anordnung desselben ist aber nicht leicht zu erkennen, weil die Würmer in ihren Cysten zusammengekrümmt konservirt sind, und eine regelmäßige Ausbreitung und Streckung für das Schneiden nur ausnahmsweise gestatten.

Der sonst überall so deutlich unterscheidbare Sammeltheil ist bei

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

Distomum reticulatum nur ganz klein, an ihn schließen sich zwei Längskanäle mit einem Gefäßnetz, das in ganz exquisiter Weise entwickelt ist. Dieser Sammeltheil, mit einer Weite von 0,0378 mm, ist eigentlich nur die Übergangsstelle der beiden Längskanäle in einander und liegt quer zur Längsachse des Thieres. Von ihm geht jederseits auf der Außenseite des Darmes je ein Gang nach vorn, dessen Durchmesser zwischen 0,03258 und 0,0597 mm schwankt. Von diesen Längsstämmen entspringen nun äußerst zahlreiche Äste, die, auch unter sich mannigfach anastomosirend, senkrecht durch die Masse des Körpers hindurchgehen und dicht unter der Oberhaut in ein Netzwerk von peripherischen Kanälen sich ausbreiten, die sich rund um den Thierleib erstrecken. Vorn sind die Maschen desselben etwas enger als hinten; Darm und Bauchsaugnapf sind reichlich von ihnen umsponnen. In Bezug auf die Weite seiner einzelnen Bestandtheile zeigt das Netzwerk und die nach der Tiefe des Leibes hinziehenden Kanäle keine großen Schwankungen; dieselbe liegt zwischen 0,0057 und 0,0031 mm. Der endständige Exkretionsporus liegt hier dorsal. Die Gefäße sind allenthalben erfüllt mit einer undurchsichtigen, trübkörnigen Masse, so dass sie sofort in die Augen fallen. Diese eigenthümliche Konfiguration des exkretorischen Apparates veranlasste Herrn Geheimrath Leuckart, für unseren Wurm den Namen Distomum reticulatum zu wählen.

Auch die Geschlechtsorgane des Distomum reticulatum zeigen, wie das Exkretionsgefäßsystem, eine Ausbildung, wie sie meines Wissens bis jetzt von den Distomen noch nicht bekannt ist. Die Hoden (H_1, H_2) sind paarig vorhanden, sie liegen in der Mittellinie im letzten Dritttheil des Körpers als unregelmäßige Gebilde, die jedes ein Vas deferens (*ve*) entsenden, und zwar der weiter vorn gelegene Hoden (H_1) nach hinten, der hintere nach vorn. Diese beiden Vasa efferentia vereinigen sich nach ziemlich kurzem Verlaufe in der Mitte des Raumes zwischen den beiden Hoden zu einem gemeinsamen Vas deferens, das sehr bald in einen muskulösen Sack einmündet und sich in diesem vielfach aufknäuelt. Schließlich mündet es auf der Mitte eines ringförmigen Wulstes nach außen (*MGO*).

Diese männliche Geschlechtsöffnung ragt in eine hohlkugelförmige Öffnung im Körperparenchym hinein, in welche auch die weiblichen Geschlechtswege münden. Dieser Hohlraum steht aber noch nirgends und bei keinem meiner Exemplare mit der Außenwelt in Verbindung; wenigstens ist es mir nie gelungen, eine Kommunikation nach außen wahrzunehmen. Dagegen ist demselben von der ventralen Körperfläche her eine Einsenkung derselben, mit der Cuticula ausgekleidet, entgegengewachsen, manchmal mehr, manchmal minder weit, so dass in den

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

ersteren Fällen nur noch eine dünne Scheidewand zwischen dem Hohlraum und der Außenwelt vorhanden ist (Fig. 16). Wenn auf diesem Entwicklungsstadium die beiderlei Keimdrüsen bereits produktionsfähig wären, so hätten wir hier die Möglichkeit einer direkten inneren Befruchtung ohne Mitwirkung äußerer Kopulationsorgane vor uns; ob bei den verschiedenen, von einzelnen Autoren beschriebenen geschlechtsreifen Larvenformen die Befruchtung auf eine solche Weise vor sich gegangen, weiß ich zwar nicht, doch scheint mir dieser morphologische Befund immerhin beachtenswerth.

Beim Übergang in den definitiven Träger unseres Wurmes wird mit den Cysten jedenfalls auch die vorhandene Scheidewand zerstört, und wir haben dann eine typische Geschlechtskloake vor uns, wie sie bereits von einigen anderen Arten des Genus Distomum bekannt ist.

Die weibliche Geschlechtsöffnung ist, wie bereits erwähnt, ebenfalls in dem kugelförmigen Hohlraum gelegen; sie führt in ein einfaches, gleichmäßig weites Rohr (Fig. 26), das sich schräg nach vorn und nach dem Rücken erhebt und hier in den Uterus (Fig. 26 *U*, Fig. 22 *Ut*) einmündet. Auch dieser ist ein einfaches Rohr, das, in der Mittellinie des Thieres gelegen, stark seitlich komprimirt ist, und vorn dicht hinter dem Bauchsaugnapf, hinten mehr oder weniger weit hinter dem zweiten Hoden blind endigt. Eine kurze Strecke vor dem Abgange des Ausführungskanales entspringt aus diesem Fruchthälter ein enger Gang (Fig. 22 und 26 *Od*), der sich sofort nach der Bauchfläche wendet und hier unter dem vorderen Hoden hinweggeht; er erhebt sich dann wieder und knäuelt sich in einem birnförmig gestalteten Körper, dessen dickeres Ende nach dem Rücken gerichtet ist, stark auf; nach seinem Austritt aus demselben tritt er sofort in das mehr dorsal gelegene Ovarium (Fig. 22 und 26 *Ov*) ein. Ein Laurer'scher Kanal ist ebenfalls vorhanden; er kommt von der Rückenseite und scheint sich mit dem eben beschriebenen Gange kurz vor dessen Eintritt in das Ovarium zu vereinigen (Fig. 26 *LC*); genau konnte ich dies jedoch, seiner großen Feinheit wegen, nicht konstatiren.

Gehen wir nun etwas näher auf die histologische Zusammensetzung der einzelnen Organsysteme ein, so werden wir auch hier einigen Verhältnissen begegnen, welche von den allgemein bei den Trematoden bekannten abweichend sind. Was zunächst

I. Die Rindenschicht

anbelangt, so bildet sie auch hier die äußere Hülle des Thierleibes; jedoch war bei den meisten Exemplaren in Folge mangelhafter Konservation die oberste Schicht, die Cuticula, bis auf einige ganz spärliche Reste

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

verloren gegangen. An diesen Resten aber zeigt die Cuticula eine helle, völlig homogene Beschaffenheit, mit scharfer, äußerer und innerer Grenze. In ihr sind zahlreiche, in Längsreihen angeordnete Stacheln eingefügt, die nur mit ihrer äußersten Spitze frei aus derselben herausragen (Fig. 23). Eine Abnutzung der Cuticularmasse scheint demnach hier noch nicht stattgefunden zu haben, und dies ist auch ganz leicht erklärlich, als der Wurm ja noch nicht der Einwirkung der verdauenden Säfte seines definitiven Wirthes ausgesetzt gewesen ist. Cuticula und Stacheln imbibiren sich nicht sehr stark mit Farbstoffen.

