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

Untersuchungen über den Bau der Trematoden.

(Monostomum trigonocephalum Rud., reticulare van Ben., proteus Brandes.)

Von

Emil Walter aus Bernburg.

Mit Tafel X—XII und 1 Figur im Text.

Vorliegende Arbeit wurde im Zoologischen Institut der Universität Halle angefertigt, wo ich längere Zeit unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Dr. Grenacher arbeitete. Für die vielfache Anregung, die mir derselbe im Laufe meines Aufenthaltes im Institut hat zu Theil werden lassen, sei mir auch an dieser Stelle gestattet, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Zur Aufnahme dieser Arbeit wurde ich angeregt von Herrn Privatdocent Dr. Brandes, und es ist mir eine sehr angenehme Pflicht, demselben für die liebenswürdige Theilnahme, die er meiner Arbeit angedeihen ließ, und für den sachkundigen Rath, mit dem er, gestützt auf umfassende Kenntnisse in dem Forschungsgebiet dieser Arbeit, mich so oft unterstützte, gleichfalls meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Auch Herrn Professor Dr. O. Taschenberg bin ich für Gestattung der Einsicht in seine Präparatensammlung zu Dank verpflichtet.

Das Material zu dieser Arbeit stammt aus einer Seeschildkröte (*Chelone viridis*), die hier geschlachtet wurde. Im Darme der Schildkröte wurde gefunden 1) *Amphistomum scleroporum* Rud., 2) *Monostomum trigonocephalum* Rud., 3) *Monostomum reticulare* van Ben., 4) *Monostomum proteus* Brandes. Zur Untersuchung habe ich die drei Monostomenspecies ausgewählt und muss dabei sehr bedauern, dass, da der Fund in die Herbstferien fiel, meine Untersuchungen sich auf konservirtes Material beschränken mussten. Jedenfalls hätte mir die Untersuchung der lebenden Thiere über manche räthselhafte Punkte besseren Aufschluss gegeben. Das gesammte Material wurde mit 5%iger wässeriger Sublimatlösung, der zwei Theile Essigsäure zuge-

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

fügt war, abgetödtet und mit Jodalkohol ausgewaschen. Der durch diese Methode herbeigeführte Erhaltungszustand hat mich im Allgemeinen recht befriedigt. Als Färbemittel wurde hauptsächlich Grenacher'sches Borax-Karmin angewandt. Auch Hämatoxylin lieferte gute Resultate. Es wurden fast nur Schnittserien von vorher durchgefärbten Thieren angefertigt. Einige leidliche Totalpräparate erhielt ich durch Behandlung mit Glycerin-Essigsäure und auch hier und da durch schwache Färbung. Doch blieb hier viel zu wünschen übrig. So habe ich z. B. an solchen Präparaten niemals eine Darstellung des Nervensystems erzielen können. Es blieb für die genauere Kenntnis desshalb nur die Methode der Schnittserien übrig.

Die Hauptmasse meines umfangreichen Materials bestand aus zwei Formen von *Monostomum proteus*. Diese Species hat Herr Dr. Brandes noch vor dem Funde meines Materials in altem Material des Kopenhagener Museums unter der Bezeichnung *Amphistomum scleroporum* und mit Exemplaren dieser Species vermischt aufgefunden und wegen ihrer wechselnden Form *proteus* genannt. Dieses alte Kopenhagener Material habe ich, so weit es gestattet war, mit zur Untersuchung herangezogen, doch wies dasselbe einen derart ungünstigen Erhaltungszustand auf, dass ich auf die histologische Untersuchung dieser Formen verzichtet habe. Ein einziges Schnittserienpräparat, das mir Dr. Brandes gütigst zur Verfügung stellte, war leidlich erhalten, und so konnte ich noch einige interessante Ergänzungen den Untersuchungen der Formen von *proteus* aus dem hiesigen Material hinzufügen.

Ferner fanden sich in kolossalen Mengen sehr kleine Trematodenformen, die sich bei näherer Untersuchung als Jugendstadien von *Mon. reticulare* auswiesen. Sie bieten manches Interessante dar. Das ausgewachsene geschlechtsreife *Mon. reticulare* war nur in wenigen Exemplaren vertreten.

Die beiden *Mon. reticulare* und *Mon. trigonocephalum* sind bereits einmal von P. J. van Beneden untersucht und beschrieben worden (1). Die Untersuchung ist aber nur an Totalpräparaten ausgeführt, histologische Verhältnisse sind nicht berücksichtigt. Über *Mon. proteus* finden sich einige Angaben bei Brandes (2). Ferner habe ich über *Mon. proteus* und *Mon. reticulare* einige Angaben in einer vorläufigen Mittheilung gemacht (3). Nach Abschluss dieser Arbeit kam mir eine Abhandlung Monticelli's (32) zu Gesicht, in welcher die gesammten *Monostomen* einer Durchsicht unterzogen werden. Die Vermuthung dieses Autors, dass *Mon. reticulare* mit einem *Distomum* identisch sei, wird durch die folgende Beschreibung dieser Species widerlegt.

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

Monostomum trigonocephalum Rud.

(Fig. 1, Taf. X.)

Die Länge des Wurmes beträgt durchschnittlich 3 mm; sie kann aber bis 5 mm steigen, ja im Kopenhagener Material, in dem sich außer *Mon. proteus* auch noch *Mon. trigonocephalum* und die Jugendstadien von *Mon. reticulare* fanden, habe ich Exemplare von 7 mm Länge gemessen. Er besitzt im Verhältnis zu seiner Länge einen geringen Umfang; die Dicke beträgt 0,2—0,3 mm, die Breite ca. 0,5 mm. Die Rückenseite ist stark konvex, die Bauchseite konkav, die Seitenränder des Körpers sind mehr oder weniger bauchwärts umgeschlagen, so dass der Querschnitt die Form eines Kahnes aufweist (Fig. 4). Der hintere Körperpol ist stumpf abgerundet. Die beiden umgeschlagenen Seitenränder gehen hier in einander über. Der vordere Körperpol ist etwas zugespitzt. Der Saugnapf liegt terminal. Unterhalb des Saugnapfes bilden die Seitenränder je eine eigenthümliche Verdickung, die der vorderen Körperpartie das Aussehen eines Dreiecks giebt: ein Charakteristicum, dem das Thier ja auch den Namen verdankt. Sonst vermag man äußerlich noch wahrzunehmen, dass die Thiere mehr oder weniger nach der Bauchseite zu gekrümmt sind, doch mag das durch die Konservirung bedingt sein.

Der Verdauungstractus beginnt mit dem 0,12 mm langen und 0,09 mm dicken Saugnapf. Dieser geht in den 0,3 mm langen Ösophagus über, in dessen Verlauf kein Pharyngealtheil eingeschaltet ist. An seinem Ende setzen die beiden Darmschenkel an, die nun den Körper in seiner ganzen Länge durchziehen. Im Beginn derselben bemerkt man auf Totalpräparaten eigenthümliche blindsackartige Gebilde, die den Eindruck hervorrufen, als ob die Darmwand mit gestielten Drüsen besetzt sei (Taf. X, Fig. 2 *db* und Fig. 3); auch van Beneden hat dieselben gesehen. Im weiteren Verlaufe treten nur noch unbedeutendere Krümmungen und Ausbuchtungen auf, so dass dadurch das Darmlumen kleinen Schwankungen unterworfen ist. Die Darmschenkel verlaufen in der Nähe der Seitenränder, am hinteren Körperpol nähern sie sich aber der Körpermitte und bilden nun eine x-förmige Krümmung (Fig. 2), die, wie wir später sehen werden, durch die Lage der Hoden bedingt ist, an deren hinterer Seite sie blind endigen.

Der Exkretionsapparat (Fig. 2) besteht zunächst aus der am hinteren Pole rückenständig mündenden Exkretionsblase. In diese Blase schiebt sich vom Rücken aus eine Parenchymfalte ein und theilt sie so in zwei Gänge, die sich Anfangs der Innen-, dann der Unterseite

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

per Darmschenkel anlegen, um schließlich dort, wo die Darmschenkel die x-förmige Krümmung beginnen, etwa in der Höhe des Ovariums, auf die Außenseite des Darmes umzubiegen. Nun verlaufen sie, zuweilen dem Darme anliegend, meist in geringer Entfernung vom Darme (Fig. 4), nach vorn, wo sie wenig unterhalb des Saugnapfes in einander übergehen. Diese Gefäße besitzen meist ein außerordentlich großes Lumen. Es kann das des Darmes um das Drei- bis Vierfache übersteigen. Nur in der Nähe der Übergangsstelle unterhalb des Saugnapfes ist dasselbe sehr gering.

Das Nervensystem besteht aus zwei etwas unter dem Saugnapf gelegenen Ganglien, die durch eine dorsale Kommissur verbunden sind. Es lassen sich mit Sicherheit nur drei Nerven erkennen, die jederseits von den Ganglien abgehen; ein nach vorn verlaufender, ein seitlicher und der Bauchnerv. Alle diese habe ich aber nicht über ihre ersten Anfänge hinaus verfolgen können.

Die männlichen Geschlechtsdrüsen bilden die beiden ovalen Hoden (Fig. 2). Sie liegen neben einander im hinteren Körpertheil, und ihre Masse verdrängt die Darmschenkel aus ihrer ursprünglichen Richtung dorsalwärts und zugleich nach der Mitte zu, so dass dadurch die erwähnte x-förmige Krümmung derselben zu Stande kommt. Die Vasa efferentia vereinigen sich etwa in der Höhe des Ovariums. Das Vas deferens zieht eine Strecke lang in derselben Stärke, wie die Vasa efferentia, und in gerader Richtung nach vorn; alsdann schwillt es bedeutend an und bildet unter vielfachen Krümmungen und Windungen die mit Sperma gefüllte, ziemlich umfangreiche Samenblase, die ganz unvermittelt in einen engen Kanal übergeht, der vom Cirrusbeutel umgeben ist, einem 0,5 mm langen und 0,1 mm dicken Organ, dessen unterer Theil einen starken Komplex chromatophiler Zellen, die Prostatadrüsen der Autoren, beherbergt. Das letzte Stück des männlichen Ausführungsganges bildet der bei meinen Exemplaren fast immer etwas ausgestülpte Cirrus, der in einen schwach ausgebildeten Sinus genitalis mündet, welcher unterhalb der Gabelung des Darmrohres liegt, bauchständig und ein wenig aus der Mittellinie des Körpers nach links verschoben.

Das rundliche Ovarium liegt oberhalb der beiden Hoden in der Mittellinie des Körpers. Der kurze, nach hinten führende Oviduct giebt zuerst dorsalwärts den Laurer'schen Kanal ab, der, wie ich öfters gesehen habe, eine Windung macht, dann nimmt er den unpaaren Dottergang auf. Hier findet sich auch die große kompakte Schalendrüse; es bildet diese Stelle des Oviductes das Ootyp. Der Oviduct setzt sich nun in den Uterus fort, der mit seinen vielfachen Windungen

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

und Schlingen meist den ganzen Raum zwischen den beiden Darmschenkeln ausfüllt und ihn nur im oberen Theil mit den Windungen der Samenblase theilt. Über die Darmschenkel hinaus verlaufen die Uterusschlingen nicht, die beiden Seitenränder bleiben frei davon. Etwa da nun, wo der Prostatatheil des Samenganges beginnt, geht der Uterus in die Vagina über, die sich durch ihre starke, im Gegensatz zum Prostatatheil des Vas deferens frei ins Parenchym ragende Drüsenumgebung deutlich vom Uterus abgrenzt. Die Vagina mündet, wie schon erwähnt, neben dem Cirrusbeutel in den gemeinsamen Sinus genitalis. Die Dotterstöcke (Fig. 2) sind nicht stark entwickelt; sie finden sich in den Seitenrändern der unteren Körperhälfte.

Erwähnt sei hier noch, dass die VAN BENEDEN'sche Fig. 4 sich nicht auf *Mon. trigonocephalum* bezieht, sondern ein auf dem Kopfe stehendes *Amphistomum scleroporum* darstellt. Im Übrigen sind jedoch seine Beschreibung und Abbildungen nach den echten *Monostomen* verfasst worden.

Monostomum reticulare van Ben.

(Fig. 5, Taf. X.)

Die größten Exemplare dieses Wurmes wiesen eine Länge von 4—5 mm auf. Die Mehrzahl der geschlechtsreifen Individuen zeigte jedoch nur eine Länge von 3—3,5 mm. Ein VAN BENEDEN'sches Originalexemplar, das mir Dr. BRANDES zeigen konnte, maß sogar 9 mm. Das Thier erreicht seinen größten Umfang in der Nähe des hinteren Körperpoles; die Breite beträgt hier etwa 1 mm, die Dicke etwa 0,5 mm. Der Körper ist also im Verhältnis zu seiner Dicke langgestreckt zu nennen. Im vorderen Körpertheil wird er bedeutend schlanker und erreicht am Saugnapf seinen geringsten Umfang (etwa 0,2 mm Durchmesser). Der hintere Körperpol ist stark abgerundet. Die Rückenseite ist konvex, die Bauchseite plan (Fig. 8 *a*). Von umgebogenen Rändern ist wenig oder nichts zu bemerken. Auch dieser Wurm zeigt sich im konservirten Zustand meist etwas nach der Bauchseite zu gekrümmt.

Der Eingang zum Verdauungskanal (Fig. 6) besteht aus einer Art von Mund- oder Lippenbildung, die durch die vorgestülpten Körperränder gebildet wird und zurückgezogen werden kann (cf. Fig. 12 *lb*). Hierauf folgt der 0,11 mm lange und 0,09 mm dicke Saugnapf, der in seinem unteren Ende neben der Einmündung des Ösophagus zwei eigenthümliche, querstehende, 0,03 mm lange Gänge aufweist (Fig. 7). Er führt in den fast 1 mm langen Ösophagus, der in die normal verlaufenden Darmschenkel übergeht (Fig. 6). Ein scharf abgegrenzter Pharynx ist nicht vorhanden, aber es tritt am Ende des Ösophagus eine allmähliche Verdickung der Ringmuskulatur ein, so dass eine spindel-

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

förmige, 0,11 mm lange und 0,06 mm breite Anschwellung zu Stande kommt, die wohl einem Pharynx verglichen werden kann.

Die am hinteren Körperpol etwas rückenständig ausmündende Exkretionsblase ist außerordentlich groß, einmal habe ich 1 mm Länge gemessen. Aus der Endblase entspringen vier größere Längsstämme, die dorsal und ventral von beiden Darmschenkeln hinziehen (Fig. 8*a*). Zwei kleinere Längsgefäße, die nach außen und seitlich vom ventralen Gefäß verlaufen, zeigen ein nur sehr geringes Lumen. Alle diese Längsgefäße gehen im vorderen Körpertheile in große Lakunen über, die sich bis zum Saugnapf hin erstrecken. Außerdem findet sich ein besonderes peripheres, netzförmiges Gefäßsystem, das dem Thiere den Namen gegeben hat, und durch mehrere feine Kanäle mit der Exkretionsblase und vielleicht auch mit den vorderen Lakunen in Verbindung steht. Van Beneden hat gute Abbildungen davon gegeben, so dass ich es nicht für nöthig halte, dasselbe nochmals darzustellen.

Vom Nervensystem lassen meine Präparate außer dem Centraltheil und einem großen Bauchnerven nur wenig erkennen.

Die beiden leicht gebuchteten Hoden (Fig. 6) liegen hinter einander in der Mittellinie und zwar in der zweiten Körperhälfte. Die Vasa efferentia vereinigen sich dicht vor dem ersten Hoden mit einander zum Vas deferens, das nach Bildung einer stark gewundenen Samenblase nicht weit unterhalb des Saugnapfes in der Mittellinie des Körpers nach außen mündet. Ein deutlicher Cirrus ist nicht vorhanden, wohl aber ein Prostatatheil und eine dem Cirrusbeutel entsprechende Bildung. Doch umgiebt hier die Ringmuskulatur beide Geschlechtswege, den Ductus ejaculatorius und die Vagina (Taf. XI, Fig. 35), ein Verhalten, das mir bemerkenswerth erscheint.

Dicht hinter den Hoden liegt, etwas aus der Mittellinie nach links verschoben, das Ovarium, dem die Schalendrüse dicht angelagert ist (Fig. 6). Ein Laurer'scher Kanal ist vorhanden. Der Oviduct zieht unter schwacher Schlingenbildung nach vorn. Die Dotterstöcke liegen am Rande der hinteren Körperhälfte und zu beiden Seiten der Exkretionsblase (Fig. 6). Die paarigen Dottergänge verlaufen normal. Ein einziges Mal beobachtete ich auf Schnitten noch einen dritten Dottergang, der mit der Vereinigungsstelle der beiden Dotterstöcke über der Exkretionsblase in Verbindung stand.

Jugendstadien von Monostomum reticulare.

(Fig. 9, Taf. X.)

Die kleinsten Formen (Fig. 9 und 10) besitzen etwa eine Länge von 1,5 mm. Die Breite ist gering; sie beträgt ca. 0,5 mm. Eben so

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

die Dicke, die etwa 0,2 mm beträgt. Auch bei Formen, die schon die Länge des geschlechtsreifen Thieres erreicht haben (Fig. 11), hat der Umfang erst wenig zugenommen. Die Rückenseite erscheint konvex, die Bauchseite, abweichend vom geschlechtsreifen Thier, etwas konkav (Fig. 8*b*). Der oberste Rand des Saugnapfes ist bei der Jugendform in kleine, nur bei stärkerer Vergrößerung wahrnehmbare, papillenähnliche Spitzen ausgezogen, die einen Kranz innerhalb der Lippen bilden (Fig. 12) und mehr oder weniger aus der Mundöffnung hervorragen können. Ich habe 20 solcher papillenähnlicher Spitzen gezählt. Sie sind beim geschlechtsreifen Thier verschwunden. An den Rändern des Körpers bemerkt man schon mit der Lupe ein Hauptcharakteristicum dieser Jugendformen. Bei den kleinen Formen sind nämlich hier beiderseits 20—25 (gewöhnlich 23) große Blasen vorhanden, die dicht neben einander stehen und vom vorderen bis hinteren Körperpole gleichmäßig vertheilt sind (Fig. 9). Die Blasen zeigen in der Mitte des Körpers einen Durchmesser von 0,5 bezw. 0,4 mm, wobei der längere stets senkrecht zur Längsachse der Thiere liegt. Gegen die beiden Enden des Körpers nimmt ihre Größe etwas ab. Bei den längeren Jugendformen von 3—3½ mm Länge finden sich jederseits nur 10—12 Blasen, die natürlich in viel größeren Abständen stehen und auch nicht mehr so aus den Rändern hervorquellen, dass der Rand jenes gewellte Aussehen erhält, wie bei den kleinen Formen (Fig. 9). Bei den geschlechtsreifen Individuen findet man endlich nur noch sehr selten, und zwar nur auf Schnitten Reste der Blasen vor, so dass ich dieselben gänzlich übersehen haben würde, wenn ich nicht, durch die Jugendform darauf aufmerksam gemacht, danach gesucht hätte. Dann aber habe ich sie auch mit aller Bestimmtheit nachweisen können.

Es findet sich noch ein Punkt, in dem diese Jugendformen von dem geschlechtsreifen Thiere abweichen. Man beobachtet nämlich zwei lange seitliche Taschen, die neben dem Ösophagus hinziehen und zu den Seiten desselben in den Grund des Saugnapfes einmünden (Fig. 12). Rudimente derselben findet man bei dem geschlechtsreifen Thier, und zwar als zwei kleine quere Gänge, die den unteren Theil des Saugnapfes durchsetzen und in denselben sich öffnen (Fig. 7).

Auch im Bau des Exkretionssystems sind Unterschiede zu konstatiren. Während wir beim entwickelten Thiere vier Hauptstämme und zwei Nebenstämme mit ganz geringem Lumen von der Exkretionsblase nach vorn ziehen sehen, finden wir hier das Lumen der letzterwähnten Nebenstämme eben so stark entwickelt als das der Hauptstämme (Fig. 8*a* und *b*). Die Lumina des peripheren Netzwerkes sind viel geringer als beim ausgebildeten Thiere. Jedoch ist dies eben so

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

wenig auffallend, als dass das Darmlumen und sein Epithel, die Geschlechtsdrüsen und Gänge noch nicht die definitive Größe und Gestalt besitzen. Die Thiere sind eben noch im Wachsen begriffen. Auch die Exkretionsblase hat noch nicht ihre definitive Größe erreicht; daher kommt es, dass es scheint, als ob die Geschlechtsdrüsen beim jugendlichen und geschlechtsreifen Thiere eine verschiedene Lage hätten (vgl. Fig. 6, 10, 11). Von den Dotterstöcken ist überhaupt noch nichts sichtbar.

Monostomum proteus Brandes.

Diese Species wurde, wie schon gesagt, von Brandes für eine Reihe ziemlich abweichend von einander gebauter Trematoden aus dem Darme von *Chelone viridis* aufgestellt. Als dann im hiesigen Institut bei der Durchsuchung einer *Chelone viridis* von Herrn Professor O. Taschenberg eine große Menge Trematoden gefunden wurden, glaubte Brandes in einem Theile derselben *Mon. proteus* wieder zu erkennen. Im Folgenden werden wir die einzelnen Formen und ihre Beziehungen zu einander betrachten.

Wenden wir uns zuerst zu der leider histologisch sehr schlecht erhaltenen einzigen Form mit Geschlechtsprodukten a. d. K. M.[1]. Sie besitzt im Allgemeinen die Gestalt eines Kahnes (Fig. 22), dessen vorderes Ende zugespitzt erscheint, während das hintere abgerundet ist. Die bauchwärts umgeschlagenen Seitenränder sind eigenthümlich gewellt; sie legen sich nicht vorn an den Saugnapf an, sondern gehen unterhalb desselben auf der Bauchseite in einander über, so dass der Saugnapf mit seiner Umhüllung wie ein aus dem Vorderende des Körpers hervorragender stielförmiger Fortsatz erscheint. Ferner kann man schon mit der Lupe auf der Bauchseite des Thieres etwa sieben Längsreihen warzenförmiger Erhebungen wahrnehmen. Der oberste schmale Rand des Saugnapfes ragt, wie die Fig. 23 zeigt, etwas aus dem Vorderende heraus. Der untere Theil des Saugnapfes ist in zwei starke Taschen ausgezogen, die zu den Seiten des Ösophagus hinziehen (Fig. 23 und 25). Der an den Saugnapf anschließende, ziemlich lange Ösophagus schließt mit einem wohl ausgebildeten Pharyngealtheil ab, der in die blind endigenden Darmschenkel führt.

Die beiden Hoden liegen hinter einander in der hinteren Hälfte zwischen beiden Darmschenkeln. Hinter ihnen befindet sich das Ovarium, hinter diesem die Schalendrüse. Der Uterus zeigt einen stark gewundenen Verlauf, seine Schlingen greifen selbst über die Darm-

[1] Künftig werde ich die Abkürzung a. d. K. M. = aus dem Kopenhagener Material un da. d. H. M. = aus dem Hallenser Material gebrauchen.

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

schenkel hinaus. Die Dotterstöcke liegen in den Rändern der hinteren Körperhälfte und zu den Seiten der Exkretionsblase, bieten also etwa dieselben Verhältnisse dar, wie bei *Mon. reticulare*. Der gemeinsame Sinus genitalis findet sich etwas unterhalb des Saugnapfes in der Mittellinie auf der Bauchseite.

Mit dem Ausführungsgang der zweizipfeligen Exkretionsblase hängt ein merkwürdiges, komplicirt gebautes Organ zusammen, dessen Querschnitt (Taf. XI, Fig. 30) etwa die Form einer Rosette aufweist. Das centrale Nervensystem zeigt den gewöhnlichen Bau. Die weitere Verfolgung des Exkretions- und Nervensystems war mir des schlechten Erhaltungszustandes halber unmöglich.

Alle anderen Formen enthalten keine Geschlechtsprodukte und zeigen auch sonst so auffallende innere Veränderungen, dass wir sie als abnorm bezeichnen müssen[1]. Worin diese Abnormitäten ihren Grund haben, ist schwer zu sagen, jedoch scheinen die stets leere Hohlräume darstellenden Geschlechtsdrüsen darauf hinzudeuten, dass es Fortpflanzungsverhältnisse sind, die hier in Betracht kommen; wahrscheinlich haben die Thiere ihre Geschlechtsreife bereits hinter sich, und die Ablage der Geschlechtsprodukte ist beendet. Allerdings ist der Uterus bei diesen Formen, abweichend von der normalen Form, nur wenig gewunden (Taf. X, Fig. 19) und verläuft ohne starke Schlingenbildung nach vorn; aber es ist wohl denkbar, dass er sich nach Entleerung der Eier stark kontrahirt hat. Sein auffallendes Aussehen, wie ich es in Fig. 39, Taf. XI dargestellt habe, scheint mir auf einen derartigen Vorgang hinzuweisen, und der Zustand des umgebenden Parenchyms, das streckenweise ganz zerrissen und zerstört erscheint, steht damit nicht in Widerspruch.

Nach dem, was uns bei *Mon. reticulare* über die Veränderung des Saugnapfes und seiner Anhänge während der postembryonalen Entwicklung bekannt geworden ist, wird uns der Umstand, dass wir bei den abnormen Formen auch nur Rudimente der Seitentaschen des Saugnapfes (Taf. X, Fig. 21) auffinden, nicht besonders Wunder nehmen. Auch der Ausführungsgang der Exkretionsblase, die, ganz zusammengefaltet, ebenfalls unter der allgemeinen Degeneration gelitten hat, erinnert nur durch kleine, zusammengeschrumpfte Ausstülpungen an das komplicirte Organ des normalen Thieres.

[1] Es finden sich hier u. A. gewaltige Auftreibungen der Darmschenkel, auffallende Degeneration der Gewebe und Organe, Anfüllung des Parenchyms mit Exkretionsstoffen, massenweises Auftreten von Spaltpilzen im Gewebe etc. Vor Allem die nachher zu besprechende Lanzenspitzenform zeichnet sich hierdurch aus, so dass ich es nicht für unangebracht halte, diese als absterbende Form zu betrachten.

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

In der großen Reihe dieser Übergangsstadien fallen nun durch ihre Formbeständigkeit zwei in großer Individuenzahl auftretende Formen auf, eine Kahnform a. d. H. M. und eine Lanzenspitzenform, die in beiderlei Material vorhanden ist. Von diesen beiden will ich zuerst diejenige beschreiben, die äußerlich die größere Ähnlichkeit mit der eben beschriebenen Kahnform a. d. K. M. zeigt und die mir bei der Untersuchung mancher Verhältnisse sehr werthvolle Aufschlüsse gab.

Wie die Fig. 13 *a*—*d* zeigen, besitzt diese Form, die dem Hallenser Material entstammt, ebenfalls die Gestalt eines Kahnes. Die glatten Ränder des Körpers sind bauchwärts umgebogen (Fig. 16) und lagern sich vorn an den Saugnapf an, hinten dagegen ziehen sie sich über das Körperende hinaus in zwei Zipfel aus, die entweder gerade nach hinten gestreckt (Fig. 13 *d*) oder mehr oder weniger bauchwärts umgebogen sind (Fig. 13 *a* und *c*). Die warzenförmigen Erhebungen auf der Bauchseite fehlen diesen Exemplaren. Die Größe des Thieres stimmt im Allgemeinen mit der der Kahnform a. d. K. M. überein. Die Länge beträgt im Mittel 3,5 mm (2—4,5), die Dicke 0,5 mm. Die Zipfel sind ca. 0,5 mm lang. Im Verdauungs- und Geschlechtsapparat zeigt sich nichts von der Kahnform a. d. K. M. Abweichendes. Das Exkretions- und Nervensystem habe ich hier näher studiren können. Das erstere ist ziemlich komplicirt. Von der Exkretionsblase gehen vier Kanäle aus, von denen sich zwei bald spalten, so dass nunmehr sechs Kanäle den größten Theil des Körpers durchlaufen. Sie sind durch einige Anastomosen mit einander verbunden und geben oberhalb des Pharynx noch mehrere Seitenäste ab. Die Fig. 15 u. 16 *a* und *b* und die Figurenerklärung werden über den Verlauf und die Lagerung der Gefäße, Äste und Anastomosen zur Genüge informiren. Die vielfach gekrümmten, fast ausschließlich peripher verlaufenden Kanäle besitzen alle ein sehr enges Lumen (ca. 0,013 mm). Sie vereinigen sich, wie es scheint, nach und nach sämmtlich mit den beiden dorsalen Gefäßen, die schließlich oberhalb des Saugnapfes in einander übergehen.

Von dem centralen Theile des Nervensystems gehen sieben Nervenpaare ab, drei nach vorn, vier nach hinten, von denen die beiden Bauchnerven die stärksten sind. Das Genauere giebt die Fig. 17 und die Figurenerklärung.

Die zweite Form ist wohl am besten mit einer Lanzenspitze zu vergleichen (Fig. 18). Sie ist fast plan und zeigt nirgends Erhebungen oder Umfaltungen. Hauptsächlich ihre Länge ist oft um ein Beträchtliches, zuweilen um das Doppelte größer als die der eben beschriebenen Form. Die charakteristischen Zipfel am hinteren Pol sind jedes Mal vorhanden, aber meist stark zusammengeschrumpft. Wo ich die inneren

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

Organe, die, wie erwähnt, hier fast immer sehr stark degenerirt sind, studiren konnte, habe ich dieselben Verhältnisse, wie bei den oben erwähnten Formen, konstatiren können [1].

Das Parenchym [2].

Wenn man die Litteratur über Trematoden durchmustert, so findet man sehr widersprechende Ansichten und nicht unbeträchtliche Unterschiede in der Beschreibung des Parenchyms dieser Thiere. Die meisten Autoren der neueren Zeit sind jedoch in so fern zu einer gewissen Einigung gekommen, als sie zwei Komponenten des Parenchyms unterscheiden, ein faseriges Bindegewebe, das ein Maschenwerk bildet, und in die Maschen eingelagerte, kugelige bis polygonale Zellen mit mehr oder weniger hellem, wässerigem Inhalt. Diese Ansicht wird vertreten von Kerbert (4), Taschenberg (12), Ziegler (13), Looss (6), Schwarze (7), Jägerskiöld (8).

Auch Leuckart (14) schließt sich dieser Deutung in der ersten Auflage seines unerreichten Parasitenwerkes an. In der zweiten Auflage hat er jedoch seine frühere Auffassung verlassen und tritt dafür ein, dass das Parenchym aus einerlei Zellen (Blasenzellen) gebildet sei, die uns durch eigenthümliche Umwandlungen ihres Inhaltes die beiden heterogenen Komponenten vorspiegeln. Er sagt bei Gelegenheit der Besprechung des Parenchyms von *Distomum hepaticum* (14, p. 188): »Um die Eigenthümlichkeiten der Grundsubstanz mit jener Auffassung in Einklang zu bringen, muss man annehmen, dass entweder zwischen die Blasenzellen noch eine besondere Bindemasse eingelagert ist, oder dass erstere ihr Protoplasma im Laufe der Zeit durch Ansammlung einer hellen Flüssigkeit im Inneren auf eine der Wand anliegende feste Rindenschicht reducirt haben. Ich trage kaum Bedenken, mich für die letztere dieser Eventualitäten auszusprechen.«

Dieser Auffassung des Blasenzellentypus kann ich mich nur anschließen. Dieser Typus ist jedoch nicht der einzige, der bei einer Betrachtung und Erklärung des Trematodenparenchyms in Betracht

[1] z. B. habe ich in zwei Fällen genau das gleiche, komplicirte Exkretionsgefäßsystem konstatiren können.

[2] Während des Druckes dieser Arbeit, die übrigens schon im Oktober 1892 vollendet war, erschien die Looss'sche Abhandlung: Zur Frage nach der Natur des Körperparenchyms der Trematoden etc. in: Berichte der königl. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften; Mathem.-physische Klasse; Sitzung v. 9. Jan. 1893. Ich konnte desshalb nicht mehr, wie ich es gern gemocht hätte, auf die gewissenhaft begründeten Resultate dieses Forschers eingehen, die zu meiner Freude mit einem beträchtlichen Theile meiner Angaben und Ansichten über das Parenchym der Trematoden übereinstimmen.

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

kommt. Wir sind durch andere Autoren von ganz abweichenden Parenchymformen unterrichtet. Auch ich war zum Theil durch die gütige Überlassung von Präparaten der Herren Professor Dr. Taschenberg und Dr. Brandes, zum Theil durch eigene Präparate in den Stand gesetzt, mich von dem recht verschiedenen Aussehen des Parenchyms einer großen Reihe ektoparasitischer und entoparasitischer Trematodenformen zu überzeugen. Leuckart selbst stellt an anderer Stelle außer dem Blasenzellentypus noch einen weiteren Typus auf, der sich als »homogene, höchstens feinkörnige Substanz mit zahlreichen eingesprengten Kernen« darstellt. Diese beiden Typen sind jedoch so verschieden, dass sie nicht ohne Weiteres von einander abgeleitet werden können. Dennoch glaube ich, dass es möglich ist, ein einheitliches Erklärungsprincip für das so verschiedenartig aussehende Trematodenparenchym aufzustellen. Für diese Erklärung scheinen mir die Verhältnisse, wie sie sich bei den nächsten Verwandten der Trematoden finden, von hohem Werthe zu sein. Leuckart giebt p. 188 in einer Anmerkung an, dass seine vorhin angeführte Auffassung vom Blasenzellentypus theilweise mit der übereinstimme, die Arnold Lang über das Parenchym der Polykladen entwickelt hat. Die Lang'sche Schilderung, die sich in seiner prachtvollen Monographie der Polykladen (15) findet, ergiebt nun so viele und bedeutende Übereinstimmungen mit dem Parenchym der Trematoden, dass ich mit kurzen Worten darauf eingehen möchte.

Lang unterscheidet hauptsächlich drei Modifikationen des auch hier sehr vielgestaltigen Parenchyms. Überall hält er jedoch, gegenüber den gegentheiligen Ansichten Minot's (16), der das Parenchym aus zwei selbständigen Elementen, einem zelligen Balkennetz und ovalen Zellen, bestehen lässt, an der Gleichartigkeit der das Grundgewebe bildenden Zellen fest, die nur durch die verschiedenartigen Modifikationen ihres Inhaltes das verschiedene Aussehen des Parenchyms bedingen sollen. Er unterscheidet drei Modifikationen, deren dritte sich auf die zweite, und deren zweite sich auf die erste zurückführen lässt. Die erste Modifikation stellt eine feinkörnige Plasmamasse ohne Zellgrenzen mit zahlreich eingestreuten Kernen und mit Vacuolen dar. Die zweite Modifikation ist identisch mit dem Leuckart'schen Typus der Blasenzellen. Die dritte Modifikation weicht in so fern von der zweiten ab, als die Wände der Zellen vielfach durchbrochen sind, so dass unregelmäßige Hohlräume und Lakunen entstehen.

Das Resultat seiner Untersuchungen fasst Lang zusammen, indem er betont, dass das Parenchym aller von ihm untersuchten Polykladen, abgesehen von drüsigen Gebilden, immer nur aus dem einen Elemente der mehr oder weniger modificirten, meist blasenförmigen Parenchym-

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

zellen bestehe, dass die größeren und kleineren Vacuolen und Hohlräume intracellulär und nicht intercellulär sind, und dass »die stets farblose klare Flüssigkeit, welche diese Räume enthalten, die sogenannte periviscerale Flüssigkeit, ein Produkt der Verflüssigung von Parenchymzellen ist, die dadurch entweder blasenförmig oder im extremen Falle unregelmäßig verästelt werden«.

Ich glaube, dass es unter Berücksichtigung der Lang'schen und Leuckart'schen Modifikationen sehr wohl gelingen dürfte, ein einheitliches Schema aufzustellen, in das alle die abweichenden Formen hineinpassen, und in dem man außerdem eine Modifikation aus der anderen abzuleiten vermag. Mit Verwendung der Resultate meiner eigenen Untersuchungen und der einiger anderer Autoren habe ich den Versuch gemacht ein Schema zu geben, das es sich zur Aufgabe stellt, die beiden eben ausgesprochenen Bedingungen zu erfüllen. Dasselbe ist in aller Kürze Folgendes.

I. Typus.

Als erstes und ursprüngliches Verhalten des Parenchyms möchte ich die zweite Modifikation Leuckart's in Anspruch nehmen. Das Parenchym besteht hier aus einer homogenen bis feinkörnigen Substanz, in der Kerne eingebettet sind, und die deutliche Zellgrenzen nicht erkennen lässt. Wir haben es hier wahrscheinlich nur mit den mehr oder weniger modificirten Resten des Urmeristems zu thun. Auch wo das Parenchym im Inneren des Körpers ganz andere Gestalt angenommen hat, erhalten sich stellenweise diese Reste noch unter dem Hautmuskelschlauch des Thieres. Als Beispiel kann die Beschreibung und Abbildung dienen, die Looss (6) von dem Parenchym unter dem Hautmuskelschlauch von *Distomum reticulatum* gegeben hat.

Dieser embryonale Typus des Parenchyms wird aber nur selten und dann nur an einzelnen Stellen des Körpers auftreten. Meist hat sich das Gewebe schon mehr und mehr verändert. Hauptsächlich ist festzuhalten, dass der Charakter der von nun ab auftretenden Veränderungen durch die Tendenz zur Vacuolenbildung bedingt ist, und dass darin der Grund zu der enormen Größe der Parenchymzellen gewisser Trematodenformen zu suchen ist.

II. Typus.

Innerhalb des Zellplasmas zwischen den Zellkernen treten kleinere oder größere intracelluläre Vacuolen auf. Auch hier sind deutliche Zellgrenzen nicht wahrnehmbar.

Je nachdem die Masse der Vacuolen die des Zellplasmas über-

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

wiegt oder nicht, kommt nun ein ganz verschiedener Habitus des Parenchyms zu Stande, und man kann demnach zwei Unterabtheilungen unterscheiden:

1) Die Masse der Vacuolen hat die des Plasmas noch nicht erreicht. Es können hier eine oder mehrere Vacuolen in jeder Zelle auftreten. Da ihr Umfang aber noch nicht bedeutend ist, so behält das Parenchym im Wesentlichen den sub I geschilderten Charakter. Als Beispiel wäre hier vielleicht das Parenchym aufzustellen, das nach Looss (6) auf den unter dem Hautmuskelschlauch liegenden und sub I geschilderten Typus weiter nach dem Inneren des *Distomum reticulatum* zu folgt. Hier hätten wir zugleich ein Beispiel eines direkten Überganges des ersten Typus in die erste Modifikation des zweiten Typus, welche letztere etwa der ersten Lang'schen Modifikation entspricht. Auch in den Zeichnungen Schwarze's (7) finden sich häufig Bilder, die den Lang'schen ähnlich sind und desshalb zu dieser Modifikation gerechnet werden könnten (z. B. Fig. 11, 18, 19, 21, 22, 24, 29).

2) Die Masse der in Vielzahl vorhandenen Vacuolen überwiegt die Masse des Plasmas.

Hierdurch wird der Charakter des Gewebes mehr und mehr verändert. Man erhält jetzt auf Schnitten den Eindruck eines Maschenwerkes. In Wirklichkeit haben wir es aber mit einem Fachwerk zu thun, in welchem jedes der in diesem Falle kleinen Fächer nicht einer Zelle, sondern einer Vacuole entspricht. Es kommen also viele kleine Fächer auf eine Zelle.

Diese Modifikation kann natürlich je nach der Anzahl, Größe und Gestalt der Vacuolen einen sehr verschiedenartigen Eindruck machen. Im Allgemeinen ist zu sagen, dass die Stärke der Plasmahüllen von der Größe und Menge der Vacuolen abhängig sein wird.

Als Beispiel möge das in Fig. 44, Taf. XII abgebildete Parenchym von *Mon. trigonocephalum* dienen. Ich habe diese Modifikation außerdem nachweisen können bei *Distomum endolobum*, *Dist. veliporum* und *Dist. megastomum*.

III. Typus.

Derselbe entspricht der zweiten Lang'schen Modifikation und dem Leuckart'schen Typus der Blasenzellen. Die Größe der Vacuolen ist hier so bedeutend, dass das Protoplasma nur eine oberflächliche dünnere oder dickere Hülle der Zelle bildet, die mit der Nachbarzelle verschmolzen und zu einer festen Schicht umgewandelt ist, so dass ein auf Schnitten als Maschenwerk erscheinendes Fachwerk entsteht, in dem aber, im Gegensatz zum vorigen Typus, jedes Fach einer Zelle ent-

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

spricht. Die Zellkerne sind hier meistens dem Fachwerk ein- oder angelagert.

Ich habe diese Modifikation bei *Mon. reticulare* (Fig. 41 und 42, Taf. XII), *Amphistomum megalocotyle* und *Amphistomum crumeniferum* angetroffen. Als Beispiel einer ziemlich starken Rindenschicht könnte vielleicht Looss' (6) Beschreibung und Abbildung (Fig. 5) des Parenchyms von *Dist. palliatum* aufgestellt werden.