Auch bei Distomum reticulatum bin ich nicht im Stande gewesen, eine körnige oder gar zellige Subcuticularschicht nachzuweisen; es folgt auf die Cuticula direkt die äußerste Muskelhaut, bestehend aus außerordentlich feinen, nur 0,0009 mm messenden, dicht an einander gelagerten Längsfasern (Fig. 23 *LM*). Hierauf folgen nach innen zu zahlreiche, unregelmäßig angeordnete und nicht mit einander in Verbindung tretende Ringfaserzüge, die keine bestimmte Distanz einhalten und gegen die äußere Muskelhaut zu am dichtesten entwickelt sind (Fig. 23 *RM*). Sie liegen in einer kaum differenzirten, körnigen, mit zahlreichen, hell umrandeten Kernen erfüllten Gewebsmasse von 0,045 mm Mächtigkeit, die außerdem von mannigfachen ovalen und langgestreckten Lücken durchbrochen wird, deren Längsdurchmesser senkrecht zum Körperrande gerichtet ist. Es sind dies die subcuticularen Kanäle des Exkretionsgefäßnetzes (Fig. 23 *Ex*). In einer Entfernung von 0,045 mm unter der Oberfläche folgt dann nach innen zu eine zweite Lage von im Durchschnitt 0,0081 mm dicken, auch keineswegs regelmäßig verlaufenden Längsfaserbündeln (Fig. 23 LM_2), die sich oft theilen, dann in zwei getrennten Lagen hinziehen, sich wieder vereinigen, manchmal auch unter sehr spitzem Winkel sich kreuzen. Unmittelbar unter ihnen liegen die sehr stark entwickelten Diagonalfaserzüge, deren einzelne Bündel 0,0021 mm stark sind und in einem Zwischenraum von 0,0049 mm einander parallel laufen. Sie kreuzen sich unter Winkeln von 130—140°. Nach dem hinteren Körpertheile zu nehmen sie an Zahl und Ausdehnung etwas ab, auf der Rückenseite noch mehr als auf der Bauchseite.

Der Hautmuskelschlauch von Distomum reticulatum zeigt so einige nicht unbedeutende Abweichungen von dem der übrigen Trematoden. Während bei diesen als äußerste Lage gewöhnlich eine Ringfaserschicht auftritt, haben hier die äußersten Fasern einen longitudinalen Verlauf, und erst darauf folgen die Ringmuskeln; wir werden dieser Vertauschung der beiden Faserrichtungen noch einige Mal begegnen. Bemerkenswerth ist ferner, dass die verschiedenen Partien des Hautmuskelschlauches nicht direkt einander folgen, sondern dass sie durch eine dazwischen

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

gelegene Schicht der Körpergrundsubstanz, welche die Exkretionsgefäßmaschen in sich enthält, getrennt sind. Ich werde bei der Besprechung des exkretorischen Apparates hierauf nochmals zurückzukommen haben. Endlich zeigt auch die Diagonalmuskulatur eine bedeutendere Entwicklung als anderswo.

Die Saugnäpfe von Distomum reticulatum, namentlich aber der Bauchsaugnapf zeigen eine so exquisite Ausbildung der Muskulatur, wie ich sie noch bei keinem Trematoden gesehen habe; die einzelnen Muskelfasern und Bündel liegen so dicht, dass für eine bindegewebige Grundsubstanz nur wenig Raum bleibt. Die äußere Umgrenzung bildet eine feine Haut von eng neben einander herlaufenden meridionalen Fasern, 0,001 mm stark; auf sie folgt nach innen eine 0,0162 mm dicke Schicht von Ringmuskeln; zwischen ihnen hindurch treten die Ausläufer der enorm entwickelten Radiärmuskelzüge, um sich an der äußeren Wand zu inseriren; diese Radiärzüge liegen so dicht an einander, dass man oft die einzelnen Bündel kaum trennen kann; auch kommt es nicht selten vor, dass die Fasern eines Bündels in ein benachbartes übertreten. Zwischen diesen Radiärmuskeln ziehen durch die ganze Dicke der Saugnapfwandung vereinzelte Äquatorialfasern, die sich erst nahe der inneren Wandung wieder dichter anhäufen und so die innere Ringfaserlage bilden. Der Hohlraum der Saugnäpfe wird, wie dies bereits bekannt ist, von einer Einstülpung der äußeren Cuticula ausgekleidet, die hier eine Dicke von 0,003 mm aufweist. Zwischen ihr und der inneren Ringfaserlage scheinen noch etliche ganz feine meridionale Fibrillen hin zu ziehen.

Auch bei Distomum reticulatum finden sich namentlich in dem großen Bauchsaugnapf die früher beschriebenen Bindegewebszellenreste vor; sie liegen ganz regelmäßig auf der Mitte zwischen der äußeren und inneren Wand des Saugnapfes, etwas mehr nach außen zu. Ihre Kerne sind meist rund, 0,0234 mm groß, und haben ein deutliches Kernkörperchen von 0,0036 mm. Der Rest des Zellprotoplasmas ist sehr grobkörnig und färbt sich wenig, eben so wie das übrige Bindegewebe; nur die Kerne treten deutlich und zahlreich hervor. Die Muskelzüge laufen ziemlich dicht neben den großen Kernen vorbei, und weichen nur diesen, kaum aber dem umgebenden Protoplasma aus.

II. Das Körperparenchym.

Das Körperparenchym ist bei Distomum reticulatum nicht im ganzen Leibe gleichartig ausgebildet. Dicht unter dem Hautmuskelschlauch stellt es (Fig. 23) eine »homogene, höchst feinkörnige Substanz mit zahlreichen, eingelagerten Kernen« dar; es entspricht also hier der ersten

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

von den beiden Modifikationen, welche Leuckart unterschieden hat. Die Kerne sind rund oder oval, ziemlich klein, nur 0,0032 mm messend, und haben um sich eine feine helle Zone, durch die sie von der umgebenden protoplasmatischen Masse getrennt sind.

Mehr nach der Mitte des Thierleibes zu geht diese Modifikation allmählich über in eine andere, welche eine ähnliche Ausbildung zeigt, wie ich sie bereits von Distomum palliatum beschrieben habe. Es treten hier in der protoplasmatischen Grundsubstanz zahlreiche Lücken auf, so dass hier nur noch ein Netzwerk von verästelten Zellen übrig bleibt, in denen die auch hier noch zahlreich vorhandenen und dunkel gefärbten Kerne gelegen sind. Die Lückenräume sind aber sehr klein, meist unregelmäßig vieleckig gestaltet, durchschnittlich von 0,0054 mm Durchmesser; einen Inhalt, wie die von Distomum palliatum beschriebenen Maschen des Parenchyms scheinen sie jedoch nicht zu besitzen. Das ganze Gewebe macht den Eindruck, als ob es außerordentlich weich, nur wenig widerstandsfähig wäre.

In dieser Körpergrundsubstanz liegen zwischen den beiden Saugnäpfen, die Darmschenkel umgebend, zahlreiche, dicht gedrängt stehende Zellen eingebettet (Fig. 23 *Z*), die sich zuweilen gegenseitig etwas abplatten und 0,0108—0,0224 mm im Durchmesser besitzen. Sie haben einen dichten, körnigen, protoplasmatischen Inhalt, lassen dagegen nie einen Kern erkennen; höchstens könnte man einen mitunter in ihrer Mitte sichtbaren helleren Raum als solchen auffassen. Wie schon gesagt, liegen diese Zellen am dichtesten in der unmittelbaren Umgebung des Darmes, und nur vor dem Bauchsaugnapf; hinter demselben finden sie sich nicht mehr vor. Was diese Gebilde zu bedeuten haben, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen; vielleicht sind es die Anlagen von Drüsen, die später, wenn der Darm die Nahrungsflüssigkeit aufnimmt, erst ihre Funktion antreten werden; Ausführungsgänge konnte ich aber auf dem gegebenen Stadium noch nicht erkennen.