IV. Typus.

Derselbe entsteht aus dem vorhergehenden dadurch, dass die Vacuolen mit einander in Verbindung treten, indem die Rindenschichten stellenweise zerplatzen und zerreißen. Er würde also der dritten Lang'schen Modifikation entsprechen, und es würde im extremen Falle, wie Lang angiebt, ein unregelmäßig verästeltes Maschenwerk zu Stande kommen, das seine Entstehung aus dem ursprünglichen blasenartigen Fachwerk gar nicht mehr erkennen lässt.

Ich habe diese letzte Modifikation des Parenchyms angetroffen in gewissen Körperpartien des erwachsenen *Mon. reticulare*. Sie bestimmt den Gesammtcharakter des Parenchyms von *Monostomum proteus* (Fig. 43, Taf. XII)[1], *Amphistomum conicum*[2] und *Amphistomum subclavatum*. Diese Verhältnisse, die ich beim letzterwähnten Thier zuerst auf Schnittpräparaten studirte, bestätigten mir weiterhin auch Beobachtungen, die ich am lebenden Thier derselben Species gemacht habe. Mit starken Vergrößerungen habe ich nämlich hier beobachtet, dass kleine Körnchen, die innerhalb der wasserhellen und wasserdünnen Flüssigkeit des Parenchyms suspendirt waren, bei Einwirkung eines geringen Druckes oder bei Muskelkontraktionen des Thieres einen Weg von mindestens 1 mm zurücklegten. Da auf 1 mm jedenfalls viele Maschen kommen, so spricht dies für eine Kontinuität der perivisceralen Flüssigkeit in diesem Falle.

So weit geht das von mir gegebene Schema. Ich bin mir sehr wohl bewusst, dass es noch immer gewisse Schwierigkeiten haben wird, alle Formen ohne Weiteres in dem Schema unterzubringen, und dass mit den aufgezählten Modifikationen die Zahl der Möglichkeiten

[1] Wenn nicht besonders angegeben, beziehen sich alle weiteren Angaben über die Species *Mon. proteus* auf die Kahnform a. d. H. M., die allein von allen Formen einen leidlichen histologischen Erhaltungszustand aufwies.

[2] Blumberg (17) giebt an, dass sich innerhalb einer Masche dieses Thieres mehrere Kerne — er zählt deren ein bis neun — nachweisen lassen. Diese Beobachtung kann ich bestätigen. Schon daraus würde hervorgehen, dass sich der Inhalt einer solchen Masche aus mehreren Zellen rekrutirt.

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

noch nicht erschöpft ist. So will ich z. B. gleich noch darauf aufmerksam machen, dass ich nach Manchem, was ich bei gewissen Formen der Ektoparasiten und der Holostomen gesehen habe, es für möglich halte, dass stellenweise die direkten Abkömmlinge der Meristemzellen eine Umwandlung in dem Sinne, wie wir sie im Vorstehenden kennen gelernt haben, die also hauptsächlich in einer zuweilen kolossalen Volumvergrößerung durch Wasseraufnahme besteht, dadurch unmöglich machen, dass sie sich mit einer Membran umgeben. Dafür behalten sie jedoch, wie es scheint, das Vermögen der Zellvermehrung, das sie im Bedürfnisfalle auch ausgiebig anwenden werden. Alle weiteren Umwandlungen des Urparenchyms können jedoch, wie ich glaube, erklärt werden, wenn man nur dabei beachtet, dass als oberstes Erklärungsprincip die Tendenz zur Vacuolenbildung zu betrachten ist.

Es wird natürlich schon aus der Entwicklung des Schemas hervorgegangen sein, dass dasselbe nicht so aufgefasst werden darf, dass das Parenchym sowohl während der Entwicklung des Thieres, als auch während eines bestimmten Zeitpunktes innerhalb des ganzen Körpers ein und denselben Habitus aufweise. Das Parenchym zeigt vielmehr seiner Entwicklungsstufe entsprechend sowohl in verschiedenen Altersphasen des Thieres, als in verschiedenen Körpertheilen desselben Exemplares eine mehr oder weniger verschiedenartige Ausbildung. Man kann demnach im Allgemeinen nur davon sprechen, dass eine bestimmte Modifikation den Gesammtcharakter des Parenchyms beherrsche. Vielleicht haben auch noch innerhalb einer Species gewisse äußere Existenzverhältnisse, Wirthsthier, Nahrung des Wirthsthieres etc. einen Einfluss auf die Gestaltungsfähigkeit des Parenchyms der Trematoden. So ist es mir zuweilen passirt, dass Thiere derselben Species, die aus verschiedenem Material stammten, eine ganz verschiedene Ausbildung des Parenchyms zeigten, was jedoch nach dem eben Gesagten ganz erklärlich wird.

Was nun schließlich die physiologische Bedeutung der theilweise so bedeutenden Wasseraufnahme und Vacuolenbildung betrifft, so kann ich mich hier ganz den Ausführungen Schwarze's (7) anschließen, der darauf aufmerksam macht, dass die Bewegungsfähigkeit der Trematoden von der Spannung der Haut oder des Hautmuskelschlauches, und diese wieder von der durch die Wasseraufnahme zu Stande kommenden Turgescenz der Zellen abhängig sei. Es gewinnt diese Annahme weiterhin dadurch, dass die Funktion gewisser Muskeln, die, wie wir nachher sehen werden, sich direkt in der Cuticula inseriren, überhaupt nur bei einer gewissen Spannung der Cuticula denkbar ist.

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

Die Cuticula.

Die Körperbedeckung bildet bei allen drei von mir untersuchten Species eine stark chromatophile, fast undurchsichtige Schicht, deren Grundmasse homogen bis feinkörnig erscheint. Der Rand der Cuticula zeigt häufig an der konkaven Bauchseite quer verlaufende, mikroskopisch kleine Einkerbungen, die aber nicht regelmäßig sind. Ich schreibe sie der einseitigen Krümmung der Thiere zu. Am dünnsten ist die Cuticula bei *Mon. trigonocephalum*; sie misst hier ca. 0,003 mm. Beim jugendlichen *Mon. reticulare* ist sie ebenfalls ca. 0,003 mm stark, sie wächst jedoch beim geschlechtsreifen Thiere auf ca. 0,007 mm. Die Cuticula der Bauchseite ist gewöhnlich etwas dicker als die der Rückenseite. Auf der Rückenseite misst die Cuticula von *Mon. proteus* 0,008 bis 0,019, im Mittel 0,013 mm, auf der Bauchseite 0,005—0,027, im Mittel 0,016 mm.

Bei *Mon. trigonocephalum* und *Mon. reticulare* ist die Cuticula in ihrer ganzen Dicke gleichmäßig gebaut und zeigt keine weiteren Komplikationen. Bei *Mon. proteus* bemerkt man, dass der innere Theil der Cuticula nicht, wie der äußere, eine sich stark färbende homogene, sondern eine helle, etwas glänzende Schicht darstellt, die bei starken Vergrößerungen einen schaumartigen Eindruck macht. Auf Tangentialschnitten zeigt sich, dass dieses Aussehen durch eine Menge sehr kleiner, dicht an einander liegender Vacuolen hervorgerufen wird (Fig. 45 *b*, Taf. XII). Ob diese Vacuolen normal oder auf die Konservirung zurückzuführen sind, kann ich nicht entscheiden. Auf die eigentliche Cuticula folgt dann eine fast immer sehr dünne, homogene und niemals gefärbte Schicht, die auf den meisten Präparaten völlig undurchsichtig erscheint. Direkt unter dieser Schicht (bei *Mon. reticulare* und *trigonocephalum* direkt unter der Cuticula) liegt die periphere Ringmuskellage.

In der Cuticula von *Mon. proteus* bemerkt man weiter — zwar nicht auf allen Präparaten, aber doch häufig und dann besonders deutlich auf der Bauchseite — eine feine, senkrechte Strichelung, bei deren Anblick man zuerst auf den Gedanken einer Existenz von Porenkanälchen kommt. Dass es jedoch nicht bloße Lücken in der Grundsubstanz der Cuticula sind, geht daraus hervor, dass die anscheinenden Porenkanälchen auf manchen Schnitten, auf denen die Cuticula hell, wenig gefärbt, etwas durchscheinend, wie macerirt aussieht, als dünne, glasige aber kompakte Fädchen ein wenig über den Rand der Cuticula hinaustreten. Auf Tangentialschnitten bemerkt man Folgendes. In der homogenen Grundmasse finden sich viele kleine, unregelmäßig zer-

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

streute und nicht nach einem gewissen Princip angeordnete Pünktchen — die Querschnitte der vorerwähnten, die Cuticula durchsetzenden Fädchen (Fig. 45 *a*, Taf. XII). Zwischen den Vacuolen der inneren Schicht finden sich diese Querschnitte wieder (Fig. 45 *b*, Taf. XII).

Über die Deutung dieser feinen, die Cuticula durchsetzenden Fäden bin ich lange Zeit im Unklaren gewesen. Im Laufe der Untersuchung fiel mir nun auf, dass die sehr feinen Fibrillen der Parenchymmuskelbündel, welche letztere sich in der Nähe der Peripherie des Thieres pinselförmig in jene Fibrillen auflösen, etwa dieselbe Zahl und Richtung aufwiesen, wie die anscheinenden Porenkanälchen. Lange Zeit konnte ich sie aber nicht über das innerste undurchsichtige Band hinaus verfolgen. Schließlich gelang es mir jedoch, einige geeignete Präparate herzustellen, die deutlich den Übergang der dorsoventralen Muskelfibrillen, auch durch das innerste Band hindurch, in die anscheinenden Porenkanälchen erkennen ließen (Fig. 43, Taf. XII).

Ich glaube nun, dass diese Befestigungs- und Endigungsweise der Parenchymmuskelfibrillen ziemlich allgemein unter den Trematoden verbreitet ist. Dafür spricht Folgendes. Einerseits ist von vielen Autoren bereits die Beobachtung gemacht, dass an der inneren Grenze der Cuticula feine Fasern ihre Ansatzstelle finden, die sich im Inneren des Thierkörpers verlieren. Einige neuere Autoren haben sogar direkt beobachtet, dass es die divergirenden Fibrillen der Parenchymmuskeln sind, die sich an der Innenseite der Cuticula inseriren. Andererseits wird uns auch von vielen Autoren über das Vorkommen einer allerdings sehr verschieden gedeuteten, senkrechten Strichelung theils in der ganzen Dicke der Cuticula, theils nur in dem unteren Theile derselben berichtet[1]. Wenn man ferner erwägt, wo denn eigentlich die Parenchymmuskeln ihren Insertionspunkt finden, so kommt man zu

[1] Ich will hier nur kurz folgende Namen nennen: v. Linstow (18) erwähnt Ähnliches bei *Distomum validum*, Blumberg (17) bei *Amphistomum conicum*, Haswell (19), Weber (20), Braun (21) bei *Temnocephala*, Sommer (5), Leuckart (14), Ziegler (13) bei *Distomum hepaticum*. Eine Zusammenstellung findet man bei Braun (11), Einschlägiges auch bei Brandes (2). Der Widerspruch in der Behauptung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins der angeblichen Poren oder der senkrechten Strichelung, der sich bei verschiedenen Autoren bezüglich derselben Species findet, deutet schon darauf hin, dass unter gewissen Verhältnissen die Strichelung thatsächlich unkenntlich bleibt, und dass es unter Umständen schwer ist, sich von dem Vorhandensein einer solchen zu überzeugen. Auch bei *Mon. proteus* war es auf manchen Präparaten unmöglich, die Strichelung zu erkennen. Das lässt wohl darauf schließen, dass es nur ein günstiges Zusammentreffen von bisher noch unbekannten Bedingungen ist, wenn diese zarten und hinfälligen Strukturen nach der Konservirung noch in der Cuticula wahrnehmbar sind.

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

dem Resultat, dass das im weichen und nachgiebigen Parenchym eben so wenig der Fall sein kann, wie an anderen Muskeln — den peripheren Muskeln. Es bleibt für die Insertion der Parenchymmuskeln nur die Cuticula, oder im weiteren Sinne die äußere Hülle des Trematodenkörpers übrig.

Damit ergiebt sich aber auch die physiologische Bedeutung der Trematodencuticula. Sie ist ähnlich, wie bei den Arthropoden, als eine Art Hautskelett aufzufassen, das gewissen Muskeln zur Anheftung dient, freilich aber eine geschmeidigere Beschaffenheit bewahrt, als bei dem eben genannten Thierstamme. Ich will nicht unterlassen, hier darauf aufmerksam zu machen, dass die, morphologisch allerdings von der Trematodencuticula verschiedene, Basalmembran der Polycladen, der nächsten Verwandten der Trematoden, eine gleiche physiologische Bedeutung besitzt[1].

Nachdem ich nun die Verhältnisse bei *Mon. proteus* klar erkannt hatte, habe ich ähnliche Verhältnisse in der Struktur der Cuticula noch bei verschiedenen anderen Species nachweisen können. Niemals ist es mir jedoch wieder gelungen, deutlich den Übergang der Parenchymmuskeln in die Cuticula zu verfolgen. Zunächst fand sich in der Cuticula der Jugendstadien von *Mon. reticulare* ebenfalls eine feine Strichelung. Die Oberfläche der Cuticula besitzt hier etwa dieselbe Zeichnung, wie ich in Fig. 45*a*, Taf. XII dargestellt habe. Beim geschlechtsreifen Thier, wo die Cuticula dicker und viel intensiver gefärbt erscheint, ist von diesen Dingen nichts mehr wahrzunehmen. Während die Cuticula von *Mon. trigonocephalum* a. d. H. M. ganz homogen erscheint, kann man in der Cuticula eines Exemplares derselben Species, das aus dem Kopenhagener Material stammt, ganz deutlich, wenigstens stellenweise, dicht gedrängte, sehr feine, senkrecht stehende Stäbchen wahrnehmen.

Auf Tangentialschnitten durch die Cuticula des hinteren Saugnapfes von *Amphistomum subclavatum* findet sich eine mosaikartige Zeichnung (Fig. 46, Taf. XII). Die Hauptmasse bildet ein sehr feines, stark gefärbtes homogenes Netzwerk, dessen ca. 0,001 mm weite Maschen einen inneren hellen Hof umschließen. Ähnliche Verhältnisse habe ich in der Cuticula der Saugnäpfe von *Amphistomum conicum* und *Tristomum papillosum* beobachtet. Die Angabe Blumberg's (17) über

[1] Lang fasst in seiner Monographie die Resultate über die Basalmembran der Polycladen, in der er viele feine Fasern bemerkt hat, die aller Wahrscheinlichkeit nach, wie er angiebt, die Endigungen der Parenchymmuskeln darstellen, folgendermaßen zusammen: »Histologisch ist sie ein Bindegewebe, das morphologisch wohl kaum zum Epithel gehört; physiologisch ist sie eine Art Hautskelett, das dem Körper zur Stütze und speciell den Muskeln zur Anheftung dient.«

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

die senkrechte Strichelung in der Cuticula von *Amphistomum conicum* kann ich bestätigen. Außerdem habe ich eine senkrechte Strichelung noch nachweisen können in der Körpercuticula von *Amphistomum crumeniferum* und *Amphistomum megalocotyle*, *Distomum megastomum* und *Distomum veliporum*.

Was nun den morphologischen Werth der Trematodencuticula betrifft, so sind bezüglich desselben folgende, sehr von einander abweichende Ansichten geäußert.

1) Kebert (4), Stieda (21), Fischer (22), Schneider (23), Minot (24) halten die Cuticula für die Basalmembran eines verloren gegangenen Epithels.

Diese Ansicht wird, abgesehen von vielem Anderen, einfach dadurch widerlegt, dass sämmtliche entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen festgestellt haben, dass außer dem zarten Häutchen der Jugendstadien (dem Cercarienhäutchen) kein Epithel existirt. Das Cercarienhäutchen ist zwar, wie das gleichfalls mit Sicherheit festgestellt ist, zelliger Abkunft, aber nicht als eigentliches Epithel zu betrachten und funktionirt auch nicht als solches.

2) Eine andere Ansicht, der sich nachmals viele Autoren zugewandt haben, ist durch Ziegler (13) begründet. In letzter Zeit hat sie hauptsächlich in Braun (11) einen Vertreter gefunden. Nach diesen Autoren soll die Hautschicht das Produkt der Umwandlung eines Epithels sein.

Als ein solches Epithel kann hier wieder, nach dem sub 1 Gesagten, nur das Cercarienhäutchen in Betracht kommen. Nun hat schon Brandes (2) darauf hingewiesen, dass es höchst unwahrscheinlich sei, dass ein doch meist sehr bedeutendes Wachsthum in der zarten »glashellen, doppelt kontourirten Haut« der Cercarien auftrete, die doch im Gegentheil sich mit zunehmendem Alter immer mehr abplattet und ihre zellige Struktur mehr und mehr verliert. Es müsste sonst, wie er angiebt, »keine Abnahme und kein Verschwinden der Kerne, sondern im Gegentheil eine noch lange über das Cercarienstadium hinaus dauernde kräftige Kernvermehrung mit Leichtigkeit nachzuweisen sein«. Nun findet aber, wie das durch Schwarze (7), Looss (9) und meine Angaben über die Dicke der Cuticula des jugendlichen und geschlechtsreifen *Mon. reticulare* nachgewiesen ist, noch in der späteren Entwicklung ein ziemlich kräftiges Dickenwachsthum der Cuticula statt. Da aber innerhalb der Cuticula keines der Attribute aufzufinden ist, mit denen in kräftiger Entwicklung begriffene Epithelien ausgestattet sind, so muss eben das Wachsthum der Cuticula anderweitig zu Stande kommen. Schießlich macht noch der Umstand, dass die

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

Cuticula in ihrer ganzen Dicke von den zahllosen, feinen und dichtgedrängten Parenchymmuskelfibrillen durchsetzt wird, diese zweite Ansicht höchst unwahrscheinlich.

Aus dem Vorstehenden geht also hervor, dass die Cuticula nur ein Produkt des darunter liegenden Thierinneren, also nur eine echte Cuticula sein kann. Darin stimmen denn auch sämmtliche weiter zu besprechende Ansichten überein. Bezüglich des Näheren finden wir jedoch noch Abweichendes.

3) Viele Autoren haben sich der Meinung Leuckart's angeschlossen, der in der ersten Auflage seines Parasitenwerkes die Cuticula der Trematoden von einer darunter liegenden Körnerschicht mit zelliger Struktur ableitete. In der zweiten Auflage seiner Parasiten giebt Leuckart die Ansicht von der zelligen Subcuticula auf und setzt an ihre Stelle eine »Substanzlage von hellerem Aussehen und geringerem Lichtbrechungsvermögen, die wohl dazu dient, die darüber hinziehende Schicht zu verdicken und der peripherischen Abnutzung das Gleichgewicht zu halten«.

Diese Ansicht hat sehr viel für sich, wenn damit nur zugleich eine Erklärung der Herkunft dieser subcuticulären oder intermuskulären Substanzlage gegeben wäre. Desshalb haben auch neuere Autoren eine andere Erklärung für die Bildung und das Wachsthum der Cuticula gesucht. Sie finden dieselbe in dem regelmäßigen Auftreten von eigenthümlichen Zellen, die, unter oder zwischen den Hautmuskeln liegend, die Cuticula überall begleiten, und die ich, da sie sich von ihrer Umgebung durch die stärkere Aufnahme von Farbstoffen unterscheiden, »chromatophile Subcuticularzellen« nennen möchte. So thut dies

4) Brandes (2) indem er darzuthun sucht, dass wir es in diesen Zellen mit wirklichen Drüsen zu thun haben, deren Ausführungsgänge an die untere Seite der Cuticula herantreten, aber in der dichten Muskel- und Körnerschicht meist unsichtbar werden. Das Sekret dieser Drüsen, das dann direkt an die untere Fläche der Cuticula durch die Ausführungsgänge herangebracht würde, soll die Bildung und das Wachsthum der Cuticula hervorbringen.

Looss schließt sich in seiner neuesten Arbeit (9) im Allgemeinen den Ausführungen von Brandes an.

Auch ich glaube, dass die chromatophilen Subcuticularzellen in Beziehung zur Bildung der Cuticula stehen. Sie finden sich bei allen drei von mir untersuchten Species vor und zwar begleiten sie die Cuticula in ihrer ganzen Ausdehnung, also auch dort, wo sich dieselbe in das Innere des Körpers einschlägt, an der Geschlechtsöffnung, dem

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

Exkretionsporus und vor Allem am Pharynx (cf. Fig. 14 *scz*), dem Ösophagus und dem Saugnapf. Sie können sich übrigens auch, zumal an den beiden Körperpolen, weiter ins Parenchym hinein verbreiten.