Das System der Parenchymmuskeln zeigt bei Distomum reticulatum, wie auch schon die Muskeln der Rindenschicht, eine außerordentlich reiche Entwicklung; und zwar können wir drei Gruppen unterscheiden, die wie die Faserzüge der Saugnäpfe, nach den drei Dimensionen des Thierkörpers angeordnet sind. Die größte Mächtigkeit zeigen diejenigen Fasern, die der Längsachse des Thieres parallel gehen; sie ziehen ziemlich dicht neben einander her (Fig. 23 PM_1), bestehen meist aus mehreren Fibrillen, die oft von einem Zuge zu dem benachbarten übertreten. Sie sind am zahlreichsten und zugleich am stärksten zwischen den beiden Saugnäpfen.

Nicht minder reich entwickelt sind die Dorsoventralfasern vorhan-

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

den (Fig. 23 PM_2). Sie treten, wie bei den anderen Trematoden, und wie auch die anderen Muskelsysteme, in einzelne Fibrillen aufgelöst durch den Hautmuskelschlauch hindurch und inseriren sich beiderseits an der Cuticula.

Am wenigsten fallen endlich die von Seite zu Seite des Thierkörpers verlaufenden Parenchymmuskeln in die Augen; sie ziehen auch nicht gerade durch den Thierkörper, sondern koncentrisch ringförmig, parallel dem Umfang desselben. Die einzelnen Bündel werden nach der Mitte zu immer schwächer, und hören schließlich ganz auf. In der Nähe der Körperränder gehen namentlich die Längsmuskeln und die Parenchymringmuskeln fast ohne besonders bemerkbare Grenze in die entsprechenden Schichten des Hautmuskelschlauches über.

Da, wie bereits erwähnt, bei unserem Thiere das Körperparenchym eine ziemlich weiche und bewegliche Beschaffenheit zeigt, so wird hier den so reich entwickelten Parenchymmuskeln die Aufgabe zufallen, die einzelnen Organe des Leibes in ihrer bestimmten Lage zu erhalten und zu stützen. Man kann auf jedem Schnitte beobachten, wie die getroffenen Organe allseitig dicht umgeben werden von den parenchymatischen Faserbündeln, so dass es manchmal, namentlich bei den Kanälen des subcuticularen Exkretionsmaschenwerkes, den Anschein hat, als müssten sich diese Gänge förmlich mit Gewalt durch die Muskelzüge hindurchdrängen. Das in Fig. 24 gezeichnete Bild gehört zwar der Hautschicht des Thieres an, es giebt aber zugleich eine Charakteristik der Verhältnisse in den tiefer gelegenen Körpertheilen.

Aus dieser Beschaffenheit der Parenchymmuskulatur von Distomum reticulatum lässt sich auch der Schluss ziehen, dass die Bewegungsfähigkeit bei demselben eine äußerst ausgiebige sein muss. Jedenfalls wird dies auch bedingt sein durch die Lebensweise des Parasiten, die sich allerdings noch völlig unseren Blicken entzieht, da wir nicht einmal das ausgebildete Thier und seinen definitiven Träger kennen.

III. Der Darmapparat.

Die Höhlung des Mundsaugnapfes geht direkt in den Ösophagus über; die Bildung eines Pharynx mit Vorhof findet, wie erwähnt, nicht statt. Seine Auskleidung im Inneren wird gebildet von der Cuticula, die hier eine Dicke von 0,0032 mm zeigt; nach außen zu legt sich ihr eine feste Längsfaserlage mit darüber hinziehender Ringfaserschicht dicht an. Im Inneren sitzt der Cuticula ein 0,0108—0,0126 mm hohes undeutliches Epithel von blassen, fast homogen erscheinenden Zellen auf. Kerne sind in demselben kaum zu erkennen.

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

Die Darmschenkel nehmen sofort bei ihrem Ursprung aus dem Ösophagus ihre definitive, sehr beträchtliche Weite an; kurz vor der Theilung ist der Ösophagus umgeben von einer großen Zahl dicht gedrängt stehender Kerne von 0,0036—0,0054 mm Durchmesser, die sich mit Tinktionsflüssigkeiten reichlich färben. Sie liegen eingebettet in einer kaum differenzirten, homogenen Protoplasmamasse, in der sich nur eine feine Streifung nach der Mittellinie des Ösophagus zu erkennen lässt. Wahrscheinlich haben wir es hier mit Speicheldrüsen zu thun, die ihre typische Entwicklung erst mit der völligen Reife des Thieres in dessen definitivem Träger erreichen. Der Darm besitzt, wie bereits gesagt, eine beträchtliche Weite, die sich, von einigen unregelmäßigen Einschnürungen abgesehen, von vorn bis hinten ziemlich gleich bleibt, und einen merkwürdigen Kontrast bildet zu dem auskleidenden, kleinen und außerordentlich niedrigen Epithel. Dasselbe ist nur 0,0045 mm hoch, und lässt in seinen, nicht durch klare Grenzen von einander geschiedenen Zellen mitunter Kerne von 0,0018 mm erkennen. Auf ihm lagert an einigen Stellen noch ein ziemlich hoher Saum einer körnigen, gelblichen Masse, die aber wahrscheinlich nicht dem Epithel angehört, sondern einen durch die Konservirungsflüssigkeiten aus dem Darminhalt abgeschiedenen Niederschlag repräsentirt; denn ganz ähnliche Körnchen und regellose Massen von derselben Farbe füllen auch sonst allenthalben das Lumen des Darmes. Das Epithel scheint übrigens ziemlich vergänglicher Natur zu sein; während der sonstige Erhaltungszustand der Würmer durchaus nicht schlecht ist, fehlt hingegen dieses auf ausgedehnten Strecken des Darmes ganz, und an nur wenigen zeigt es sich so, dass man seine wahre Beschaffenheit erkennen kann. Von dem Körperparenchym ist der Darm durch eine feste, strukturlose Eigenmembran abgesondert, der sich auf der Außenseite ein Belag von feinen Ringfasern zugesellt.

IV. Das Exkretionsgefäßsystem.

Den allgemeinen Aufbau des exkretorischen Gefäßsystemes habe ich bereits früher kurz beschrieben; es erübrigen hier nur noch einige Bemerkungen über die histologische Zusammensetzung der einzelnen Theile. Die gesammten Gefäße sind durch eine eigene Membran von dem umgebenden Parenchym abgeschlossen, in der mitunter sogar Kerne zu liegen scheinen; Muskelauflagerungen fehlen derselben dagegen gänzlich. Diese besitzt nur der ganz im hinteren Körperende gelegene, quere Verbindungsgang der Längskanäle und sein nach der Rückenfläche schräg hinaufführender Ausführungsgang; und zwar weisen diese eine Ringmuskulatur mit aufgelagerter Längsfaserschicht auf. In seinem

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

Inneren ist der Sammeltheil außerdem ausgekleidet von einem schönen, 0,0108 mm hohen Epithel, dessen Zellen Kerne von 0,0036 mm und Kernkörperchen zeigen.

Obgleich ich mich nun nicht mit absoluter Bestimmtheit davon zu überzeugen vermochte, so halte ich es doch für höchst wahrscheinlich, dass der erwähnte, am Ende der Rückenfläche gelegene Exkretionsporus nicht die einzige Stelle ist, von welcher dieses Maschenwerk von Kanälen mit der Außenwelt in Verbindung tritt, und zwar sind es die subcuticularen Maschen des Gefäßnetzes, welche diese Kommunikationen vermitteln. Dieselben sind allenthalben, wie dies bereits erwähnt ist, in einer der Körperwand parallel gehenden Fläche gelegen; von ihnen aus erheben sich nun überall und reichlich kleine Aussackungen, die dieselbe Weite besitzen, wie die Kanäle selbst (0,0031 mm) und bis unmittelbar dicht unter die Cuticula reichen. Sie sind wiederum im Vorderkörper am zahlreichsten vorhanden, fehlen dagegen im hinteren Theile fast ganz. Ich halte es nun nicht für unmöglich, dass sie auch nach außen ausmünden; die Mündungen selbst werden aber jedenfalls nur feine Spältchen sein, die sich am konservirten Thiere zwischen den hier einherziehenden Längsmuskelfasern nur schwer nachweisen lassen; mir ist es, wie bereits erwähnt, nicht geglückt, ihr Vorhandensein zweifellos festzustellen.