Abgesehen von ihrer schon erwähnten Verwandtschaft zu Farbstoffen zeichnen sich die chromatophilen Subcuticularzellen, die bei *Mon. reticulare* und *trigonocephalum* eine Größe von etwa 0,015 mm besitzen und mit einer zarten Membran umgeben zu sein scheinen, durch ihre ziemlich (ca. 0,006 mm) großen Kerne aus, deren scharf abgegrenzte Membran ein ganz helles Innere umschließt, in dem wieder ein stark gefärbtes Kernkörperchen deutlich hervortritt (vgl. Fig. 47—49 *a—c*, Taf. XII). Diese Zellen zeigen nun häufig Fortsätze (Fig. 47 und 48 *a—c*, Taf. XII); doch treten dieselben nicht bloß in Einzahl, sondern in Vielzahl auf; auch strahlen sie nach allen Richtungen des Körpers hin aus, und selbst diejenigen, die gegen die Cuticula gerichtet sind, habe ich nie bis zur Cuticula verfolgen können, sie verlieren sich vielmehr bald in der Subcuticula, die die Subcuticularzellen umgiebt und den Zwischenraum zwischen diesen und der Cuticula ausfüllt und die bei den von mir untersuchten Species eine körnige, zuweilen mit sehr kleinen Vacuolen erfüllte Masse darstellt.

Diese Momente sind es nun, die mich veranlassen, diese Zellen, im Gegensatz zu Brandes nicht direkt mit der Cuticula, sondern mit der Subcuticula in Verbindung zu bringen. Auch Jägerskiöld (8) hat etwa gleichzeitig mit Brandes die Ansicht ausgesprochen, dass diese Zellen die Aufgabe besäßen, die Subcuticula und durch diese die Cuticula zu erhalten. Aber dieser Autor hält merkwürdigerweise noch daneben an der zelligen Abkunft der Cuticula fest.

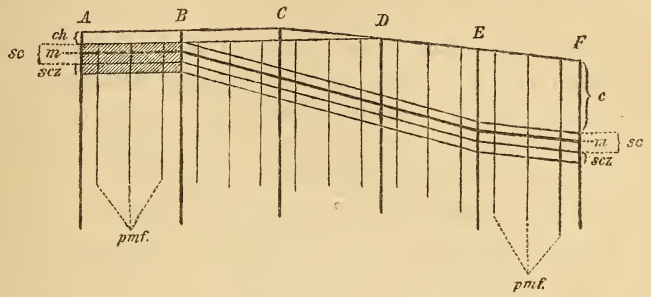
Meine Ansicht ist also die, dass die Cuticula ein Produkt der darunter liegenden Subcuticula und diese wieder ein Produkt der chromatophilen Subcuticularzellen ist. Auf welche Weise allerdings die Bildung der Subcuticula vor sich geht, ob durch permanente Ausscheidung von Subcuticularsubstanz, oder durch Zerfall der Zellen, das dürfte vorläufig noch unentschieden bleiben.

Nebenstehendes Schema möge die über die Cuticula gewonnenen Resultate versinnlichen.

A—B, Zustand des Cercarienhäutchens (*ch*), an dessen Innenfläche sich die Parenchymmuskelfibrillen (*pmf*) inseriren. *B—C*, aus dem peripheren Meristemzellenlager sondern sich die chromatophilen Subcuticularzellen (*scz*) und die Subcuticula (*sc*). Es beginnt die Bildung der Cuticula (*c*), die so vor sich geht, dass die Subcuticula (*sc*) und der in ihr eingebettete Hautmuskelschlauch (*m*) nach innen verdrängt werden, während die Cuticularmasse die äußersten Enden der Parenchym-

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

muskelfibrillen umhüllt. Jetzt folgt die Abnutzung des Cercarienhäutchens, *C—D*, oder eine plötzliche Häutung. *E—F* Abnutzung und Neubildung der Cuticula halten sich das Gleichgewicht.



Die sog. »großen Zellen« der Trematoden.

Unter diesem Namen sind von vielen Autoren Zellen ganz eigenthümlicher Art beschrieben worden, die von den meisten als Ganglienzellen aufgefasst sind. Looss ist es jedoch gelungen (6), die Verbindung dieser Zellen mit parenchymatischen Elementen zweifellos nachzuweisen. Ich habe mich, wie wir nachher sehen werden, von der Richtigkeit seiner Befunde überzeugen können. Bei der Untersuchung dieser Zellen sind mir jedoch noch weitere Eigenthümlichkeiten aufgefallen.

So ist es auffallend, dass die meisten Autoren sie nur innerhalb des Saugnapfes gefunden haben[1]. Ich habe sie bei den drei von mir untersuchten Species in großen Mengen nicht nur im Saugnapf, sondern allenthalben im Körper verbreitet angetroffen, allerdings, wie wir sehen werden, in gewisser Lagerungsbeziehung zu anderen Elementen. Eben so sprechen Leuckart (14) und Moniez (27) von einer weiteren Verbreitung.

Ich habe ferner, wie die Fig. 42—44 und 47—50, Taf. XII zeigen, eine solche Mannigfaltigkeit in der Beschaffenheit des Habitus wie des Inhaltes, sowohl bei verschiedenen Species als bei demselben Exemplar, konstatiren können, dass eine einheitliche Schilderung geradezu unmöglich wird. Hierdurch aufmerksam gemacht, kam ich zu dem Ergebnis, dass die Gestaltsmannigfaltigkeit darin begründet ist, dass

[1] So z. B. Jägerskiöld bei *Ogmogaster plicata* (8). Ich habe sie bei Exemplaren dieser Species, die aus dem Material des genannten Autors stammen, auf jedem Schnitte im Parenchym gefunden. Es ist allerdings erklärlich, dass sie im Saugnapf am meisten auffallen müssen.

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

diese Gebilde gar nicht etwa Dauerelemente besonderer Art, sondern Übergangsstadien darstellen. Wenn man nun diese Entwicklungsstadien bis zu ihren ersten Anfängen verfolgt, wie ich es in den Fig. 47—49 dargestellt habe, so ergiebt sich, dass wir in den chromatophilen Subcuticularzellen die Ausgangspunkte für die »großen Zellen« zu suchen haben. Damit stimmen denn auch die Lagerungsverhältnisse der »großen Zellen« vollständig überein. Sie finden sich nämlich entweder direkt in der Zone der chromatophilen Subcuticularzellen oder von dieser Zone aus etwas gegen die Cuticula oder ins Parenchym vorgeschoben. Da diese Zone, wie vorerwähnt, sich auch durch den Saugnapf hindurchzieht (wo sie sofort an den verhältnismäßig großen Zellkernen zu erkennen ist), so finden sich die »großen Zellen« auch im Saugnapf.

Was nun die verschiedenen Stadien der Zellen betrifft, so lassen sich folgende allgemeine Gesichtspunkte der Entwicklung aufstellen (vgl. die Fig. 42—44 und 47—50, Taf. XII). Die 0,006 mm großen Kerne der chromatophilen Subcuticularzellen nehmen allmählich an Größe zu und können einen Durchmesser von 0,016 mm erreichen. Dabei wird ihr Inhalt meistens ganz hell; nach außen werden sie durch eine Membran scharf begrenzt. Das Kernkörperchen wächst ebenfalls ganz kolossal (bis auf 0,003 mm) und erscheint auf allen Schnitten außerordentlich intensiv gefärbt. Später nimmt es wieder an Größe ab und scheint schließlich ganz zu verschwinden.

Während dieser Veränderungen des Kernes stellt sich das Plasma der Zelle Anfangs meist dunkel und körnig dar; allmählich treten aber kleine, helle Flecke darin auf, die immer größer werden und sich vermehren. Mit dieser Vermehrung hängt eine Vergrößerung des Volums der Zellen, die schließlich die bedeutende Größe von 0,046 mm erreichen können, zusammen, und so haben wir es hier wahrscheinlich mit dem bei der Beschreibung des Parenchyms geschilderten Vorgang der Wasseraufnahme und Vacuolenbildung zu thun. Die plasmatischen Brücken zwischen den Vacuolen, durch deren Anordnung die meistens ganz eigenthümliche Zeichnung der Zellen bedingt ist, sind immer sehr dünn, zuweilen homogen, zuweilen körnig.

Die meisten der außerordentlich zahlreichen »großen Zellen«, welche ich gesehen habe, stehen auf diesem Stadium. So habe ich z. B. im Saugnapf von *Mon. proteus* (Fig. 50) und im hinteren Saugnapf von *Dist. megastomum*, obgleich diese Präparate nicht mit der komplicirten Looss'schen Färbemethode, sondern einfach mit Boraxkarmin behandelt waren, etwa dieselben Bilder erhalten, welche Looss zeichnet (6, Taf. XXIII, Fig. 6 und 7). Auf diesem Stadium stehen ferner die

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

»großen Zellen« im Parenchym von *Mon. trigonocephalum*, deren Begrenzung gegen das Parenchym sich allmählich verliert, wodurch das durch die Vacuolen entstandene Fachwerk der Zelle schließlich unmerklich in das ganz gleich gebaute des Parenchyms übergeht (Fig. 44, Taf. XII).

Ich habe aber weiter auch noch Zellen bemerkt, in denen das feine plasmatische Netzwerk verschwindet und nur die äußere Begrenzungsschicht des Plasmas übrig bleibt. Somit hätten wir denn schließlich drei Möglichkeiten: das Plasma der Zellen ordnet sich entweder in Gestalt von verästelten Strängen, oder in Form eines Fachwerkes oder endlich als oberflächliche Rindenschicht an. Hiermit wäre die Entwicklungsgeschichte der chromatophilen Subcuticularzellen, oder die Schilderung der »großen Zellen« beendet.

So weit nun Looss (6) meint, dass wir in diesen »großen Zellen« nicht gangliöse, sondern parenchymatische Elemente zu erblicken haben, stimme ich mit ihm vollkommen überein. Seine weiteren Ausführungen erleiden natürlich, gemäß obiger Darstellung, einige Abänderungen. Diese Zellen sind nicht die direkten »Reste der ehemaligen Bildungszellen des Saugnapfes«, sondern sie sind Übergangsstadien dieser Reste, der chromatophilen Subcuticularzellen, — die nicht nur im Saugnapf, sondern im ganzen Körper verbreitet sind. Da nun ihre späteren Formen immer mehr den Parenchymformen ähnlich, ja gleich werden, da sie den früher geschilderten Entwicklungsgang der Parenchymzellentypen verfolgen und schließlich unmerklich in das Parenchym übergehen (Fig. 42, 44, 49, 50, Taf. XII), so können wir vielleicht annehmen, dass das Parenchym während der Entwicklung der Thiere einer fortwährenden Erneuerung und Vermehrung bedarf, die eben durch die Umwandlung der chromatophilen Subcuticularzellen besorgt wird, indem sich hauptsächlich von der Peripherie des Körpers aus immer neue Elemente in das Parenchym hineinschieben[1].

[1] Eine weitere Stütze für diese Vermuthung würde die auffallende Ähnlichkeit zwischen den geschilderten Verwandlungsvorgängen und dem Übergang der Meristemzellen der Cercarie in die parenchymatischen Blasenzellen, wie ihn Schwarze (7) bei der *Cercaria armata* schildert, bilden. Der genannte Autor schreibt: »Die ersten Differenzirungen innerhalb des Meristems sind bald nach der Darmbildung bemerkbar, und zwar zunächst in der Nähe der Bauchfläche. Einige der Meristemzellkerne nehmen bedeutend an Größe zu (von 5 auf 9 μ); zugleich verliert ihre Grundsubstanz die Imbibitionsfähigkeit und erscheint auf gefärbten Schnitten glashell. Das Kernkörperchen (2 μ) und die Chromatinkörner treten dagegen durch ihre dunkle Färbung deutlich hervor. Auch das Plasma der Zelle vergrößert sein Volumen und wird glashell, doch zeigt es auf Hämatoxylinpräparaten zuweilen eine äußerst feinkörnige Zusammensetzung. Nach und nach treten diese eigenthümlichen ‚Blasenzellen' (deren Größe Schwarze auf 30 μ an-

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

Die chromatophilen Subcuticularzellen würden dann zweierlei Funktionen erfüllen. Sie würden durch Umwandlung das Parenchym zu ergänzen und außerdem indirekt die Cuticula zu ernähren haben, eine Aufgabe, die wir ihnen um so eher vindiciren dürfen, als wir in ihnen wahrscheinlich meristematische Reste, oder direkte Abkömmlinge solcher, zu erblicken haben[1].

Die Randblasen der Jugendstadien von Mon. reticulare.

Ihr Verhältnis zu den verschiedenen Altersstadien, ihre Größe und Lage (Fig. 9 und 51) sind bereits früher geschildert.

Auf Schnitten bemerkt man nun Folgendes (Fig. 52, Taf. XII). Da sie dicht unter der Körperdecke liegen, so drängen sie den Hautmuskelschlauch etwas bei Seite. Sie sind rings von einem, an der dem Körperrande abgewendeten Seite am stärksten ausgebildeten Muskelstratum umgeben, dessen Kontraktionsresultante in die Längsachse der Blase, auf die gleich zu erwähnenden Spitzchen zu, fällt. Bei aufmerksamem Studium bemerkt man in dem wenig chromatophilen Binnenraum der Blasen die äußerst zarten Kontouren einer Anzahl kleinerer Bläschen (Fig. 52), die der Wand der großen Blase aufsitzen und sehr feine fadenartige Fortsätze aussenden. Diese feinen Fortsätze, die, je nach der Lage der Bläschen, kürzer oder länger sein können, durchbrechen die große Blase und die an dieser Stelle sehr dünne Cuticula und erheben sich dann noch ein klein wenig über die Oberfläche des Randes. Ich habe etwa 12 solcher feinen Spitzchen gezählt. Weitere Differenzirungen, als Zellkerne etc., habe ich nicht ermitteln können. Doch glaube ich, dass es in Anbetracht des Sachverhaltes nicht zu gewagt ist, wenn ich die Vermuthung ausspreche, dass diesen Randblasen eine exkretorische Funktion zukommt. Dass das Exkret dieser Drüsen dann nach außen geschafft wird, unterliegt keinem Zweifel, da die Spitzchen der Blasen sich über die Cuticula erheben. Welcher Art aber dieses Exkret ist, und welche Funktion es zu erfüllen hat, darüber bin ich nicht einmal im Stande eine Vermuthung auszusprechen.

giebt) auch in den übrigen Körperregionen auf; ihre stärkste Entwicklung erhalten sie jedoch an der Bauchfläche.«

[1] Eine ähnliche Bedeutung ist diesen Zellen schon von anderen Autoren beigelegt worden. Macé (25) vermuthet in ihnen Reserveelemente des Trematodenkörpers. Leuckart (14, p. 188) sagt über sie: »Aussehen und Beschaffenheit dieser Zellen erinnern im hohen Grade an die Parenchymzellen gewisser Cercarien, so dass man fast geneigt ist, sie diesen zur Seite zu setzen und als Gebilde zu betrachten, die ihre Entwicklungsgeschichte noch nicht zum vollen Abschluss gebracht haben.«

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

Sonstige Haut- und Parenchymdrüsen habe ich bei den drei von mir untersuchten Species nicht aufgefunden. Specifische Drüsenbildungen sollen im Anschluss an die betreffenden Organe erwähnt werden.

Die Muskulatur.

Was über die Muskulatur der einzelnen Organe zu sagen ist, wird unten gesagt werden. Hier möge nur eine kurze Darstellung der peripheren und der Parenchymmuskulatur folgen.

Der Hautmuskelschlauch zeigt bei allen Species eine auffallende Übereinstimmung. Direkt auf die Cuticula folgt eine einschichtige Lage sehr feiner Ringmuskelfasern, die dicht neben einander liegen, nur durch die zwischen ihnen in die Cuticula eintretenden, noch viel feineren Parenchymmuskelfibrillen getrennt. Auf die Ringmuskeln folgt eine einschichtige Lage etwas kräftiger entwickelter Längsmuskeln, auf diese eine Schicht von Diagonalmuskeln (Fig. 42—44, Taf. XII).

Bis hierher stimmen die drei Species überein. Während aber bei *Mon. trigonocephalum* die Diagonalmuskelschicht den Abschluss des Hautmuskelschlauches bildet, folgt auf sie bei *Mon. proteus* und *Mon. reticulare* eine hauptsächlich bei ersterem sehr kräftig entwickelte innerste Längsmuskelschicht (Fig. 42, 43, 44, Taf. XII)[1]. Diese letztere besteht, im Gegensatz zu den stets einfachen Muskeln der übrigen Lagen, immer aus länglich runden Muskelkomplexen, die aus zwei bis mehreren einfachen Muskeln zusammengesetzt sind (Fig. 42, 43). Eine gleiche Schichtenfolge des Hautmuskelschlauches ist schon mehrfach konstatirt worden, z. B. von Villot (28) und Poirier (29).

Über die Ansatzstelle der Parenchymmuskelfibrillen ist oben ausführlich gesprochen. Die von der Basis der Cuticula herabziehenden, konvergirenden feinen Fibrillen setzen sich zu einem mehr oder minder starken Bündel zusammen, welches das Parenchym durchzieht und sich an der gegenüberliegenden Seite des Körpers divergirend wieder in die Fibrillen auflöst. Diese Bündel sind auf vielen Präparaten überhaupt nicht sichtbar. Zuweilen gelingt es jedoch, sich von ihrer ziemlich bedeutenden Anzahl zu überzeugen. Besonders stark ist diese Muskulatur in dem vorderen Körpertheile und den beiden, hinter dem Saugnapf liegenden Wülsten von *Mon. trigonocephalum* entwickelt.

[1] Hierbei macht das geschlechtsreife *Mon. proteus* a. d. K. M. nicht etwa eine Ausnahme, und so ist es ein Irrthum, wenn Brandes (3) die Schichtenfolge der peripheren Muskulatur dieser Exemplare etwas anders angiebt, ein Irrthum, der seine Erklärung findet in dem schlechten Erhaltungszustand des Kopenhagener Materials, der mich auch veranlasste, auf eine eingehendere Beschreibung dieser Exemplare zu verzichten.

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

Man bemerkt hier im vorderen Körpertheile außer sehr zahlreichen dorsoventralen Muskelbündeln noch schräg verlaufende Bündel, die, vorn an der Bauchfläche ansetzend, die dorsoventralen Muskeln im spitzen Winkel schneiden und schräg nach der hinteren Rückenfläche ziehen. Diese bedeutende Entwicklung der Muskulatur im vorderen Körpertheile lässt darauf schließen, dass das Thier hauptsächlich mit dem Vorderende Bewegungen ausführt. Eine analoge Bewegung hat v. Siebold (30) am lebenden *Mon. mutabile* beobachtet. Dieses Thier bewegt sich nur mit dem Vorderkörper, während sich der hintere Theil ziemlich passiv verhält.

Nicht bloß an den Parenchymmuskelbündeln, sondern auch an anderen Muskeln des Hautmuskelschlauches habe ich, wie Jägerskiöld (8) an den Längsmuskeln von *Ogmogaster plicata*, zuweilen eine Zusammensetzung aus feinen Fibrillen bemerken können.

Auch die in letzter Zeit häufig erwähnte röhrenförmige Anlage der Muskeln ist mir stellenweise bei allen stärkeren Muskeln aufgefallen. Ähnliche »Hohlmuskeln« sind erwähnt von Poirier (29), Blumberg (17), Looss (9), Leuckart [siehe Looss (9)], Brandes (2), Juel (31), Jägerskiöld (8). Demnach scheinen diese Hohlmuskeln sehr weit unter den Trematoden verbreitet zu sein.

Der Verdauungsapparat.

Während die Mundöffnung bei *Mon. trigonocephalum* direkt mit dem Saugnapf beginnt, bilden die vorgestülpten Körperränder bei *Mon. reticulare* (Fig. 12) und *Mon. proteus* (Fig. 20, Taf. X) noch vor dem Saugnapf einen Trichter, der wohl am besten mit dem Ausdruck »Lippenbildung« zu bezeichnen ist. Die Ringmuskulatur des Körpers setzt sich in diese Bildung fort, und es kann durch Kontraktion derselben ein fester Verschluss gebildet werden. In diesem Fall faltet sich, wie ich das öfters bemerkt habe, die mit Cuticula ausgekleidete Mundöffnung stark zusammen, und dieser Umstand lässt auf eine sehr geschmeidige Beschaffenheit der Cuticula schließen, die auch von anderen Autoren als zähflüssige Substanz geschildert wird. Für die Zurückziehung der Lippen sind Muskeln vorhanden, die sich in der Cuticula inseriren, und schräg nach der Außenfläche des Körpers verlaufen, und die wahrscheinlich nichts weiter darstellen, als die vordersten Stränge der dorsoventralen Muskulatur.

Die Verhältnisse des Saugnapfrandes bei den Jugendstadien von *Mon. reticulare* (Fig. 12) und bei dem geschlechtsreifen *Mon. proteus* (Fig. 23, Taf. X) sind schon früher geschildert.

Die äußere Begrenzung des Saugnapfes bildet eine homogene,

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

glasartige Membran, die jedenfalls den einen Insertionspunkt für die Radiärmuskelfasern abgiebt. Der andere liegt in der Cuticula, die das innere Lumen auskleidet. Eingebettet ist die Muskulatur in ein dichtes Parenchymlager, das allerdings auf manchen Präparaten ganz undeutlich ist.

Was nun die Anordnung der Muskulatur betrifft, so kann man bei *Mon. proteus* einen inneren und einen äußeren Ring unterscheiden (Fig. 24, Taf. XI), deren Grenze durch eine nicht allzu starke Äquatorialmuskelschicht bezeichnet wird. Beide Ringe werden von der am kräftigsten entwickelten Radiärmuskulatur durchsetzt. Unter der äußeren Hüllmembran liegt eine einschichtige Meridionalmuskelschicht (Fig. 50, Taf. XII). Im inneren Ring finden sich noch mehrere meridionale Schichten, hauptsächlich eine unter der inneren Cuticula. Der innere Ring ist durch einen Einschnitt, der als kleine Rinne erscheint, scharf in zwei gleiche Theile gespalten (Fig. 24, Taf. XI). Genau über der Rinne verläuft im äußeren Ring ein kräftiger Längsmuskelkomplex (Fig. 24). Die beiden Theile des inneren Ringes liegen, wenn der Saugnapf außer Funktion ist, so auf einander, dass die Cuticula des einen in ihrer ganzen Ausdehnung die Cuticula des anderen bedeckt, und so von einem Hohlraum wenig oder nichts übrig bleibt. So erscheint der ganze Saugnapf plattgedrückt (Fig. 24).

Im unteren Theile des Saugnapfes von *Mon. proteus* findet man, wie schon bemerkt, zwei sich gegenüber stehende Gänge (Fig. 21, Taf. X), die mit Cuticula ausgekleidet sind und mittels einer kleinen Faltenbildung in das innere Lumen münden. Durchschnittlich erreichen sie eine Länge von 0,05 mm und ziehen dann eine kleine Strecke im äußeren Ring nach unten. Ihr Lumen ist außerordentlich gering, und ihre ganze Struktur macht es von vorn herein unwahrscheinlich, dass sie irgend eine Funktion zu erfüllen haben. Die Untersuchung des geschlechtsreifen *Mon. proteus* a. d. K. M. ergiebt denn auch, dass wir sie als rudimentäre Organe betrachten müssen. Wir finden nämlich hier, dass in der Nähe der Mündung des Ösophagus zwei Taschen sich in den Saugnapf öffnen, die eine direkte Fortsetzung des letzteren bilden, auch im Wesentlichen denselben Bau zeigen wie der Saugnapf (Fig. 23, Taf. X). Sie laufen eine ganze Strecke neben dem Ösophagus her und ihre Größe ist so bedeutend, dass die des Ösophagus daneben fast verschwindet (Fig. 25, Taf. XI). Ihr Querschnitt erscheint als ein Oval von 0,25 mm Länge. Diese Verhältnisse sind ähnlich wie bei *Amphistomum subclavatum*, dessen Taschen ich zur Vergleichung ebenfalls abgebildet habe (Fig. 26 *a—c*, Taf. XI).

Die Bedeutung dieser Saugnapftaschen ist, wie ich glaube, gar

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

nicht zu verkennen. Da sie die direkte Fortsetzung des Saugnapfes bilden, auch genau denselben Bau zeigen wie dieser, so werden sie auch dieselbe Funktion besitzen. Sie werden also die Aufgabe haben, durch Vergrößerung des geschlossenen Raumes eine stärkere Verdünnung der Luft, und damit eine kräftigere Wirkung des Saugnapfes herbeizuführen [1].

Der Bau des Saugnapfes von *Mon. reticulare* ist ähnlich, wie der von *Mon. proteus*, nur dass sich, der geringeren Größe entsprechend, nicht alle jene Muskelelemente wiederfinden, die wir dort kennen gelernt haben. Man kann aber auch zwei Ringe unterscheiden, einen inneren und einen äußeren, die durch eine äquatoriale Muskelschicht getrennt sind. Im unteren Theile des Saugnapfes finden sich nun auch hier zwei einander gegenüberstehende, quere Gänge, die etwa eine Länge von 0,03 mm zeigen (Fig. 7). Auch sie müssen wir als Rudimente betrachten, und zwar auf Grund des Befundes, den der Saugnapf der Jugendstadien dieser Species darbietet. Hier ziehen nämlich zu den Seiten des Ösophagus zwei lange Taschen (Fig. 12), die in den Grund des Saugnapfes eintreten und mit dem inneren Lumen kommuniciren. Diese Taschen sind jedoch, wie der histologische Befund ergiebt, nicht etwa Verlängerungen des Saugnapfes, sondern Anhangsgebilde desselben. Sie besitzen nämlich eine nur sehr schwach entwickelte Muskulatur; Radiärmuskeln fehlen gänzlich, Ring- und Längsmuskeln sind beide in einer sehr schwachen Schicht vorhanden. Das Lumen der Taschen ist mit Cuticula ausgekleidet, und entsprechend derselben findet sich außerhalb der Muskulatur erst ein kleiner Kreis einer feinkörnigen grauen Substanz, die Subcuticula, dann eine Zone chromatophiler Subcuticularzellen (Fig. 51, Taf. XII). Die Taschen können die beträchtliche Länge von 0,25 mm und einen Durchmesser von 0,06 mm erreichen. Um die Einmündung der Taschen und des Ösophagus liegen in kolossalen Mengen Kerne, die derartig chromatophil sind, dass man von ihrem Inhalt gar nichts unterscheiden kann. Sie sind bedeutend kleiner als die Kerne der chromatophilen Subcuticularzone. Einen deutlich zu ihnen gehörigen Zellleib habe ich nicht bemerken können, eben so wenig von ihnen ausgehende Fortsätze, so dass ich sie nicht für Speicheldrüsen zu halten geneigt bin, zumal sie dem geschlechtsreifen Thiere völlig fehlen. Auf Totalpräparaten erscheinen sie als große Packete (Fig. 12).

Was nun die Funktion dieser Taschen anbelangt, so kann ich

[1] Die chromatophilen Subcuticularzellen innerhalb der Taschenmuskulatur können nicht etwa als Speicheldrüsen aufgefasst werden, denn sie bilden nur die direkte Fortsetzung der chromatophilen Subcuticularzellen des Saugnapfes.

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

darüber etwas Sicheres nicht aussagen. Die schwach entwickelte Muskulatur des Saugnapfes würde es nicht unverständlich erscheinen lassen, dass ihnen dieselbe Bedeutung zukommt wie den Taschen von *Mon. proteus* und *Amph. subclavatum*, dass sie also die Wirkung des Saugnapfes zu verstärken haben.

Die Entwicklung des Saugnapfes dieser Jugendformen ist noch nicht weit vorgeschritten. Der äußere Ring ist bereits vollkommener ausgebildet, als der innere, dessen Hauptbestandtheil noch das Parenchymlager bildet, und der, zumal in seinem unteren Theile um die Einmündungsstelle der Saugnapftaschen, mehrere Falten und Lappen aufweist. Die Muskelsysteme, vor Allem die Radiärmuskeln, machen sich noch kaum bemerkbar. Wahrscheinlich hängt damit die auffallende Erscheinung zusammen, dass der Saugnapf dieser Jugendstadien nicht nur relativ, sondern absolut größer, als der des geschlechtsreifen Thieres ist. Es dürfte dann mit der stärkeren Ausbildung vor Allem der Radiärmuskulatur eine größere Zusammenziehung des ganzen Gebildes und damit die geringere Größe erreicht werden.

Bei *Mon. trigonocephalum* ist der Saugnapf einfacher gebaut, als bei *Mon. proteus* und *reticulare*. Es fällt hier sogar die Unterscheidung des inneren und äußeren Ringes weg, da die mittlere äquatoriale Muskelschicht nicht vorhanden ist. Nur im obersten Viertel findet sich eine starke Entwicklung von Äquatorialmuskeln, die hier vielleicht, da eine Lippenbildung fehlt, die Aufgabe haben, einen Verschluss des Saugnapfes herbeizuführen.

Der Bau des ziemlich langen Ösophagus ist überall der gleiche. Zu äußerst findet sich eine Längsmuskulatur, darunter eine Ringmuskulatur, innen eine Cuticula; außerhalb der Muskulatur liegt eine starke Zone grauer, feinkörniger Substanz, die Subcuticula, an deren Grenzen eine Schicht chromatophiler Subcuticularzellen. Die das innere Lumen auskleidende Cuticula kann eine bedeutende Stärke erreichen, und dann finden sich meist Leisten und Einkerbungen, die auf dem Querschnitt den Eindruck von Zähnen machen.

Am Ende des Ösophagus liegt bei *Mon. reticulare* und *proteus* ein Pharyngealtheil, der aber auffallenderweise bei beiden Species keine Radiärmuskulatur aufweist. Er bleibt klein bei *Mon. reticulare* und besteht in einer Verstärkung der Ringmuskulatur. Bei *Mon. proteus* ist er genau so gebaut, nimmt aber größere Dimensionen an (Fig. 14). Sein unterer Theil hängt hier frei in eine darunter liegende Erweiterung des Ösophagus herab. Am Grunde derselben spaltet sich der Ösophagus in zwei Äste von ca. 0,3 mm Länge, die etwa senkrecht zum Ösophagus verlaufen. An diese setzen sich die nach hinten

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

ziehenden Darmschenkel an, die im Gegensatz zu den mit Cuticula ausgekleideten wagerechten Ästen des Ösophagus mit Epithel ausgekleidet sind. Der Übergang der gerade hier sehr starken Cuticula ist ein sehr schroffer und wird noch auffallender durch das plötzliche Aufhören der den cuticulahaltigen Theil begleitenden chromatophilen Subcuticularzellen (Fig. 14).

Bei *Mon. reticulare* geht der Ösophagus unmittelbar hinter dem Pharynx in die epithelhaltigen Darmschenkel über. Bei *Mon. trigonocephalum*, bei dem ein Pharynx überhaupt nicht existirt, tritt ebenfalls sofort an der Theilungsstelle des Ösophagus das Darmepithel auf.

Was nun die Muskulatur des Darmes anlangt, so ist bei *Mon. proteus* eine ziemlich kräftige innere Ring- und äußere Längsmuskulatur vorhanden (Fig. 14). Beim geschlechtsreifen *Mon. reticulare* habe ich nur undeutliche Spuren einer Muskulatur entdecken können. Dass sie aber auch hier vorhanden ist, bestätigt das Verhalten der Jugendstadien, wo ich ganz deutlich Ring- und Längsmuskulatur unterscheiden konnte. Bei *Mon. trigonocephalum* habe ich keine Muskulatur gefunden.

Das Epithel des Darmes ist bei jeder Species verschieden. Bei *Mon. proteus* zeigt es einen Basaltheil von 0,016 mm Höhe, der stark chromatophil ist, in dem aber trotzdem die Kerne noch recht gut hervortreten, und einen darüber liegenden Saum von 0,04 mm Höhe, der von Farbstoffen wenig oder gar nicht angegriffen wird, sich also scharf und deutlich vom Basaltheil abhebt. Oft habe ich sogar gesehen, dass die beiden Theile durch eine Linie, die wie eine Membran erscheint, von einander getrennt werden. Der Basaltheil zeigt eng an einander gepresste, äußerst schmale Zellleiber, die, wie ich zuweilen bemerkt habe, einen Fortsatz durch die umhüllende Muskulatur nach außen schicken. Auf meinen besten Präparaten kann man den Übergang der Basalzellen in den Saumtheil verfolgen (Fig. 27 *a*, Taf. XI). Sie bilden an ihrem Ende kolbenförmige Anschwellungen, und zwar nicht alle auf der gleichen Höhe. So kommt es, dass die Oberfläche des Epithels nicht ganz glatt, sondern etwas gewellt und eingekerbt erscheint. Zwischen den kolbenförmigen Anschwellungen und dem Beginn des Basaltheiles besitzen die Zellen eine große Vacuole, deren Inhalt aber vielfach in Gestalt von kleinen Bläschen in das Darmlumen übergetreten ist. Auch auf Querschnitten durch das Epithel kann man sich von der Anwesenheit dieser Vacuolen überzeugen (Fig. 27 *b*, Taf. XI).

Bei *Mon. reticulare* finden wir ebenfalls einen stark chromatophilen Basaltheil von 0,004 mm Höhe mit den Kernen, die aber hier nicht so dicht liegen, und einen wenig färbbaren Saumtheil von 0,016 mm Höhe,

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

der indessen auf allen meinen Präparaten eine gänzlich homogene Masse darstellt.

Bei *Mon. trigonocephalum* kann man nicht zwischen Basal- und Saumtheil unterscheiden. Das Epithel besteht hier aus Zellen, deren Breite meist größer ist als ihre Höhe (0,01 mm), nähert sich also mehr einem Plattenepithel (Fig. 28, Taf. XI). Innerhalb der Zellen treten sehr regelmäßig Vacuolen auf. Ferner findet sich die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, dass sich die in das Darmlumen ragenden Wände der Zellen mehr oder weniger stark verdickt haben, so dass die Auskleidung des inneren Lumens einen cuticulaartigen Charakter erhält (Fig. 28, Taf. XI).

Die Darmschenkel von *Mon. trigonocephalum* zeigen in ihrem Beginn auf eine Strecke von 0,2 mm eine große Menge blindsackartiger Ausstülpungen. Das Epithel des Darmes setzt sich eine Strecke weit in das Innere derselben fort. Die äußere Cuticula des Epithels wird aber dünner und verschwindet schließlich ganz. Den inneren Grund nimmt nun eine eigenthümliche Masse ein, über deren Bedeutung ich mir nicht klar bin. Es ist das eine aus stark chromatophilen, feineren und gröberen Körnchen bestehende Substanz (Fig. 28). Sie ist gegen das Parenchym nicht scharf abgegrenzt und erstreckt sich zuweilen tief in dasselbe hinein, Zellgrenzen sind in ihr nicht nachweisbar. Dagegen findet man in ihr meist einen oder mehrere Kerne, die nicht besonders deutlich hervortreten und keine Abweichungen von den Kernen des Darmepithels erkennen lassen. Bestimmte Aussagen kann ich über die Funktion dieser drüsenartigen Gebilde nicht machen; möglich, dass dieselben zur Absonderung eines Sekretes dienen.

Was den Inhalt des Darmes betrifft, so habe ich bei *Mon. proteus* und *reticulare* innerhalb eines Gerinnsels verschiedengestaltige Kerne und große Zellen mit Kernen und Kernkörperchen gefunden, in denen ich die Blutkörperchen des Wirthsthieres vermuthe.

Das Exkretionssystem.

Das Topographische dieses Systems ist bereits früher geschildert.

Wimpertrichter habe ich niemals nachweisen können. Dies erklärt sich aber dadurch, dass, wie Looss (9) nachgewiesen hat, diese feinen Endigungen nur Lückenräume zwischen den Zellen darstellen, die natürlich der Konservirung schwer zugänglich sind.

Feine Gänge von 0,003 mm Weite stehen mit den großen Gefäßen von *Mon. trigonocephalum* in Verbindung.

Wimperzonen habe ich in den großen Gefäßen niemals aufgefunden. Das Lumen dieser Gefäße schwankt nicht unbeträchtlich; bei

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

Mon. trigonocephalum zwischen 0,04 und 0,16 (!) mm, bei *Mon. reticulare* zwischen 0,03 und 0,08 mm. Das laterale Gefäß des letzteren Thieres (Fig. 8 *a*), das bei den Jugendformen noch keine abweichende Größenverhältnisse zeigt, ist beim geschlechtsreifen Thier etwas bauchwärts verlagert, und seine Größe hat sich auf 0,01 mm und weniger verringert (vgl. Fig. 8 *a* und *b*). Die Lumina des peripheren Netzwerkes von *Mon. reticulare*, das durch einige feine Anastomosen mit der Blase, vielleicht auch mit den vorderen großen Lakunen, wahrscheinlich aber nicht mit den Längsgefäßen, in Verbindung steht, schwanken zwischen 0,008 und 0,03 mm. Nach dem vorderen Körperpol zu verringern sie sich immer mehr. Dieses Netzwerk hat seine Lage unter dem Hautmuskelschlauch (Fig. 42 *pk*, Taf. XII). Einzelne Aussackungen reichen auch mehr oder weniger in denselben hinein. Dass sie jedoch — wie Looss (6) es bei dem in dieser Beziehung ähnlich gebauten *Dist. reticulatum* für wahrscheinlich hält, obgleich er auch keine Thatsachen dafür angeben kann — mit der Außenwelt durch feine, die Cuticula durchbohrende Spältchen in Verbindung ständen, habe ich nicht bemerken können.

Die vielen Längskanäle von *Mon. proteus* besitzen alle den gleichen Durchmesser von ca. 0,02 mm. Alle diese Gefäße sind auf meinen Präparaten häufig platt zusammengedrückt oder sternförmig zusammengefaltet.

Was den Bau der Exkretionsgefäße anlangt, so ist derselbe ziemlich einheitlich. Wir finden überall eine Hülle von ca. 0,002—0,003 mm Dicke mit eingestreuten Kernen. Bei *Mon. proteus* sind die Kerne besonders zahlreich, bei *Mon. trigonocephalum* besonders spärlich. Eine Muskulatur fehlt durchgehends allen Gefäßen.

Auch die Exkretionsblase besitzt, so weit ich beobachten konnte, keine eigene Muskulatur. Die Wirkung derselben wird wahrscheinlich durch die Parenchymmuskeln ersetzt. Auch die Wandung der Blase weicht in ihrem Bau nicht von der der Gefäße ab; sie stellt eine 2—3 μ dicke Tunica mit aufgelagerten Kernen dar. Nicht selten habe ich aber über der Tunica noch Überreste von Zellen entdeckt, Kerne, Bläschen und Stücke von Zellmembranen, so dass die Möglichkeit vorhanden ist, dass über der Tunica noch ein zartes und hinfälliges Epithel sich befand. Mit Bestimmtheit habe ich ein solches Epithel von 0,01 mm Höhe und mit 0,003 mm großen Kernen in der in zwei Zipfel ausgezogenen Blase des geschlechtsreifen *Mon. proteus* wahrnehmen können. Hier habe ich auch bemerkt, dass kleinere und größere Drüsen an das Epithel herantreten.

Aus der Blase führt ein Gang nach dem mehr oder weniger rücken-

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

ständig gelegenen Exkretionsporus. Dieser Ausführungsgang ist aber keineswegs so einfach gebaut, sondern bei allen drei von mir untersuchten Monostomenspecies sind ganz komplicirte Einrichtungen in seinen Verlauf eingeschaltet, die ich am besten an dem erwähnten Brandes'schen Präparat des geschlechtsreifen *Mon. proteus* studiren konnte.

Die Blase ist hier in zwei Zipfel ausgezogen. An der Vereinigungsstelle der beiden Zipfel beginnt der Ausführungsgang, der in gerader Linie nach dem rückenständig gelegenen Exkretionsporus läuft. Sein Lumen ist sehr gering, doch erweitert es sich vor dem Porus zu einem großen Trichter. Dieser verengt sich wieder und geht schließlich in den Exkretionsporus über (Fig. 29, Taf. XI). Von diesem Trichter aus haben sich nun mächtige Aussackungen gebildet, die dicht neben dem Ausführungsgang entlang ziehen und unter der Blase blind endigen (Fig. 29). Diese Divertikel, die aus einem etwas undeutlichen Flimmerepithel bestehende Eigenwandungen besitzen, sind nur durch eine dünne Schicht Bindegewebe mit eingelagerten Kernen von einander getrennt (Fig. 31). Ich habe ihrer 15 gezählt. Sie bieten auf Querschnitten das ziemlich regelmäßige Bild einer Rosette (Fig. 30, Taf. XI). Durch den Exkretionsporus hindurch zieht sich noch eine kleine Strecke weit die Cuticula des Körpers in den Hohlraum hinein. Über der Cuticula dieses Theiles liegen dicht gedrängt große Massen von chromatophilen Zellen, die den Eindruck von Drüsen machen. In einiger Entfernung von der Cuticula zieht eine dünne Schicht von Ringmuskeln zwischen den Drüsen hindurch, die wahrscheinlich einen Sphincter darstellt, der den Verschluss des Porus bewirkt.

Bei *Mon. reticulare* finden wir ganz ähnliche Verhältnisse, als bei *Mon. proteus*, wie der abgebildete Querschnitt (Fig. 32, Taf. XI) zeigt, nur dass hier, der geringeren Größe des Thieres entsprechend, nicht so viele Divertikel vorhanden sind. Es sind ihrer etwa acht. Ein Sphincter von Ringmuskeln findet sich hier, wenn mich nicht die minimen Verhältnisse getäuscht haben, um den Ausführungsgang der Blase. Den Übergang des letzteren in den Porus sowie die direkte Umgebung des Porus habe ich nicht genau studiren können, vermuthe jedoch, dass auch hier analoge Verhältnisse, wie bei bei *Mon. proteus* herrschen werden.