Wenn diese Ausmündungen des Gefäßapparates aber wirklich existiren, so würde dieses Vorkommnis übrigens nicht vereinzelt dastehen; bereits Leuckart erwähnt in seinem Parasitenwerke[1] dieselben bei Bandwürmern, und neuerdings wurden sie wiederum nachgewiesen von Fraipont[2] bei den Scoleces von Trygon pastinaca und Tetrarhynchus tenuis, auch bei Bothriocephalus punctatus, und von diesem Forscher als Foramina secundaria bezeichnet.

Außer diesem Kanalsystem existirt nun bei Distomum reticulatum noch jederseits ein Gefäßstamm, der vom hinteren Körperende aus in zahlreichen Windungen bis in die Kopfgegend des Thieres hinzieht und aller Wahrscheinlichkeit nach während des Lebens in seinem Inneren wimpert. Da mir jedoch die Kontrollirung der am konservirten Thiere gemachten Beobachtungen am lebenden Organismus nicht möglich gewesen ist, so möchte ich das Folgende nur unter der nöthigen Reserve geben.

Diese erwähnten Längsstämme entspringen nahe bei einander aus dem im Hinterende gelegenen Quergange; sie gehen in lebhaften Windungen

[1] Leuckart, l. c. p. 173.

[2] Fraipont, Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestodes. Archives de Biologie. Vol. II. 1881. Extrait p. 7, 11 u. 16.

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

nach vorn, es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass sie hier umkehren und wieder nach hinten ziehen. Sie sind auf Totalpräparaten des Wurmes nicht zu erkennen, sondern nur auf Schnitten, am besten natürlich auf solchen, die der Längsachse des Thieres parallel gehen. Da man nun auf diesen in Folge des geschlängelten Verlaufes der Kanäle stets nur kleine Abschnitte derselben zu Gesicht bekommt, so ist eine genaue Kombination derselben zu einem Ganzen schon ziemlich schwer, aber fast unmöglich ist es, mit Bestimmtheit zu sagen, ob die Schnitte einem Gefäße angehören, oder mehreren, die in der Nachbarschaft von einander gelegen sind. Dass aber jeder Längsgefäßstamm im Kopfende umkehrt, und jederseits wieder nach hinten zieht, schließe ich daraus, dass im Vordertheile die Weite der einzelnen Abschnitte desselben, die im Gesichtsfelde liegen, ziemlich gleich ist (0,0221 mm), während im hinteren Theile Schwankungen zwischen 0,0323 und 0,0090 mm nachzuweisen sind. Die Wandungen des Kanales sind deutlich doppelt konturirt und lassen auch ziemlich reichlich Kerne von 0,0023 mm in sich erkennen. In dem Lumen sieht man nun in sehr kurzen Entfernungen hinter einander unregelmäßige, längsgestreifte Gebilde liegen, die den Wimperbüscheln gleichen, wie ich sie von Distomum trigonocephalum gesehen und beschrieben habe (Fig. 20).

Offenbar sind nun diese flimmernden Längskanäle unseres Distomum reticulatum analoge Gebilde, wie die Längsgefäßstämme der übrigen Trematoden, welche aus dem Sammeltheile ihren Ursprung nehmen und bei einigen Arten ebenfalls mit Flimmerhaaren ausgestattet sind. Dann würde aber das oben beschriebene, reich verzweigte Gefäßnetz (natürlich ohne die Kapillaren) weiter nichts repräsentiren, als einen außerordentlich differenzirten Centraltheil; dafür spricht auch die Art des Inhaltes. Ich erwähnte bereits, dass das Gefäßnetz allenthalben erfüllt sei von einer stark körnigen Masse; dieselbe ist derjenigen gar nicht unähnlich, welche sich in der Exkretionsblase der Trematoden gemeiniglich vorfindet; die mit den Wimperlappen ausgestatteten Kanäle hingegen zeigen keinerlei Inhalt; sowohl bei unserem Distomum reticulatum, als bei den anderen Distomen.

Entsprechen nun die Längsgefäße unseres Thieres denen der übrigen Saugwürmer, so müssten sie auch den in den Flimmertrichtern endigenden Kapillaren ihren Ursprung geben; ich glaube, dass dies in der That der Fall ist. Wenn ich auch von den Kapillaren selbst keine Spur zu entdecken vermochte, habe ich doch zuweilen Gebilde gesehen, die ich für Wimpertrichter halten möchte, obgleich ich es nicht mit absoluter Bestimmtheit zu sagen im Stande bin; jedenfalls kann hier nur die Untersuchung des lebenden Thieres Klarheit und definitive Entscheidung

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

bringen. Gerade beim Studium des Exkretionsgefäßsystemes und seines feineren Baues ist die Beobachtung während des Lebens wie bei keinem anderen Organsysteme nothwendig und unentbehrlich, da selbst die sorgfältigste und peinlichste Konservation nicht im Stande ist, die Verhältnisse so zu erhalten, wie sie im Leben sich darbieten.

V. Das Nervensystem.

Das Nervensystem zeigt bei Distomum reticulatum keine Abweichungen von dem gewöhnlichen Bau; auch hier werden die seitlichen Anschwellungen zum größten Theile von den Fasern gebildet; näher der Peripherie liegen die hier ziemlich zahlreichen, bipolaren und multipolaren Ganglienzellen. Auch in der Kommissur und den peripheren Strängen sind sie, wenn auch spärlicher, vorhanden und erscheinen sehr in die Länge gezogen. Sie haben eine durchschnittliche Länge von 0,0144—0,0180 mm und eine Breite von 0,0091—0,0165 mm; Kern und Kernkörperchen sind nicht immer sehr deutlich. Auf dem Querschnitt zeigen die Nervenstränge unseres Wurmes den bekannten, »spongiösen« Bau; sie sind ebenfalls nicht durch eine besondere Membran von dem umgebenden Parenchym abgegrenzt.

VI. Die Geschlechtsorgane.

Die allgemeine Topographie der Geschlechtsorgane ist bereits an früherer Stelle einer eingehenden Schilderung unterworfen worden; bei der Betrachtung der histologischen Struktur der einzelnen Theile werden sich wieder einige Verhältnisse ergeben, welche etwas von dem bekannten Typus abweichen. Bemerkenswerth ist, wie auch bereits oben erwähnt, das Vorhandensein einer Geschlechtskloake bei Distomum reticulatum, so wie deren muthmaßliche Entstehung. Auf Fig. 16 habe ich dieses Verhalten auf einem aus mehreren Schnitten konstruirten, etwas schematisirten, idealen Längsschnitt darzustellen versucht.

1) Die männlichen Organe.

Die beiden Hoden sind umgeben von einer feinen, strukturlosen Membran, die sich weiterhin auch in den aus jedem derselben entspringenden Samenleiter fortsetzt; außen schließt sich ihr das Körperparenchym dicht an. Der Inhalt der Hoden ist noch vollkommen gleichmäßig, eine Entwicklung von Samenfäden hat noch nicht begonnen. Er wird gebildet von einer blassen, nur spärlich auftretenden, protoplasmatischen Substanz, in der äußerst zahlreiche, runde oder ovale Kerne von 0,0036—0,0053 mm Durchmesser und mit kleinem Kernkörperchen eingebettet liegen. Diese Kerne gleichen völlig denen, welche bei dem

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

ausgebildeten und bereits funktionirenden Hoden das sogenannte »Keimlager« bilden. Die größeren Kerne liegen etwas mehr nach der Mitte des Hodenraumes zu; doch zeigt auch ihre protoplasmatische Umgebung noch keinerlei Zellgrenzen oder sonstige Differenzirung.

Die Samenleiter besitzen außer ihrer gestaltgebenden Membran keine Auflagerungen von Muskulatur; auch das aus ihrer Vereinigung hervorgegangene Vas deferens zeigt dieses Verhalten. Seine Weite beträgt 0,009—0,0108 mm; die beiden Vasa efferentia sind nur ganz wenig enger.

Sofort nach seinem Eintritt in den Cirrusbeutel erweitert sich das Vas deferens zu der Samenblase, einem ansehnlich weiten Gange von 0,0193 mm Durchmesser, der im Inneren ein schönes, 0,0092 mm hohes Epithel trägt, dessen Zellen deutliche Kerne von 0,0042 mm mit einem Kernkörperchen von 0,0008 mm zeigen. Diese Samenblase macht einige Windungen und dabei nimmt ihr Durchmesser wieder bis auf die Hälfte der früheren Weite ab; von da an weist ihre Wandung einen Belag von feinen Ringfasern auf, die weiter vorn an Stärke noch zunehmen; das innere Epithel hingegen wird in demselben Maße niedriger und hört schließlich ganz auf.

Der Cirrusbeutel hat eine ziemlich stark muskulöse Entwicklung. Er besteht zu äußerst aus einer Lage von dicht an einander liegenden longitudinalen Muskelzügen von 0,0091 mm Durchmesser; unter derselben liegt eine ebenfalls kräftig ausgebildete 0,0083 mm starke Schicht von cirkulären Faserbündeln. Dieser muskulöse Sack setzt sich mit seinem offenen Rande an den bereits früher beschriebenen, kugelförmigen Hohlraum im Körperparenchym an, so dass die spätere Geschlechtskloake bei Distomum reticulatum ganz außerhalb seines Bereiches gelegen ist. Dieses Verhalten ist auf Fig. 16 ersichtlich.

Der zwischen den Windungen der Samenblase und des Ductus ejaculatorius und der Wandung des Cirrusbeutels übrig bleibende Raum ist erfüllt von einer faserigen, blassen Gewebsmasse, in der sehr zahlreiche, längliche, stark gefärbte Kerne eingebettet liegen. Möglicherweise haben wir in ihnen die Anlage für die späteren Anhangsdrüsen des männlichen Leitungsapparates vor uns.

2) Die weiblichen Organe.

Das Ovarium stellt bei Distomum reticulatum ein etwas gelapptes Organ dar, das durch eine feine strukturlose Membran von dem umgebenden Körperparenchym abgegrenzt ist. In seinem Inneren ist es erfüllt von Gebilden, welche sich in nichts von denjenigen unterscheiden, welche in den Hoden gelegen, auf einem späteren Entwicklungs-

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

stadium die Samenfäden erzeugen. Es sind zahlreiche Kerne von 0,0036 bis 0,0048 mm Durchmesser, mit deutlichem Kernkörperchen, die nach dem Rande des Keimstockes zu am dichtesten, in eine spärliche Protoplasmamasse eingebettet liegen (Fig. 28).

Die Wandung des Ovariums setzt sich fort in den Keimgang, der eine Weite von durchschnittlich 0,0162 mm besitzt und fast unmittelbar nach seinem Ursprunge den von der Rückenseite kommenden Laurer-schen Kanal in sich aufnimmt. Dieser verfolgt eine vollkommen gerade Richtung, besitzt eine größte Weite von 0,0032 mm und zeigt in seinem ganzen Verlaufe weder eine Erweiterung noch einen gestielten Anhang, so dass bei unserem Wurme auf diesem Entwicklungsstadium ein Receptaculum seminis noch völlig zu fehlen scheint. Der Laurer'sche Kanal ist ausgekleidet von der äußeren Cuticula und zeigt eine Eigenthümlichkeit, die wir auch bei den anderen Theilen des weiblichen Leitungsapparates noch wiederfinden werden; er hat nämlich in seiner nächsten Umgebung eine meist einfache, manchmal aber auch mehrfache Reihe von dicht gedrängt stehenden und mit Farbstoffen außerordentlich stark sich färbenden Kernen; dieselben geben den besten Wegweiser ab, wenn man den Verlauf der verschiedenen Leitungswege verfolgen will (Fig. 27 *KS*).

In der Nähe seiner Vereinigungsstelle mit dem Keimgange wird, der Analogie mit den übrigen Trematoden nach zu schließen, auch der Ausführungskanal der Dotterstöcke einmünden; ich habe denselben aber auf diesem Stadium noch nicht finden können; auch von sonstigen Dottergängen war noch nichts zu bemerken; entweder existiren dieselben noch gar nicht, oder sie entziehen sich nur in Folge ihres Mangels an Füllungsmaterial dem Auge. Die Dotterstöcke selbst sind nur in Gestalt von kleinen, runden oder ovalen, 0,0108 mm messenden Kernaggregaten entwickelt, die in einer Zelle mit ziemlich homogenem Protoplasma eingebettet liegen. Sie gleichen so ganz den mehrkernigen Samenzellen aus einem reifen Trematodenhoden; auch die Größe der Kerne ist annähernd dieselbe, 0,0036 mm; ihre Zahl schwankt in den verschiedenen Zellen zwischen drei und sieben. Sie färben sich ebenfalls sehr stark mit Tinktionsmitteln, das Zellplasma dagegen fast gar nicht. Eine bestimmte regelmäßige Anordnung der Dotterzellen habe ich nicht ermitteln können; auch fanden sie sich stets einzeln, niemals in Gruppen beisammen.

Nach der Aufnahme des Laurer'schen Kanales tritt der Keimgang in den bereits erwähnten, birnförmigen Knäuel ein; er erhält hier auf seiner eigenen Membran außen einen Belag von feinen Ringfasern, und im Inneren ein sehr schönes 0,0108 mm hohes Epithel, mit 0,0027 mm

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

messenden Kernen; er erweitert sich dabei selbst auf 0,0198 mm Durchmesser. Augenscheinlich haben wir hier den Theil vor uns, in dem später die Befruchtung und Eibildung vor sich geht; also den Eiergang (Leuck.). Sehr bald wird nun dieser Eiergang wieder enger, fast um die Hälfte der vorigen Weite, auch das Epithel wird niedriger, doch behält es seine deutlichen Zellgrenzen und Kerne unverändert bei. Das umgebende Körperparenchym bildet um diesen Knäuel herum eine stark filzige Scheide (Fig. 27 *BS*), welche auch die sämmtlichen, dem Knäuel ausweichenden Parenchymmuskeln in sich aufnimmt.

Die Zwischenräume zwischen den Windungen dieses Ganges und der bindegewebigen Umhüllung werden ausgefüllt von einer sulzigen Gewebsmasse, in der zahlreiche, stark gefärbte Kerne eingebettet liegen. Wahrscheinlich dürften wir hier die Anlagen der Schalendrüsen vor uns haben.

An dem stumpfen, also nach dem Rücken des Thieres gelegenen Theile des birnförmigen Körpers tritt endlich der Kanal, nachdem seine Epithelauskleidung ganz undeutlich geworden und schließlich geschwunden ist, mit einer Weite von 0,0092 mm in das Parenchym hervor, und erhält jetzt die bereits erwähnte, charakteristische Umlagerung von Kernen. Er wendet sich nun, dicht an der Scheide hinlaufend, der Bauchfläche zu und nähert sich derselben bis auf 0,0137 mm, verläuft ihr eine Zeit lang in schwachen Windungen parallel, und erhebt sich schließlich wieder bis in die Mitte des Thierleibes, um in den Uterus zu münden. Seine histologische Struktur behält er auf diesem Wege unverändert bei; erst kurz vor dem Eintritt in den Fruchthälter schwindet die Ringmuskelauflagerung. Seine eigene Membran aber geht in die des Uterus über; derselben liegt außen die bereits mehrfach erwähnte Kernumhüllung an. Der Ausführungsgang des Uterus, der nach der weiblichen Geschlechtsöffnung hinführt, zeigt hingegen unter der Kernschicht eine aus einer Längsfaserschicht und einer Ringfaserschicht gebildete Wandung.