Noch schwieriger ist das Studium dieses Theiles bei *Mon. trigonocephalum*. Ich habe hier sehr verschiedenartige Bilder erhalten und gebe das Folgende nur unter allem Vorbehalt. Wie Fig. 33, Taf XI zeigt, senkt sich die Blase in einer trichterförmigen Bildung bis zum Exkretionsporus herab. In dem Trichter sind nun, wie es scheint,

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

Längsrippen vorhanden, die das Flimmerepithel tragen, in dem ich aber keine Kerne nachweisen konnte. Den ganzen Trichter umhüllt eine einschichtige Lage von Ringmuskeln, die als Fortsetzung der Körperringmuskulatur erscheint. Im Umkreise des Trichters findet sich ein Stratum drüsenähnlicher Zellen. Der Querschnitt, der in Fig. 34, Taf. XI abgebildet ist, scheint diese Verhältnisse im Großen und Ganzen zu bestätigen. Wir finden, dass hier rippenähnliche Fortsätze, die mit dem Flimmersaum bedeckt sind, in das Lumen des Ausführungsganges ragen. Die Natur und Beziehung der umliegenden drüsenähnlichen Bildungen ist mir nicht klar geworden, zumal da verschiedene Thiere eine ganz verschiedene Ausbildung und Anordnung derselben zeigen. Auch über das Verbreitungsgebiet des Flimmersaumes kann ich nichts Sicheres aussagen. Es genügt mir jedoch, zu zeigen, dass auch hier an den Ausführungsgang der Exkretionsblase eigenthümliche Komplikationen geknüpft sind.

Wenn wir nun die eben beschriebenen Gebilde der drei Species mit einander vergleichen, so ergiebt sich, dass die erwähnten Verhältnisse noch am einfachsten bei *Mon. trigonocephalum* liegen. Hier könnte man vielleicht auf den Gedanken kommen, dass die Flimmerrippen die Aufgabe hätten, die Exkretionsstoffe aus der Blase zu entfernen. Bei den analogen, und doch wieder verschiedenen Verhältnissen der beiden anderen Species ist aber dieser Gedanke gänzlich ausgeschlossen. Hier hat der Flimmerapparat den Charakter eines besonderen und nur mittelbar mit dem Exkretionssystem zusammenhängenden Organs angenommen, in dessen Aufbau das Princip der Oberflächenvergrößerung als maßgebend hervortritt. Eine bestimmtere Analyse seines physiologischen Werthes kann ich jedoch nicht geben. Eine eingehende Beobachtung des Organs am lebenden Thier, vielleicht auch der Gewohnheiten des Wirthsthieres scheint mir hierzu unerlässlich.

Ähnliche Bildungen bei Trematoden sind in der Litteratur nirgends erwähnt. Aus dem Vorkommen derselben bei allen drei von mir untersuchten Species möchte ich aber schließen, dass sie eine noch weitere Verbreitung besitzen. Dr. Brandes theilte mir mit, dass er eine ähnliche Bildung bei *Distomum maculosum* am lebenden Thiere beobachtet habe.

Das Nervensystem.

Das Nervensystem habe ich in seinen feineren Verzweigungen nur bei *Mon. proteus* studiren können, und so hat alles Nachfolgende auch nur auf diese Species Bezug.

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

An den Saugnapf habe ich hier öfter Nerven herantreten sehen. Abgesehen von diesem großen innervationsbedürftigen Hohlmuskel finden wir nun den Hauptbestandtheil der Körpermuskulatur entweder ganz (Hautmuskelschlauch) oder wenigstens die Ansatzstellen (Parenchymmuskeln) an die Peripherie verlegt. Dem entspricht denn auch die ganz bedeutende Ausbreitung der Nerven unter der Körperdecke, die ich wenigstens von den vorderen Nerven und den großen Bauchnerven mit Sicherheit nachweisen konnte. Die vorderen Nerven bedecken, wofür mir *Mon. proteus* ein sehr günstiges Objekt darbot, mit einem dichten Geflecht den vorderen Körpertheil und namentlich die erwähnte Lippenbildung. Auch von den beiden Bauchnerven, die, wie es scheint, am hinteren Körperpole nicht in einander übergehen, habe ich viele feinere und derbere Äste über den Bauch und bis tief in die Ränder ziehen sehen. Ich zweifle nicht, dass, wie schon mehrere Autoren bestimmt beobachtet haben, die über den Bauch ziehenden Äste in einander übergehen und so Queranastomosen zwischen den beiden Bauchnerven bilden. Auch die übrigen Nerven scheinen in Anbetracht ihrer bedeutenden peripheren Ausbreitung irgend wie mit einander in Verbindung zu treten.

Einen Übergang der feinen Nervenästchen in irgend welche Ganglienzellen habe ich niemals beobachtet. Die kleinen Ganglienzellen, die in dünner Lage Ganglien und zum Theil die Kommissur bedecken, die ich aber in keinem Nerven nachweisen konnte, zeigen nirgends auf meinen Präparaten eine distinkte Plasmafärbung. Ihre Kerne sind hell mit einem dunklen Kernkörperchen versehen, und besitzen eine Größe von 0,005 mm.

Zwischen den Ganglienzellen finden sich nun Kerne, deren Größe zwei bis dreimal so gering ist, als die der Ganglienzellenkerne, und die in Folge ihrer dunklen Färbung ihren Inhalt nicht erkennen lassen. Sie sind zuweilen ganz deutlich durch eine glasige Membran mit einander verknüpft, und desshalb glaube ich, dass wir es hier mit einer bindegewebigen Scheide zu thun haben, die nicht nur die Ganglien, sondern auch die größeren Nerven und Nervenäste umgiebt, wie sie auch entwicklungsgeschichtlich von Heckert (10) für *Distomum macrostomum* und von Schwarze (7) für *Distomum endolobum* nachgewiesen ist.

Die männlichen Geschlechtsorgane.

Da den Hoden eine eigene Muskulatur fehlt, so dient allem Anschein nach die Parenchymmuskulatur, die in sehr kleine Ausbuchtungen der Hoden hineingreift, dazu, das reife Sperma in die Aus-

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

führungsgänge zu pressen. Die Umhüllung der Hoden bildet eine bindegewebige Lage, in der ich bei *Mon. reticulare* und *Mon. proteus* Kerne nachweisen konnte. Aus ihr gehen die ebenfalls muskellosen Vasa efferentia hervor, die sich auf dem kürzesten Wege zum Vas deferens vereinigen, das sich bald in die beim geschlechtsreifen Thier strotzend mit Sperma gefüllte Samenblase umwandelt. Diese besteht aus einer Tunica mit aufgelagerten Kernen und, abgesehen von *Mon. trigonocephalum*, spärlichen Ringmuskelfasern.

Der nun folgende Ausführungstheil des Samenganges zeigt nur bei *Mon. trigonocephalum* normale Verhältnisse. Die Samenblase tritt hier, wie gewöhnlich, in den Cirrusbeutel ein, der ein ansehnliches Organ von über 0,5 mm Länge und über 0,13 mm Dicke darstellt. Er besteht aus einer ziemlich starken Längs- und Ringmuskulatur, deren Stärke gegen den Ausführungstheil zu etwas abnimmt. Innerhalb dieses Hohlmuskels lassen sich zwei Theile unterscheiden, ein Prostatatheil und der Cirrus. Der Prostatatheil beherbergt eine große Menge von Zellen mit chromatophilen Zellkernen, die man allgemein als eine Art von Prostatadrüsen ansieht, und die den sehr engen, mit einer schwachen Ring- und Längsmuskulatur versehenen Ductus ejaculatorius umhüllen, der die Fortsetzung der Samenblase bildet und schließlich in den zweiten Theil, den Cirrus, übergeht.

Abweichende Verhältnisse finden wir bei *Mon. reticulare*. Ein eigentlicher Cirrusbeutel, wie wir ihn sonst bei den Trematoden finden, fehlt hier überhaupt. Dafür ist jedoch ein nicht sehr starker Muskelschlauch vorhanden, der gemeinsam die Endtheile sowohl des männlichen, als des weiblichen Ausführungsganges einschließt und anscheinend nur aus Ringmuskeln besteht (Fig. 35, Taf. XI). Innerhalb der Prostatadrüsen nimmt der Ductus ejaculatorius einen etwas gewundenen Verlauf. Seine innere Bekleidung bildet hier ein undeutliches Epithel mit sehr spärlichen Kernen. Eine Muskulatur habe ich über der Tunica dieses Epithels nicht bemerkt. Das Epithel wird in dem letzten Theile des männlichen Ausführungsganges durch eine Membran von cuticulaartiger Beschaffenheit ersetzt, die in die Körpercuticula übergeht. Auch in diesem letzten Theil, der sehr kurz ist, und über dessen Auffassung als Cirrus ich zweifelhaft bin, finden sich viele chromatophile Kerne. Eine Ausstülpung desselben, wie ich sie mehr oder minder stark immer bei *Mon. trigonocephalum* angetroffen habe, habe ich hier nie bemerkt.

Bei *Mon. proteus* fehlt allem Anschein nach sowohl ein Cirrusbeutel als ein Cirrus. Dagegen habe ich wenigstens Prostatadrüsen bei dem geschlechtsreifen *Mon. proteus* aufgefunden.

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

Der Sinus genitalis ist bei allen drei Species sehr schwach ausgebildet.

Die weiblichen Geschlechtsorgane.

Das Ovarium ist von einer bindegewebigen Hülle umgeben, die bei *Mon. proteus* und *Mon. reticulare* Kerne enthält. Den Oviduct konnte ich genauer nur bei *Mon. reticulare* studiren. Seine mit einer feinen Lage von Ringmuskelfasern versehene Wandung besteht hier aus einem epithelähnlichen Gebilde mit eingestreuten Kernen (Fig. 36, Taf. XI). Diese Wandung wird von einer Lage drüsenähnlicher Zellen umgeben, die vielleicht nur parenchymatischer Natur sind. Das Ganze ist nochmals in eine bindegewebige Haut eingeschlossen.

Ein Laurer'scher Kanal ist bei allen drei Species vorhanden, und so wird die Vermuthung Braun's (11), dass dieser der gesammten Gattung *Monostomum* fehlen dürfte, hinfällig. Seine Wandung bildet eine strukturlose cuticulaartige Membran, in deren Umgebung sich zahlreiche Zellkerne finden, zum Theil mit umgebendem Plasma. Häufig habe ich bemerkt, dass der Laurer'sche Kanal erst noch eine oder zwei kleine Windungen macht, ehe er in den Oviduct eintritt [1].

Die Hülle der Dotterstöcke wie der Dottergänge besteht aus einer sehr feinen, hyalinen und kernlosen Membran, der Muskelelemente gänzlich fehlen.

Die gegen das Parenchym nicht besonders abgegrenzte Schalendrüse ist stets kompakter Art und setzt sich aus großen, spindelförmigen Drüsenzellen zusammen.

Die Wandung des Uterus besteht aus einer Tunica mit aufgelagerten Kernen. Der Uterus ist bei *Mon. reticulare* ein dünner Kanal, in dem die Eier eines hinter dem anderen liegen. Die vorhandene Ringmuskulatur bewirkt, dass die zwischen zwei Eiern gelegenen Stücke sich kräftig zusammenziehen, so dass ein perlschnurartiges Gebilde zu Stande kommt (Fig. 37, Taf. XI). Der Uterus von *Mon. trigonocephalum* bildet weite Höhlen, in denen viele Eier neben einander liegen. Es fehlt hier auch die Ringmuskulatur. Dagegen ist bei *Mon. proteus* a. d. H. M. außer einer sehr kräftigen Ringmuskulatur noch eine Längsmuskelschicht vorhanden.

[1] Der Durchmesser des Laurer'schen Kanals beträgt z. B. bei *Mon. trigonocephalum* 0,008 mm, während der ausgestülpte Cirrus desselben Thieres 0,043 mm Durchmesser besitzt. Dass eine Einführung des Cirrus in den Endtheil des Uterus stattfindet, ist einige Mal mit Sicherheit bei Trematoden beobachtet worden. Auch ich habe, wie andere Autoren, zuweilen die (von der Schalendrüse an) ersten Schlingen des Uterus mit Sperma gefüllt angetroffen, während der Laurer'sche Kanal niemals irgend welche Füllung aufwies.

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

Am stets leeren Uterus dieses Thieres findet sich noch eine auffallende Erscheinung. Wie Fig. 39, Taf. XI zeigt, gehen von den dicht auf einander liegenden, mit vielen Kernen bedeckten Wänden große, ringförmige Aussackungen aus, deren Wände ebenfalls dicht auf einander gepresst sind. Wie schon oben gesagt, sind diese Aussackungen vielleicht dadurch entstanden, dass der Uterus nach Ablage der Eier sich wieder stark kontrahirt hat. Eine Erklärung dieses Vorganges würde dann in dem Verhalten des Uterus des geschlechtsreifen *Mon. reticulare* liegen, an dessen von Eiern freien Stellen sich, wahrscheinlich unter der Einwirkung der Muskulatur, kugelförmige Erweiterungen gebildet haben (Fig. 38, Taf. XI), die bei noch stärkerer Kontraktion ringförmig zusammengepresst werden müssten.

Der letzte Theil des Uterus, die Vagina, zeichnet sich durch eine Umhüllung drüsenartiger Zellen aus, die bei *Mon. reticulare* nur sehr schwach entwickelt sind. Eine Längs- und Ringmuskulatur ist vorhanden, letztere aber bei *Mon. reticulare*, dessen Vagina in den für männlichen und weiblichen Ausführungsgang gemeinsamen Ringmuskel eingeschlossen ist (Fig. 35), in Wegfall gekommen. Am Sinus genitalis schlägt sich die Cuticula eine Strecke weit in die Vagina ein.

Die Weite der Scheide beträgt bei *Mon. trigonocephalum* 0,02 bis 0,03 mm. Eine Einführung des 0,043 mm dicken Cirrus halte ich desshalb sehr wohl für denkbar. Bei *Mon. reticulare* und *proteus* ist die Scheide, trotz der bedeutenderen Größe der Thiere, viel enger. Das erscheint jedoch in Anbetracht dessen, dass ein Cirrus diesen Thieren wahrscheinlich fehlt, sehr erklärlich.

Die Geschlechtsprodukte.

Die primitiven Keimzellen besitzen allenthalben kleine, 0,003 bis 0,005 mm große Zellkerne. In dem spärlichen Plasma sind Zellgrenzen nicht deutlich wahrnehmbar. Von diesen Zellen aus geht die Bildung der Geschlechtsprodukte vor sich. Der Umhüllung der Hoden liegen sie in ganzer Ausdehnung auf.

Die Größe der fertigen, mit Körnern angefüllten Dotterzellen, die einen Kern meist nicht mehr erkennen lassen, beträgt durchschnittlich 0,015 mm. In den Dottergängen finden sich größtentheils ganze Dotterzellen vor, und die Bruchstücke von solchen, die man ab und zu sieht, scheinen mir ein Produkt der Behandlung des Präparates zu sein.

Die oben erwähnten primitiven Keimzellen liegen der Hülle des Ovariums von *Mon. reticulare* nicht in ganzer Ausdehnung auf, sondern füllen nur den Grund der der Einmündung des Oviductes abgewandten Hälfte aus. Je näher der Mündung des Oviductes, um so größer werden

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

die Eizellen (Fig. 36, Taf. XI) und erreichen schließlich eine Größe von 0,016 mm. Der helle Kern misst 0,01 mm (!), das Kernkörperchen 0,003 mm. Eine Zellmembran besitzen sie nicht. Nachdem sie mit Dotter und Schale versehen sind, stellen sie ein großes Oval von 0,077 mm Länge und 0,05 mm größtem Durchmesser dar.

Die Eier von *Mon. proteus* (a. d. K. M.) besitzen gleichfalls die Gestalt eines großen Ovals von 0,09 mm Länge und 0,05 mm größtem Durchmesser.

Bei *Mon. trigonocephalum* liegen die primitiven Keimzellen in der ganzen Peripherie des Ovariums und erreichen während ihrer Entwicklung nur eine Größe von 0,011 mm. Der Zellkern, der mit einer großen Menge kleiner Chromatinkörner angefüllt ist, besitzt kaum die Größe von 0,005 mm. Eine Zellmembran ist nicht vorhanden. Die fertigen Eier stellen ein kleines Oval von 0,013 mm größtem Durchmesser und 0,024 mm Länge dar. Während sie den Uterus passiren, bilden sich allmählich an ihren Enden zwei stachelförmige, glasartige Fortsätze aus (Fig. 40, Taf. XII), deren Länge ich zuweilen auf 0,11 mm gemessen habe.

Diese Fortsätze sind aber nicht konstant. van Beneden hebt ausdrücklich das Fehlen jeglicher Anhänge der Eier hervor. Auch unter meinen Exemplaren habe ich viele gefunden, deren Eiern die Filamente vollkommen fehlten, sowie etliche, die nur geringe Andeutungen derselben zeigten. Demnach müssen wir annehmen, dass die Ausbildung der Eifilamente bei dieser Species variirt.

Halle a. S., im Oktober 1892.

Verzeichnis der angezogenen Litteratur.

1. P. J. van Beneden, Notice sur la tortue franche (Chelonia midas) dans la mer du Nord, ses commensaux et ses parasites. Bulletins de l'Acad. royale de Belgique. 2me série. Tome VI. No. 1. Bruxelles 1859.
2. Gustav Brandes, Zum feineren Bau der Trematoden. Habilitationsschrift Halle-Wittenberg. 1891. (Diese Zeitschr. Bd. LIII. Jahrg. 1891.)
3. Emil Walter, Über einige Monostomen aus dem Darme einer Schildkröte. Zool. Anzeiger Nr. 395. 1892.
4. Kerbert, Beitrag zur Kenntnis der Trematoden. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XIX.
5. Sommer, Die Anatomie des Leberegels Distomum hepaticum. Diese Zeitschr. Bd. XXXIV.
6. Looss, Beiträge zur Kenntnis der Trematoden. Diese Zeitschr. Bd. XLI.
7. Schwarze, Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. Diese Zeitschr. Bd. XLIII.

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

8. Jägerskiöld, Über den Bau des Ogmogaster plicatus. Kongl. Svenska Vetenskaps-Academiens Handlingar. Bd. XXIV. No. 7.
9 Looss, Über Amphistomum subclavatum und seine Entwicklung. Festschrift für Leuckart. Leipzig 1892.
10. Heckert, Untersuchungen über die Entwicklungs- und Lebensgeschichte des Distomum macrostomum. Bibliotheca zoologica. I. 4. Heft. Kassel 1889.
11. Braun, Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs: Vermes.
12. O. Taschenberg, Beiträge zur Kenntnis ektoparasitischer mariner Trematoden. Abhandlungen der naturf. Gesellsch. zu Halle. Bd. XIV, 3. — Derselbe, Weitere Beiträge zur Kenntnis etc. Festschrift der naturf. Gesellschaft zu Halle. 1879.
13. Ziegler, Bucephalus und Gasterostomum. Diese Zeitschr. Bd. XXXIX.
14. Leuckart, Die Parasiten des Menschen etc. Leipzig 1863. Zweite Auflage im Erscheinen.
15. A. Lang, Die Polycladen des Golfes von Neapel etc. in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Leipzig 1884.
16. Ch. S. Minot, Studien an Turbellarien. Beitr. zur Kenntnis der Plathelminthen. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut der Univ. Würzburg. Bd. III. 1877.
17. Blumberg, Über den Bau des Amphistoma conicum. Inaugural-Dissertation. Dorpat 1871.
18. v. Linstow, Helminthologische Beobachtungen. Archiv f. Naturgesch. 50. Jahrg. Bd. I. 1886.
19. Haswell, On Temnocephala an aberrant monogenetic Trematode. Quart. journ. micr. scienc. Vol. XXVIII. 1888.
20. Weber, Über Temnocephala Blanch. Zool. Ergebnisse einer Reise in Ostindien. Leiden 1889.
21. L. Stieda, Über den Bau des Polystomum integerrimum. Archiv für Anat. und Physiol. von Reichert und du Bois-Reymond. 1870. Nr. 1.
22. P. M. Fischer, Über den Bau des Opisthotrema cochleare nov. gen., nov. spec. Diese Zeitschr. Bd. XL. 1884.
23. Schneider, Untersuchungen über Plathelminthen. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. XIV. Gießen 1873.
24. 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.
25. Macé, Recherches anatomiques sur la grande douve du foie. Paris 1882.
26. Schauinsland, Beitrag zur Kenntnis der Embryonalentwicklung der Trematoden. Jenaische Zeitschr. für Naturwissenschaft. Neue Folge. Bd. IX, 3. Heft.
27. Moniez, Description du Distoma ingens n. sp. et remarques sur quelques points de l'anatomie et d'histologie comparées des Trématodes. Bull. de la soc. zoolog. de France. XI. 1886.
28. Villot, Organisation et développement de quelques espèces des Trématodes endoparasites marins. Annales des sciences. 6. série. Zool. Tom VIII 1878. Art. No. 2.
29. Poirier, Contribution à l'histoire des Trématodes. Arch. de zool. exp. et gén. 2. série. Vol. III. 1885.
30. Th. v. Siebold, Helminthologische Beiträge. Archiv für Naturgesch. 1. Jahrg. 1835. Bd. I.