Wie schon aus dieser kurzen Darstellung der Gesammtorganisation unseres Distomum reticulatum hervorgeht, ist dasselbe eine in vieler Hinsicht interessante Trematodenform, die von dem allgemeinen Typus des Baues in dem Genus Distomum nicht unbedeutende Abweichungen zeigt. Vor allen Dingen ist es die beträchtliche Größe, die unser Distomum reticulatum vor allen übrigen uns bekannten eingekapselten Trematodenlarven charakterisirt. Dieselbe steht bis jetzt fast noch vereinzelt da; eine im Vergleich zu den bekannten immer noch sehr große, aber doch nur die Hälfte des Distomum reticulatum erreichende Form kennen wir durch Weyenbergh. Derselbe beschrieb 1878 einen eingekapselten

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

Trematoden aus Hypostomus plecostomus, den er unter der Haut und in den Muskeln dieses Fisches vorfand und erst als Amphistoma pulcherrima (!), später als Distoma pulcherrimum bezeichnete[1]. Anfangs war ich geneigt, beide Formen für ein und dasselbe Thier zu halten, namentlich da beide in Welsformen und an fast denselben Lokalitäten gefunden waren. Leider war mir die erste Veröffentlichung Weyenbergh's, welche auch eine Abbildung seines Parasiten enthielt, nicht zugänglich; doch konnte ich aus der zweiten, ausführlicheren Beschreibung, welche er gegeben, ersehen, dass wir es doch hier mit verschiedenen Arten zu thun haben. Ist schon die durchschnittliche Größe der Exemplare von Distomum pulcherrimum geringer als die des Distomum reticulatum (sie beträgt nur etwa 5 mm), so ist es namentlich die innere Organisation, welche einen durchgreifenden Unterschied bedingt. Die äußere Körperform, Gestalt und Größenverhältnisse der Saugnäpfe sind ganz ähnlich denen unseres Parasiten; die Geschlechtsorgane des Distomum pulcherrimum hingegen zeigen eine von der gewöhnlichen kaum abweichende Struktur, während sie gerade bei Distomum reticulatum als sehr charakteristisch bezeichnet werden müssen. Außerdem ist es bei diesem, wie bereits mehrfach betont, auch der exkretorische Apparat, welcher eine ganz eigene Bildung aufweist.

Exkretionsgefäßsystem und Geschlechtsorgane von Distomum reticulatum bieten nun zugleich einige merkwürdige Anklänge an Organisationsverhältnisse der Cestoden dar. Sind es von dem ersteren die bedeutende Reduktion der Endblase, das an ihrer Stelle auftretende reich verzweigte Gefäßsystem und die nach dem Kopfe zu am häufigsten werdenden Öffnungen nach außen, welche sich mit den von Fraipont[2] beschriebenen Verhältnissen im Kopftheil der Tetrarhynchen vergleichen ließen, so haben wir in dem einfachen, vorn und hinten blind geschlossenen Uterus unseres Wurmes eine Bildung vor uns, welche an den ähnlich gebauten Fruchthälter der Tänien einigermaßen erinnert. Freilich hat dieser nur Beziehungen zu der Vagina und den Keimorganen, und steht nicht direkt mit der Geschlechtskloake in Verbindung, wie bei Distomum reticulatum. Im Übrigen aber zeigt unser Parasit, sowohl in seinem Bau, als besonders in seinem äußeren Habitus so entschieden seine Zugehörigkeit zu den Distomiden, dass die angegebenen Abweichungen höchstens zur Aufstellung einer besonderen Untergattung Veranlassung geben könnten.

[1] Weyenbergh, Déscription détaillée d'une nouvelle espèce de la famille des Distomides, savoir Distoma pulcherrimum, in: Periodico Zoologico, organo de la sociedad zoologica Argentina. T. II, 1877 u. T. III, 1878.

[2] Fraipont, l. c. p. 18 ff.

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

Die Scheidung der großen Klasse der Distomen in kleinere Unterabtheilungen wird sich überhaupt in früherer oder späterer Zeit als Nothwendigkeit geltend machen; bei der Familie der ektoparasitischen Polystomeen ist dieselbe bereits eingetreten. Das Merkmal der Zahl der Saugnäpfe allein, das zur Aufstellung der beiden Genera Monostomum und Distomum geführt hat, ist nach unseren jetzigen Anschauungen ein viel zu äußerliches, als dass es für sich geeignet sein könnte, einer Klassificirung als Grundlage zu dienen.

Dass sich aber das Bedürfnis einer weiteren Eintheilung der Distomen bereits geltend gemacht hat, beweist der Versuch Dujardin's [1], der das gesammte Genus in sieben Unterabtheilungen schied und dabei die Zahl und die relative Größe und Lage der Saugnäpfe in Verbindung mit der Beschaffenheit der äußeren Körperbedeckung zu Grunde legte. Dass sein Unternehmen bis heute keinen Anklang gefunden, spricht nur dafür, dass er nicht den rechten Weg zum Ziele eingeschlagen hat.

Meiner Ansicht nach aber dürften es namentlich die Geschlechtsorgane sein, welche ein gutes Unterscheidungsmerkmal mit abzugeben im Stande sind; denn so außerordentlich verschieden sie auch in den einzelnen Arten ausgebildet sein mögen, gewisse charakteristische Strukturen sind immer einer Anzahl von Formen gemeinsam. Dabei kann man immer die Beobachtung machen, dass diejenigen Würmer, welche im Bau ihrer Geschlechtsorgane denselben Typus aufweisen, auch in ihrer übrigen Organisation vollkommen gleich sind; es ist eben die Ausbildung des Geschlechtsapparates, welche jedem Trematoden sein charakteristisches Gepräge verleiht.

Ein Anfang zur Unterscheidung in diesem Sinne ist bereits gemacht worden von Leuckart; das von Fischer beschriebene Opisthotrema cochleare würde nach dem bis jetzt üblichen Eintheilungsprincip einfach ein Monostomum repräsentiren, denn es besitzt nur einen Saugnapf. Der Bau der Fortpflanzungsorgane aber ist ein so abweichender, dass die Aufstellung eines besonderen Untergenus Opisthotrema nicht nur als gerechtfertigt, sondern als nothwendig erscheinen musste.

Wenn wir auch unter der bis jetzt nachgewiesenen enormen Anzahl von Parasiten keine Form kennen, welche einigermaßen die Organisation des Distomum reticulatum zur Schau trüge, so ist es doch wohl kaum zu bezweifeln, dass man in späterer Zeit noch ähnliche Würmer auffinden wird, und eine Zusammenfassung dieser aberranten Formen in eine besondere Gattung wird dann von selbst als empfehlenswerth erscheinen.

[1] Dujardin, Histoire naturelle des Helminthes. Paris 1845.

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

Denn ein System ist der kurze Ausdruck unserer jeweiligen Kenntnis von dem inneren Aufbau und den hierauf sich gründenden gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnissen einer gewissen Klasse von lebenden Wesen; je weiter und eingehender diese, desto besser und vollkommener das System. Ehe wir aber überhaupt ein genügendes System aufzustellen vermögen, bedarf es für uns vor Allem einer genaueren Kenntnis der Organisation von möglichst vielen Formen, und diese zu erlangen, muss bei den Distomen und Trematoden überhaupt vor der Hand noch unser Bestreben sein.

Leipzig, im Juni 1884.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXIII.

Fig. 1. Distomum palliatum, ungefähr 12mal vergrößert. *KSN*, Kopfsaugnapf; *BSN*, Bauchsaugnapf; *NS*, Nervensystem; *Ph*, Pharynx; *Oe*, Ösophagus; *D*, Darm; *E*, Exkretionsgefäß; *C*, Cuticula mit dem Stachelbesatz; *MGO*, männliche Geschlechtsöffnung; *WGO*, weibliche Geschlechtsöffnung; *U*, Uterus; *SD*, Schalendrüse; *DG*, Dottergänge; *Dst*, Dotterstöcke; *LK*, Laurer'scher Kanal; *Vd*, Vas deferens; *T*, Hoden; *Ov*, Ovarium.

Fig. 2. Distomum palliatum in natürlicher Größe; von der Bauch- und Rückenfläche gesehen.

Fig. 3. Ein Flächenschnitt durch den Hautmuskelschlauch. *CSt*, Cuticularstacheln; *RM*, Ringmuskelfasern; *LM*, longitudinale, *DM*, diagonale Muskelbündel.

Fig. 4. Längsschnitt durch die Mitte des Thierleibes. *C*, Cuticula mit den Cuticularstacheln *CSt*; *RM*, Ringmuskulatur des Hautmuskelschlauches; *LM*, Längsmuskulatur desselben; *DM*, Diagonalmuskeln; *PM*, Parenchymmuskeln; *KP*, Körperparenchym; *HDr*, Hautdrüsen; *Z*, große Zellen drüsiger oder nervöser Natur; *D*, Darm mit den verschiedengestaltigen Epithelzellen.

Fig. 5. Körperparenchym von Distomum palliatum. *a*, das bindegewebige Maschenwerk; *b*, die in den Lücken desselben gelegenen Reste der ursprünglichen Bildungszellen. (In der Abbildung sind die Konturen des Maschenwerkes viel zu scharf angegeben, das Protoplasma derselben zu dunkel gehalten.)

Fig. 6. Eine »große, kugelige Zelle« aus dem Bauchsaugnapf von Distomum trigonocephalum; Tinktion Methylviolett. Man sieht die Ausläufer derselben allerorts deutlich in Verbindung treten mit denen der benachbarten, kleineren Bindegewebszellen.

Fig. 7. Eine eben solche Zelle aus dem Pharynx von Distomum palliatum; Tinktion Boraxkarmin. Die Verbindung mit den Ausläufern der kleineren Bindegewebszellen ist nicht so präcis zu sehen; die umgebende Muskulatur ist mit gefärbt.

Fig. 8. Etwas schematisirter Längsschnitt (dorsoventral) durch die Geschlechtsöffnung von Distomum palliatum. *GS*, Genitalsinus; *MGO*, männliche Geschlechts-

© Biodiversity www.zobodat.at

öffnung; *WGO*, weibliche Geschlechtsöffnung; *VS*, Vesicula seminalis; *EVS*, Epithel derselben; *DE*, Ductus ejaculatorius; *CB*, Cirrusbeutel; *RMC*, Ringmuskelbelag desselben; *ADr*, Anhangsdrüsen des männlichen Leitungsapparates; *M*, Muskel, welcher zwischen der Körperwand und der Cirrusbeutelwand ausgespannt ist und zum Vorziehen des Cirrusbeutels dient; *SN*, Bauchsaugnapf.

Fig. 9. Ein Theil von der Inhaltsmasse des Hodens von Distomum palliatum. *a*, Membrana propria; *b*, »Keimlager«; *c*, Samenmutterzellen mit einem Kern; *d*, mit mehreren Kernen; *e*, mit fertigen Spermatozoen; *f*, halbmondförmige Gebilde mit Kernen.

Fig. 10. Ein Querschnitt durch den Keimgang von Distomum palliatum. In der Wand desselben liegt ein großer Kern. (Derselbe ist in der Abbildung zu scharf begrenzt.)

Fig. 11. Primitive Eizellen aus dem Ovarium von Distomum palliatum; dieselben besitzen keine Umhüllungshaut und zeigen unregelmäßige protoplasmatische Ausläufer.

Fig. 12. Eier von Distomum palliatum. *1*, kurz hinter dem Eiergange; an die primitive Eizelle ist die Dottermasse angelagert, die äußere Schale noch ganz unregelmäßig; *2*, das fertige Ei; *3*, ein solches beim Verlassen des Uterus mit einem Haufen blasser Zellen im Inneren.

Fig. 13. Zusammenhang der weiblichen Geschlechtsorgane von Distomum palliatum. *Ov*, Ovarium; *KG*, Keimgang; *MDG*, unpaarer Dottergang; *QDG*, quere Dottergänge; *LK*, Laurer'scher Kanal mit dem Receptaculum seminis *RS*; *EG*, Eiergang; *Od*, Eileiter; *Ut*, Uterus; *SD*, Schalendrüsenkomplex.

Fig. 14. Dorsoventraler Längsschnitt durch den vorderen Körpertheil von Distomum palliatum, Mundsaugnapf und Pharynx. *LM*, Längsmuskulatur; *AM*, äquatoriale Muskelfasern; *RM*, Radiärmuskelzüge; *Z*, Reste der großen Bindegewebszellen; *MPPh*, Musculi protractores pharyngis; *MRPh*, Musculi retractores pharyngis; *N*, Durchschnitt der dorsalen Nervenkommissur; *Oe*, Ösophagus; *QOe*, Quertheile desselben; *SD*, Speicheldrüsen.

Fig. 15. Gegenseitige Verbindung der Geschlechtsorgane eines in Kopulation begriffenen Pärchens von Distomum clavigerum. Man sieht, dass der Penis eines jeden Individuums in die weibliche Geschlechtsöffnung des anderen eingeführt ist.

Fig. 16. Aus mehreren Schnitten kombinirter dorsoventraler Längsschnitt durch den Cirrusbeutel von Distomum reticulatum. *C*, Cuticula; *LM*, Längsmuskeln; *RM*, Ringmuskeln; *DM*, Diagonalmuskeln des Hautmuskelschlauches; *Ex*, Exkretionsgefäßgänge; *VD*, Vas deferens; *VS*, Vesicula seminalis mit ihrem Epithel *EVS*; *DE*, Ductus ejaculatorius; *GS*, Genitalsinus, dem von außen her die mit der Cuticula ausgekleidete Einsenkung *E* entgegengewachsen ist; *G*, den Cirrusbeutel ausfüllende Gewebsmasse mit zahlreichen Kernen; *RMC*, Ringmuskulatur; *LMC*, Längsmuskulatur des Cirrusbeutels, setzt sich an die Wand des Genitalsinus an.

Fig. 17. Längsgefäße von Distomum trigonocephalum mit den Wimperlappen im Inneren. Links im lebenden, rechts im konservirten Zustande längsgeschnitten.

Fig. 18. Wimpertrichter von Distomum globiporum (?) aus Phoxinus laevis. Man sieht über dem Trichterende den runden Kern; die stark verästelte Zelle bildet, wie es scheint, die ganze Wand des Trichters, der einen Hohlraum in der Zelle darstellt.

Fig. 19. Exkretionskapillaren von Polystomum ocellatum aus der Saugscheibe. Dieselben sind stark aufgeknäuelt und endigen in zwei Trichtern; bei *x* eine etwas erweiterte Stelle einer Kapillare, in der ebenfalls eine Flimmerbewegung stattfindet.