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

31. Juel, Beiträge zur Anatomie der Trematodengattung Apoblema. Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. XV. 4. Nr. 6. Stockholm 1889.

32. Monticelli, Studii sui Trematodi endoparassiti. Monostomum cymbium Dies. Estratto dalle Memorie della R. Academia delle Scienze di Torino. 1892. Serie II. Tom. XLII.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X.

Fig. 1. *Monostomum trigonocephalum. a*, natürliche Größe.

Fig. 2. Anatomie von *Mon. trigonocephalum.* Schematisch; vom Rücken gesehen. *s*, Saugnapf; *oe*, Ösophagus; *db*, blindsackförmige Ausstülpungen im Anfangstheile der Darmschenkel; *eb*, Exkretionsblase; *ep*, Exkretionsporus; *eg*, Exkretionsgefäß; *t*, Hoden; *sd*, Schalendrüse; *o*, Ovarium; *ve*, Vas efferens; *vd*, Vas deferens; *ut*, Uterus; *ds*, Dotterstock; *sg*, Sinus genitalis; *vg*, Vagina; *cb*, Cirrusbeutel.

Fig. 3. Die blindsackförmigen Ausstülpungen im Anfangstheil des Darmes von *Mon. trigonocephalum* auf einem Längsschnitt durch den Darm. Vergr. 168.

Fig. 4. Schematischer Querschnitt durch *Mon. trigonocephalum*, um die Lage der Exkretionsgefäße zu zeigen. *d*, Darm; *eg*, Exkretionsgefäß.

Fig. 5. *Monostomum reticulare. a*, natürliche Größe.

Fig. 6. Anatomie von *Mon. reticulare.* Schematisch; von der Bauchseite gesehen. *s*, Saugnapf; *oe*, Ösophagus; *ph*, Pharynx; *d*, Darmschenkel; *ep*, Exkretionsporus; *eb*, Exkretionsblase; *t*, Hoden; *o*, Ovarium; *sd*, Schalendrüse; *ds*, Dotterstock; *sg*, Sinus genitalis.

Fig. 7. Die Quergänge im unteren Theile des Saugnapfes von *Mon. reticulare* neben der Einmündung des Ösophagus; etwas schräger Schnitt; der Ösophagus (*oe*) ist etwas unterhalb seiner Einmündung in den Saugnapf (*s*) getroffen. *ls*, Lumen des Saugnapfes; *qg*, Quergänge; *c*, Cuticula. Vergr. 375.

Fig. 8. *Mon. reticulare.* Schematische Querschnitte. *a* durch das geschlechtsreife Thier, *b* durch das Jugendstadium, um die Lage der Exkretionsgefäße zu zeigen. *d*, Darm; *deg*, dorsales Exkretionsgefäß; *veg*, ventrales Gefäß; *leg*, laterales Gefäß.

Fig. 9. Jugendstadium von *Mon. reticulare* von $1^1/_2$ mm Länge mit ca. 24 Randblasen auf jeder Seite. Das sattelförmig gebogene Exemplar ist nur desshalb gewählt, um die Randblasen besser hervortreten zu lassen. Die meisten Exemplare sind mehr oder weniger gerade gestreckt. *a*, natürliche Größe. (Die Habitusbilder sind keineswegs mit derselben Vergrößerung gezeichnet!)

Fig. 10 u. 11. Anatomie zweier Jugendformen von *Mon. reticulare.* Fig. 10 von $1^1/_2$ mm Länge = Fig. 9. Fig. 11 von 3 mm Länge mit ca. 12 Randblasen jederseits. Schematisch. *ta*, Taschen des Saugnapfes; im Übrigen gelten dieselben Bezeichnungen wie in Fig. 6.

Fig. 12. Der Anfang des Verdauungsapparates der Jugendstadien von *Mon reticulare.* Nach einem Totalpräparat gezeichnet. *lb*, Lippenbildung der Körperränder; *ssp*, der in papillenähnliche Spitzen ausgezogene Rand des Saugnapfes;

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

ta, Taschen, die in den Saugnapf münden; *kp*, Packete von kleinen, stark chromatophilen Kernen, die um den unteren Theil des Saugnapfes herumliegen; *oe*, Ösophagus. Vergr. 375.

Fig. 13. *Monostomum proteus* (Kahnform a. d. H. M.). *a* von der Bauchseite gesehen, *b*, natürliche Größe, *c* seitliche Ansicht, *d* ein Exemplar von der Bauchseite gesehen, dessen Zipfel gerade nach hinten gestreckt sind, das also bereits zur Lanzenspitzenform (Fig. 18) überleitet.

Fig. 14. Längsschnitt durch Ösophagus, Pharynx und Darmschenkel von *Mon. proteus*. *oe*, Ösophagus; *ph*, Pharynx; *rm*, Ringmuskulatur; *lm*, Längsmuskulatur; *rf*, Ringfalte des Ösophagus, die sich rings um den unteren Theil des Pharynx erstreckt; *c*, Cuticula; *scz*, Zone der chromatophilen Subcuticularzellen; *d*, Darmschenkel; *epi*, Epithel des Darmes. Vergr. 55.

Fig. 15. Anatomie von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). Schematisch. Saugnapf, Ösophagus, Pharynx und Darm sind nicht bezeichnet. *t*, Hoden; *o*, Ovarium; *sd*, Schalendrüse; *eb*, Exkretionsblase; *deg*, dorsales Exkretionsgefäß; *veg*, ventrales Gefäß; *leg*, laterales Gefäß; *reg*, Randgefäß; *ieg*, Gefäß, welches etwas unter der Höhe des Pharynx vom Randgefäß entspringt und auf der Rückenseite etwa zwischen lateralem und Randgefäß verläuft; *oeg*, Gefäß, welches etwa auf der halben Höhe des Ösophagus vom ventralen Gefäß entspringt und neben dem Ösophagus verläuft; a_1, erste Anastomose (von der Exkretionsblase an gerechnet) zwischen lateralem und Randgefäß; a_2, zweite Anastomose zwischen dorsalem und ventralem Gefäß; a_3, dritte Anastomose zwischen den beiden dorsalen Gefäßen (alle diese Gefäße vereinigen sich, wie es scheint, mit den oberhalb des Saugnapfes in einander übergehenden beiden dorsalen Gefäßen); *sg*, Sinus genitalis.

Fig. 16. Schematische Querschnitte durch *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). *a* unterhalb, *b* oberhalb des Pharynx, um die Lage der Nerven und Exkretionsgefäße zu zeigen. *d*, Darm; *oe*, Ösophagus. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 15 und 17.

Fig. 17. Schematische Darstellung des Nervensystems von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). Von der Bauchseite gesehen. *1*, Nervus dorsalis ant.; *2*, Nervus lateralis ant.; *3*, Nervus ventralis ant.; *4* (*nd*), Nervus dorsalis post.; *5*, Nerv, der wahrscheinlich die Geschlechtsöffnung innervirt; *6* (*nl*), Nervus lateralis post.; *7* (*nv*), Nervus ventralis post.; *co*, Kommissur; *qa*, Seitenäste.

Fig. 18. Lanzenspitzenform von *Mon. proteus*. *a*, natürliche Größe.

Fig. 19. Anatomie der Lanzenspitzenform von *Mon. proteus*. Schematisch. Von der Bauchseite gesehen. Es gelten dieselben Bezeichnungen wie für die Fig. 2 und 6.

Fig. 20. Etwas schräger Längsschnitt durch das Vorderende von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). *lb*, Lippenbildung der Körperränder; *sr*, der nach innen eingeschlagene Rand des Saugnapfes; *mb*, Muskelbänder; *l*, große Lakunen zu den Seiten des Saugnapfes, die vielleicht dazu dienen, diesem den nöthigen Spielraum zu gewähren. Vergr. 55.

Fig. 21. Querschnitt durch den untersten Theil des Saugnapfes von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). *aeqm*, Äquatorialmuskelschicht; *oe*, Ösophagus; *qg*, Quergänge, etwas unterhalb ihrer Einmündung in den Saugnapf getroffen. Vergr. 120.

Fig. 22. Die geschlechtsreife Kahnform von *Mon. proteus* (a. d. K. M.). *a*, natürliche Größe.

Fig. 23. Längsschnitt durch das Vorderende des geschlechtsreifen *Mon. proteus*. *sr*, Saugnapfrand, der aus der Mundöffnung herausragt; *l*, Lakunen, ähnlich,

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

wie in Fig. 20. *oe*, Ösophagus; *ta*, Taschen des Saugnapfes; doch sind dieselben auf dem etwas schrägen Schnitt nicht in ihrer vollen Länge getroffen. Vergr. 55.

Tafel XI.

Fig. 24. Querschnitt durch den Saugnapf von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). *mb*, Muskelbänder, *scz*, Zone der chromatophilen Subcuticularzellen; *gzk*, Kerne der sog. »großen Zellen«; *aeq*, Äquatorialmuskelschicht, welche den Saugnapf in einen inneren und einen äußeren Ring theilt; *lm*, Längsmuskelkomplex, der genau über der Rinne liegt, durch welche der innere Ring in zwei gleiche Hälften getheilt wird. Vergr. 120.

Fig. 25. Querschnitt durch die Taschen und den Ösophagus des geschlechtsreifen *Mon. proteus*. *aeqm*, Äquatorialmuskulatur; *c*, Cuticula; *scz*, chromatophile Subcuticularzellen; *oe*, Ösophagus mit Ring- und Längsmuskulatur. Vergr. 120.

Fig. 26. Querschnitte durch die Saugnapftaschen von *Amphistomum subclavatum*. *a* kurz vor der Vereinigung des Ösophagus (*oe*) und der beiden Taschen (*ta*) zum Lumen des Saugnapfes; *b* die Taschen besitzen noch eine theilweise (auf ihrer Innenseite) gemeinsame Radiärmuskulatur. Der Ösophagus liegt außerhalb der Taschenmuskulatur (ventral); *c* jede Tasche besitzt eine eigene Muskulatur; *scz*, Zone der chromatophilen Subcuticularzellen. Vergr. 32.

Fig. 27. *a* Längsschnitt durch den Darm von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). *lm*, Längsmuskulatur; *rm*, Ringmuskulatur; *bt*, Basaltheil der Epithelzellen, deren Fortsätze durch die Muscularis hindurchtreten; *st*, Saumtheil der Epithelzellen; *va*, Vacuolen dieses Theiles. *b* Querschnitt durch den Vacuolentheil. Vergr. 375.

Fig. 28. Querschnitt durch den Anfangstheil (Fig. 2 *db* und Fig. 3) des Darmes von *Mon. trigonocephalum*. *va*, Vacuolen der Darmzellen (die Anzahl der Vacuolen müsste in der Figur größer sein); *c*, cuticulaartige Verdickung der inneren Zellwände; *ast*, blindsackartige Ausstülpungen der Darmwandung von drüsenähnlichem Habitus. Vergr. 375.

Fig. 29. Schema des Begleitorgans des Ausführungsganges der Exkretionsblase des geschlechtsreifen *Mon. proteus*. *di*, sackförmige Divertikel der trichterförmigen Erweiterung des Ausführungsganges (*aeb*) der in zwei Zipfel ausgezogenen Exkretionsblase (*eb*); *ep*, Exkretionsporus.

Fig. 30. Querschnitt durch dieses Begleitorgan von *Mon. proteus*. Man bemerkt, in Form einer Rosette angeordnet, 15 Divertikel, zwischen ihnen einen Pfeiler, in dessen Mitte die spaltförmige Öffnung des Ausführungsganges der Exkretionsblase. Vergr. 168.

Fig. 31. Ein Theil dieses Organs von *Mon. proteus* mit seinem Flimmerepithel. Vergr. 375.

Fig. 32. Querschnitt durch dieses Begleitorgan von einem jugendlichen *Mon. reticulare*. In der Mitte der Ausführungsgang der Exkretionsblase mit seinem aus Ringmuskeln bestehenden Sphincter. Um diesen herum acht Divertikel mit Flimmerepithel. Vergr. 375.

Fig. 33. Längsschnitt durch dieses Begleitorgan von *Mon. trigonocephalum* mit seiner Umgebung. Vergr. 375.

Fig. 34. Querschnitt durch dieses Begleitorgan von *Mon. trigonocephalum*. Vergr. 375.

Fig. 35. Querschnitt durch den gemeinsamen Hohlmuskelschlauch (*hm*) der Geschlechtsgänge von *Mon. reticulare*. *de*, Ductus ejaculatorius; *pr*, chromatophile

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

Zellen, die sonst als Prostatadrüsen gedeutet werden. *va*, Vagina mit Längsmuskulatur (*lm*); *oe*, Ösophagus mit Cuticula (*c*), Ringmuskulatur (*rm*) und Längsmuskulatur (*lm*); *pm*, Parenchymmuskelfibrillen; *scz*, chromatophile Subcuticularzellen (die peripheren Subcuticularzellen sind etwas zu groß gerathen). Vergr. 375.

Fig. 36. Längsschnitt durch Ovarium und Oviduct von *Mon. reticulare*. *sd*, Schalendrüse; *ep*, epithelartige Auskleidung des Oviductes; *rm*, Ringmuskulatur desselben; *dr*, drüsenähnliche Bildungen, die aber vielleicht nur parenchymatische Elemente darstellen; *kz*, Keimzellen im Ovarium; *tu*, zellige Tunica des Ovariums, die auch den Oviduct umhüllt. Vergr. 375.

Fig. 37. Ein Stück des Uterus von *Mon. reticulare* mit zwei Eiern. Vergr. ca. 100.

Fig. 38 *a* u. *b*. Von Eiern freie Stücke des Uterus von *Mon. reticulare* im Längsschnitt mit kugelförmigen Erweiterungen. Die Ringmuskulatur ist sichtbar. Vergr. 250.

Fig. 39. Längsschnitt durch den stets leeren Uterus von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.) mit ringförmigen Aussackungen, die durch die starke Kernlage bezeichnet sind. *lm*, Längsmuskulatur; *rm*, Ringmuskulatur. Vergr. 375.

Tafel XII.

Fig. 40. Ei von *Mon. trigonocephalum* mit den (nicht konstanten) Filamenten. Das Ei ist seines Inhaltes beraubt. Vergr. 375.

Fig. 41. Parenchym des jugendlichen *Mon. reticulare*. Vergr. ca. 300.

Fig. 42. Querschnitt durch das geschlechtsreife *Mon. reticulare*. Zu äußerst die Cuticula, dann der Reihenfolge nach Ringmuskulatur, äußere Längsmuskulatur, Diagonalmuskulatur, innere Längsmuskulatur, Subcuticula, chromatophile Subcuticularzellen; zwischen letzteren die Lumina der peripheren Exkretionskanäle (*pk*); dann Parenchym; auf der Grenze von Subcuticularzellen und Parenchym eine »große Zelle« der Aut. Das Ganze wird durchsetzt von einigen Parenchymmuskelbündeln. Vergr. 375.

Fig. 43. Querschnitt durch *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). Man sieht, wie die Parenchymmuskelfibrillen die Cuticula durchsetzen. In der Cuticula kann man unterscheiden eine äußere dunkle (*ac*) und eine innere helle Schicht (*ic*). Darauf folgt ein helles homogenes Band (*b*), dann die Ringmuskulatur etc., wie in der vorigen Figur. Hier ist das Parenchym mit Exkretionsstoffen angefüllt (p. 197 Anm.). Vergr. 375.

Fig. 44. Querschnitt durch *Mon. trigonocephalum*. Schichtenfolge wie in Fig. 42. Es fehlt die innere Längsmuskulatur der beiden anderen Species. Im Parenchym zwei »große Zellen« der Aut. Die eine scheint ihre Begrenzung gegen das Parenchym zu verlieren. Vergr. 375.

Fig. 45. Tangentialschnitte durch die Cuticula von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). *a* durch die äußere dunkle Schicht (*ac* der Fig. 43); *b* durch die innere helle Schicht (*ic* der Fig. 43). In der homogenen dunklen Grundsubstanz, die in *b* eine Menge kleiner, heller Vacuolen zeigt, liegen die Querschnitte der Parenchymmuskelfibrillen. Vergr. 375.

Fig. 46. Tangentialschnitt durch die Cuticula des hinteren Saugnapfes von *Amphistomum subclavatum*. Die intensiv dunkel gefärbten großen Kerne, die ganz unregelmäßig zerstreut sind, und von denen einer in der Figur gezeichnet ist, sind wahrscheinlich Kunstprodukte. Die Mosaik besteht aus der Cuticularsubstanz, die hellen Punkte darin sind die Querschnitte der Radiärmuskelfibrillen des Saugnapfes. Vergr. 375.

Fig. 47—49. Fig. 47 bezieht sich auf *Mon. reticulare*, Fig. 48 auf *Mon. tri-*

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

gonoccphalum, Fig. 49 auf *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). Die Figuren stellen den Übergang der chromatophilen Subcuticularzellen in die »großen Zellen« der Aut. und weiter den Übergang dieser letzteren in Parenchymzellen dar (siehe übrigens auch Fig. 42, 43, 44, 50). Vergr. etwa 375. *scz*, chromatophile Subcuticularzellen; *gz*, »große Zelle« der Aut.; *pz*, Parenchymzelle. Zu bemerken ist, dass die Linien meist etwas stärker als nöthig aufgetragen sind, um die durch die Vacuolenbildung hervorgerufene eigenthümliche Gruppirung des Plasmas besser hervortreten zu lassen. Das Nämliche gilt für die folgende Figur.

Fig. 50. Querschnitt durch den Saugnapf von *Mon. proteus* (Kahnform a. d. H. M.). Es ist nur ein Theil des äußeren Ringes (vgl. Fig. 24) gezeichnet. Der äquatoriale Muskelring (*aeq*) bezeichnet die Grenze zwischen beiden Ringen; *gm*, hyaline äußere Grenzmembran; *rm*, Radiärmuskeln; *merm*, Meridionalmuskeln; *pk*, Parenchymzellkerne, deren zugehöriges Zellplasma ein durch die Vacuolenbildung hervorgerufenes Maschenwerk (oder vielleicht Fachwerk) bildet; mitten durch den äußeren Ring zieht sich eine Zone chromatophiler Subcuticularzellen (*scz*) mit umgebendem, noch indifferentem Protoplasma; eine derselben (*gz*) ist im Begriff, durch Vacuolenbildung ihr Plasma nach Art der umliegenden Parenchymzellen zu differenziren. Ihr Plasma ist bereits mit dem der Parenchymzellen in Verbindung getreten. Vergr. ca. 450.

Fig. 51. Querschnitt durch das jugendliche *Mon. reticulare* auf der Höhe der Saugnapftaschen (*ta*). *oe*, Ösophagus; *hm*, gemeinsamer Ringmuskel des männlichen und weiblichen Ausführungsganges; *rb*, Randblasen. Vergr. 55.

Fig. 52. Schnitt durch die Randblase auf einem Querschnitt durch das jugendliche *Mon. reticulare*. *c*, Körpercuticula; *ib*, die kleinen Blasen innerhalb der Randblase; *sp*, die Ausführungsgänge dieser kleinen Blasen, die sich über die Cuticula erheben; *mst*, Muskelstratum, das die Blase, und zwar hinten am stärksten, umhüllt. Vergr. 375.

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

Fig. 1.

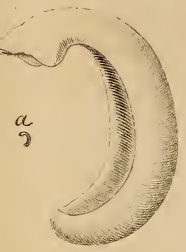


Fig. 2.

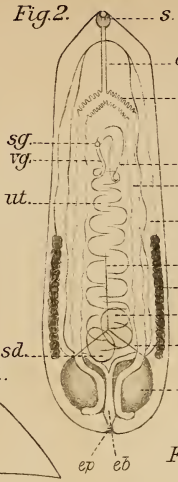


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 8.

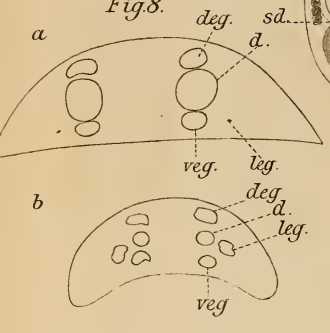


Fig. 9.