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

Fig. 20. Längsgefäße von Distomum reticulatum, wie sie im konservirten Zustande erhalten sind; man sieht in den Wandungen die Kerne, im Inneren die geschrumpften Flimmerlappen.

Fig. 21. Ein Stück des Fisches mit den in demselben sitzenden Cysten von Distomum reticulatum in natürlicher Größe.

Fig. 22. Distomum reticulatum; etwas schematisirt, Anatomie. Zur besseren Übersicht ist der Darm gelb, Exkretionsgefäßsystem roth, Geschlechtsorgane blau, Nervensystem grün gehalten. *KSN*, Kopfsaugnapf; *BSN*, Bauchsaugnapf; *Ex*, Exkretionsgefäßnetz unter der Cuticula; *EP*, Exkretionsporus; *Oe*, Ösophagus; *D*, Darm; H_1 und H_2, Hoden, mit den Vasa efferentia *Ve*; *MGO*, männliche Geschlechtsöffnung; *WGO*, weibliche Geschlechtsöffnung; *Od*, Eileiter; *Ov*, Ovarium; *Ut*, Uterus; *N*, Nervensystem.

Fig. 23. Längsschnitt durch den Hautmuskelschlauch von Distomum reticulatum vor dem Bauchsaugnapfe; *C*, Cuticula mit den Stacheln; LM_1, äußere Längsmuskelhaut (ist etwas zu dick gezeichnet); LM_2, innere Längsmuskelschicht; *RM*, Ringmuskelzüge; *DM*, Diagonalmuskeln; Ex_1, Querschnitte der subcuticularen Exkretionsgefäßgänge; Ex_2, die nach der Mitte ziehenden Kanäle; PM_1, longitudinale, PM_2, dorsoventrale, und PM_3, quergeschnittene seitlich verlaufende Parenchymmuskelzüge; *Z*, eigenthümliche Zellen mit dichtem körnigen Inhalte.

Fig. 24. Flächenbild der longitudinalen und cirkulären Fasern des Hautmuskelschlauches, zwischen denen die von dem subcuticularen Exkretionsmaschennetze sich erhebenden Aussackungen hindurchtreten.

Fig. 25. Muskulatur des Bauchsaugnapfes von Distomum retikulatum. *AMM*, äußere, *IMM*, innere meridionale Muskeln; *AAM*, äußere, *IAM*, innere äquatoriale Muskelfasern; *RM*, Radiärmuskelzüge; *C*, Cuticula; *BZ*, Bindegewebszellen.

Fig. 26. Schematische Darstellung des weiblichen Genitalapparates von Distomum reticulatum. *Ov*, Ovarium; *KG*, Keimgang; *LC*, Laurer'scher Kanal; *EG*, Eiergang; *Od*, Eileiter; *U*, Uterus; *WGO*, weibliche Geschlechtsöffnung. Die punktirte Linie stellt die bindegewebige Scheide des Knäuels dar.

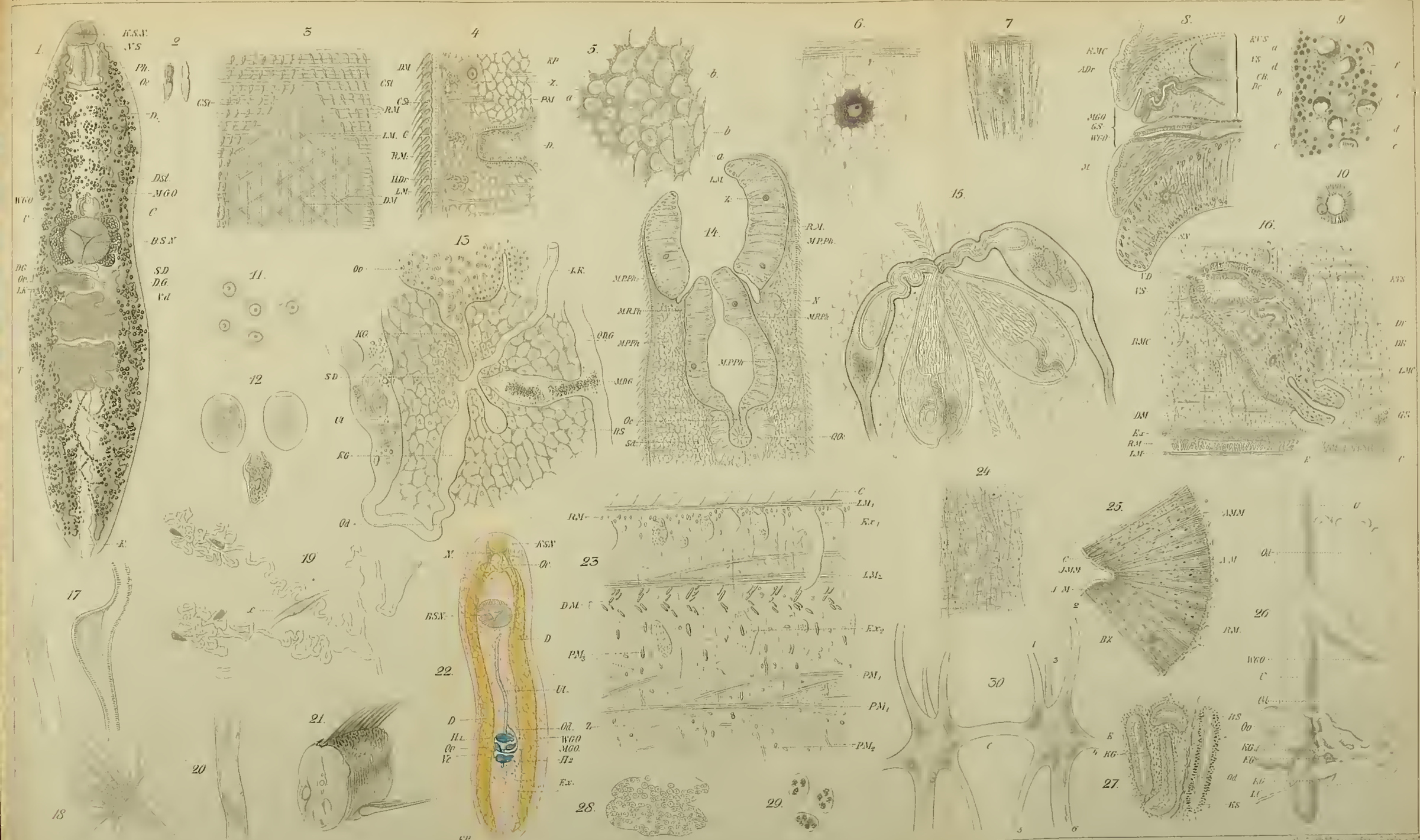
Fig. 27. Dorsoventraler Längsschnitt durch die birnförmige Aufknäuelung des weiblichen Leitungsweges. *KG*, der Keimgang mit seinem Epithel *E*; *Od*, der aus dem Knäuel hervorgetretene Eileiter mit der dunkel gefärbten Kernschicht *KS*; *BS*, die bindegewebige Scheide um den Knäuel.

Fig. 28. Ein Stück des Ovariums von Distomum reticulatum mit den primitiven Eizellkernen.

Fig. 29. Anlage der Dotterstöcke von Distomum reticulatum; Zellen mit weniger oder mehreren, dunkel gefärbten Kernen.

Fig. 30. Nervensystem von Distomum palliatum. *1*, oberer, *2*, mittlerer, *3*, unterer nach vorn gehender peripherischer Nerv; *4*, geht nach den Seiten des Körpers, *5*, nach dem Rücken, *6*, durch den ganzen Körper nach hinten; *C*, Kommissur.

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



Bd. v. Wilh. Engelmann, Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: 41

Autor(en)/Author(s): Looss A.

Artikel/Article: Beiträge znr Kenntnis der Trematoden. 390-446