Fig. 10.

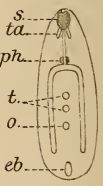


Fig. 11.

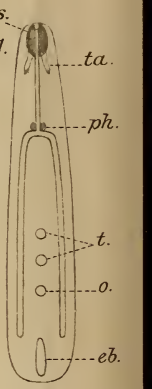


Fig. 14.

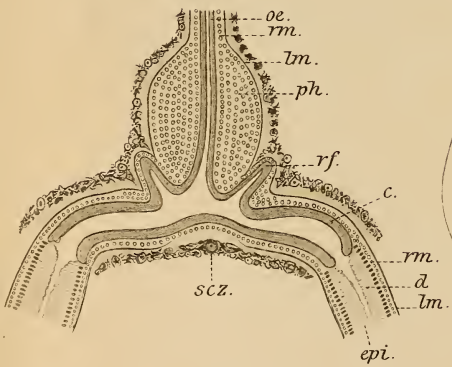


Fig. 15.

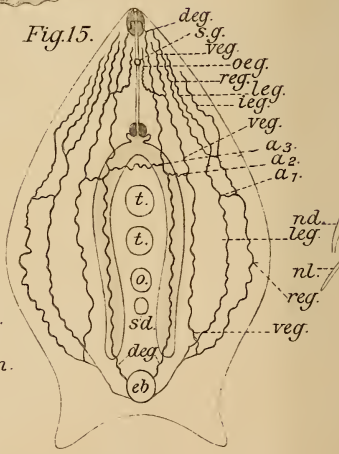


Fig. 17.

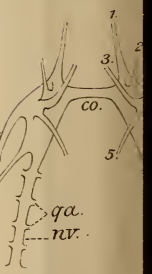
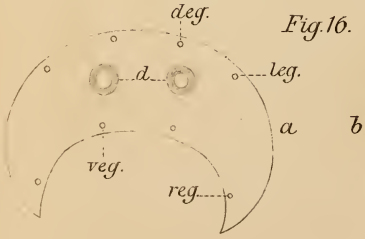


Fig. 18.

Fig. 16.



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

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

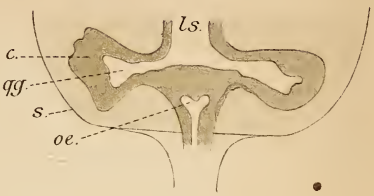


Fig. 12.

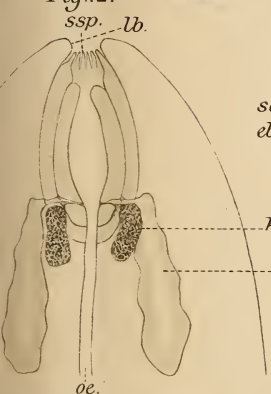


Fig. 13.

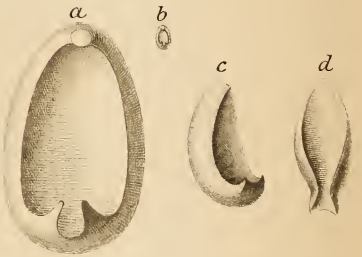


Fig. 20.

Fig. 21.

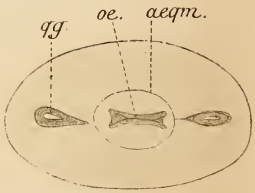


Fig. 19.

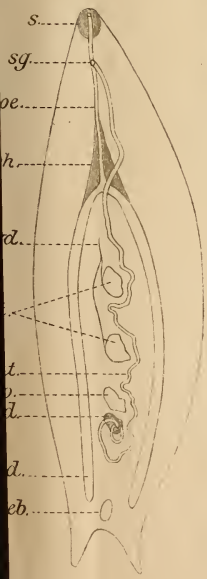
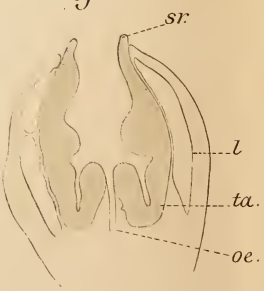


Fig. 22.

Fig. 23.



Lith. Anstv. F. A. Funke, Leipzig.

in Leipzig.

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

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

Fig. 1.

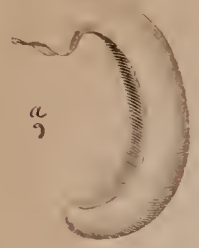


Fig. 2.

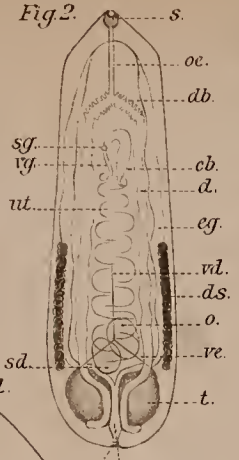


Fig. 3.

Fig. 4.

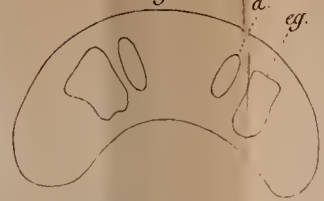


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

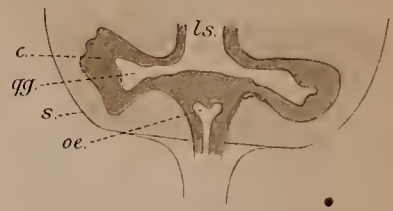


Fig. 8.

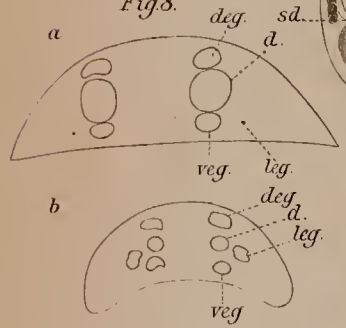


Fig. 9.

Fig. 10.

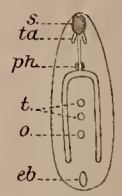


Fig. 11.

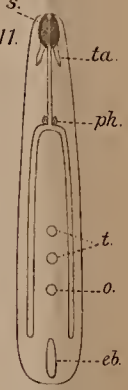


Fig. 12.

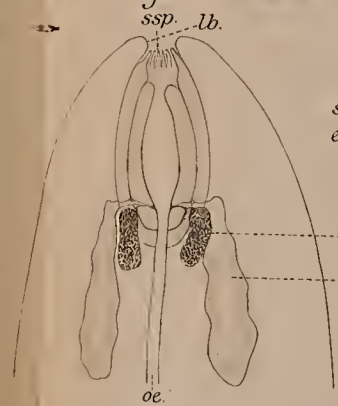


Fig. 13.

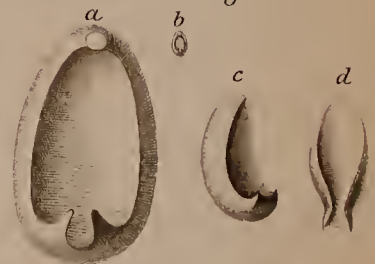


Fig. 14.

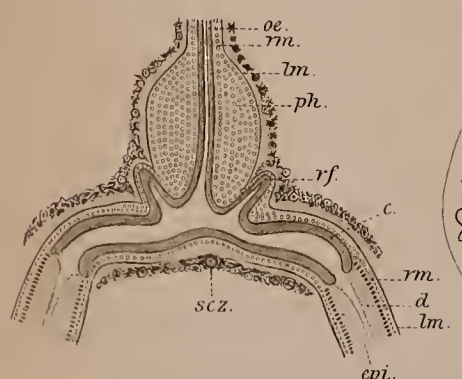


Fig. 15.

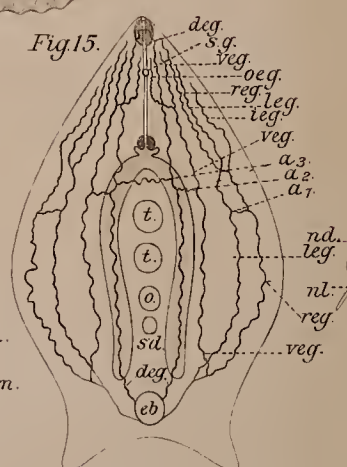


Fig. 17.

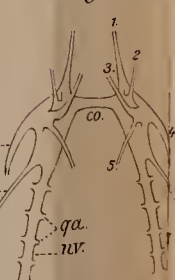


Fig. 18.

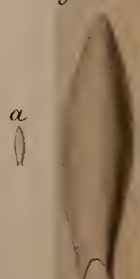


Fig. 19.

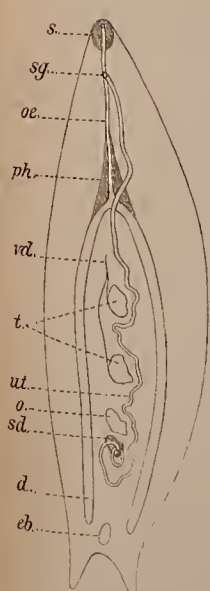


Fig. 20.

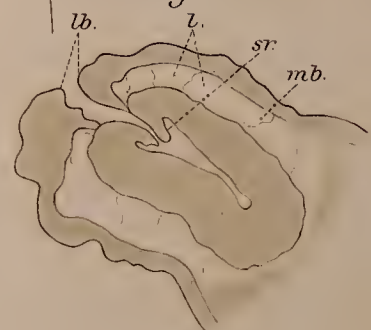


Fig. 21.

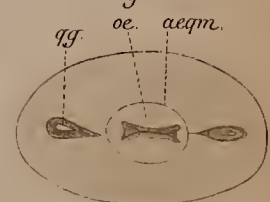


Fig. 22.

Fig. 23.

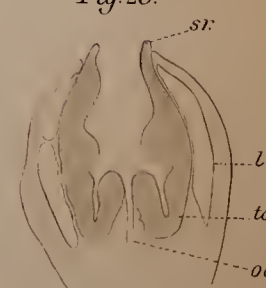
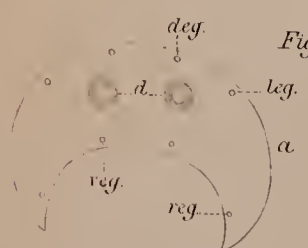
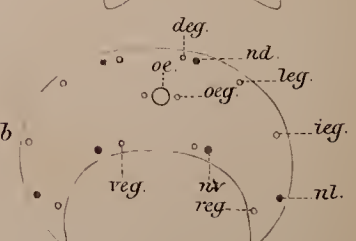


Fig. 16.





Verlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

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

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

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

Fig. 24.

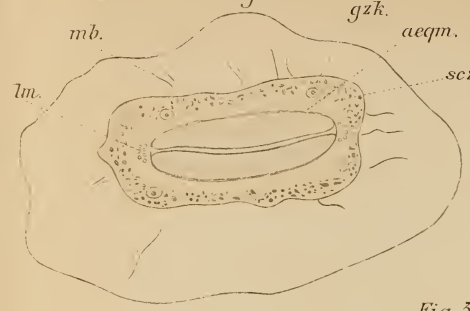


Fig. 25.

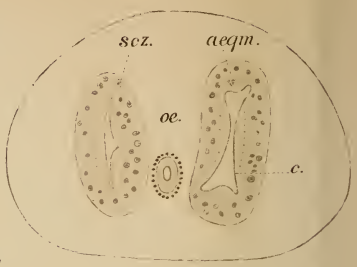


Fig. 31.

Fig. 29.

Fig. 32.

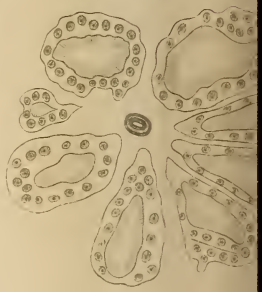


Fig. 30.

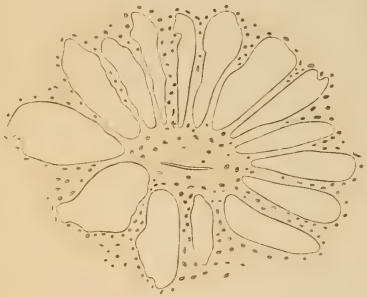


Fig. 34.

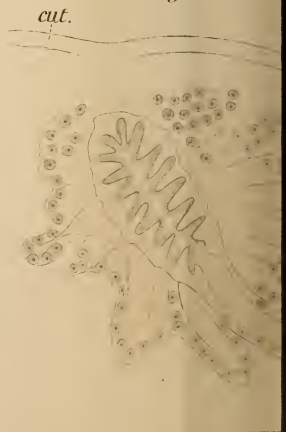
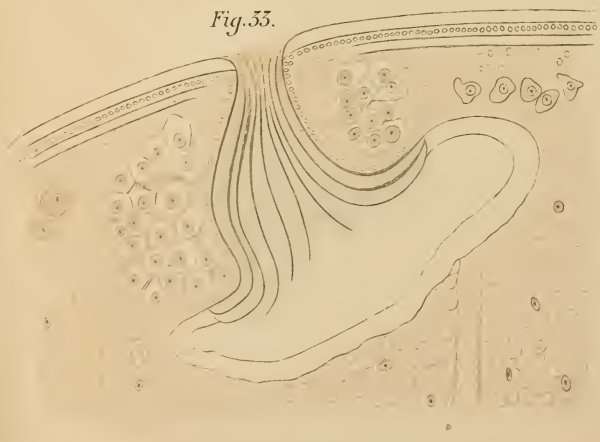


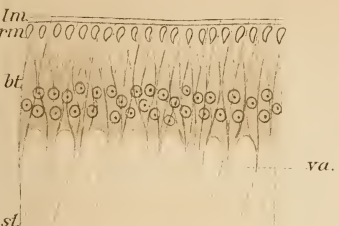
Fig. 33.



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

26 a

Fig. 27 a.



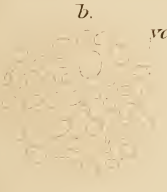


Fig. 28.

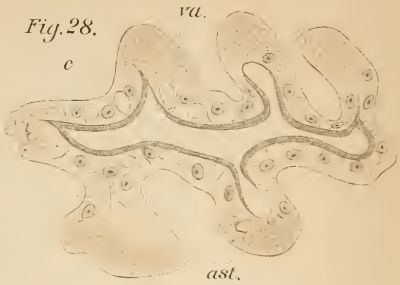


Fig. 36.

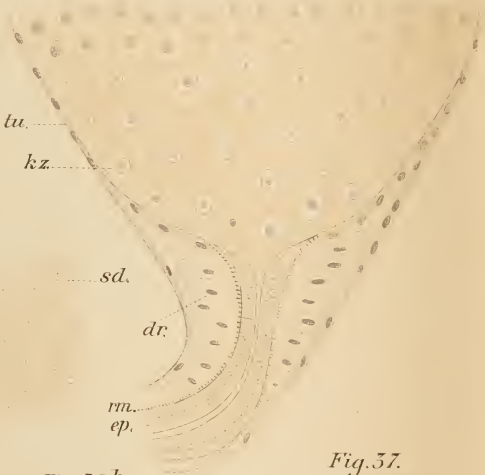


Fig. 35.

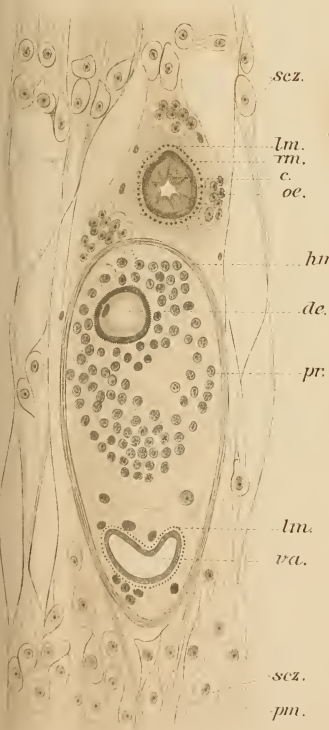
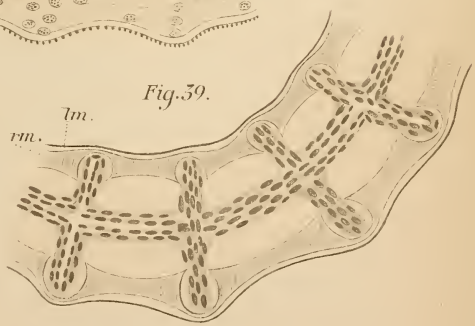


Fig. 38 b.

a.

Fig. 37.

Fig. 39.



Lith. Anst. v. F. A. Funke, Leipzig.

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

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

Fig. 24.

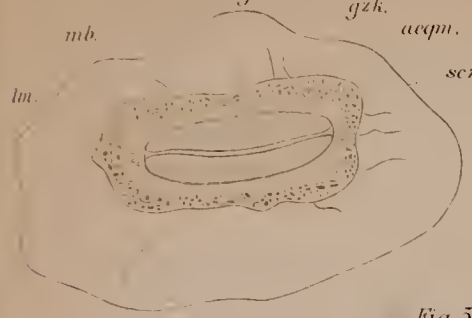


Fig. 25.

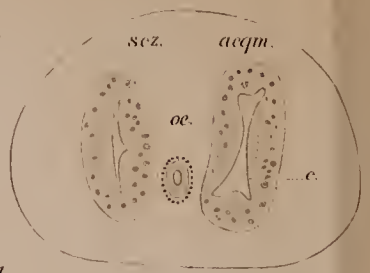
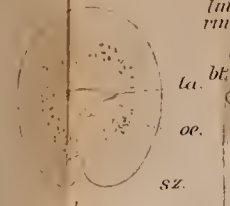
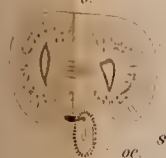


Fig. 26 a.



b.



c.

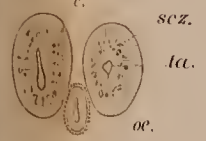
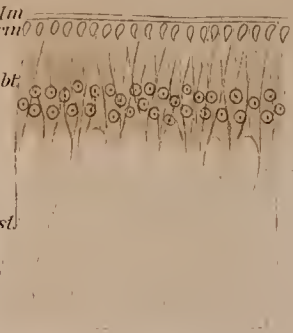


Fig. 27 a.



b.

Fig. 28.

Fig. 29.

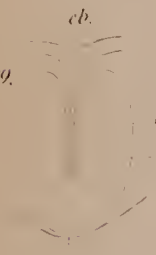


Fig. 31.

Fig. 32.

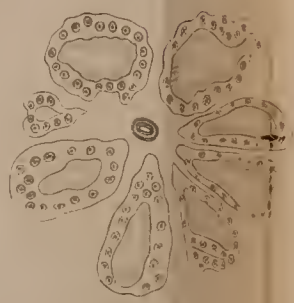


Fig. 30.

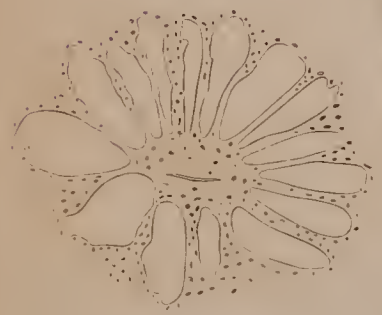


Fig. 33.

Fig. 34.

Fig. 35.

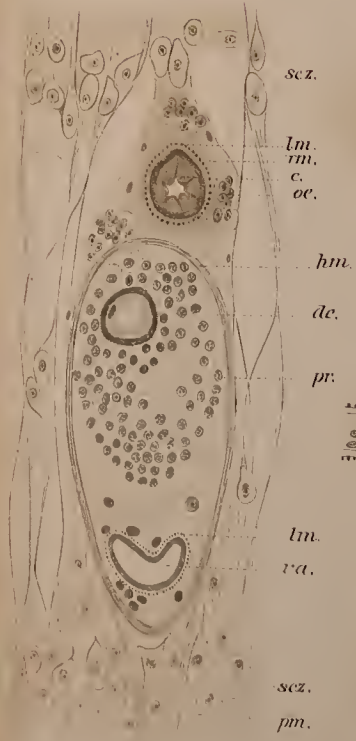


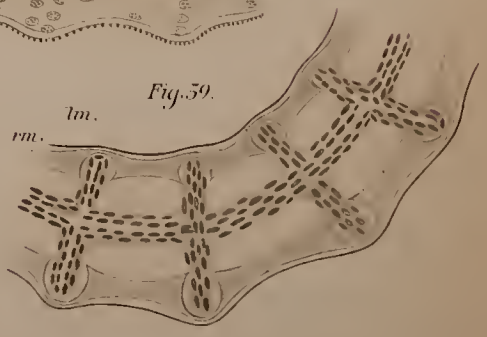
Fig. 36.

Fig. 37.

Fig. 38 b

a.

Fig. 39.



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

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

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

Fig. 42.

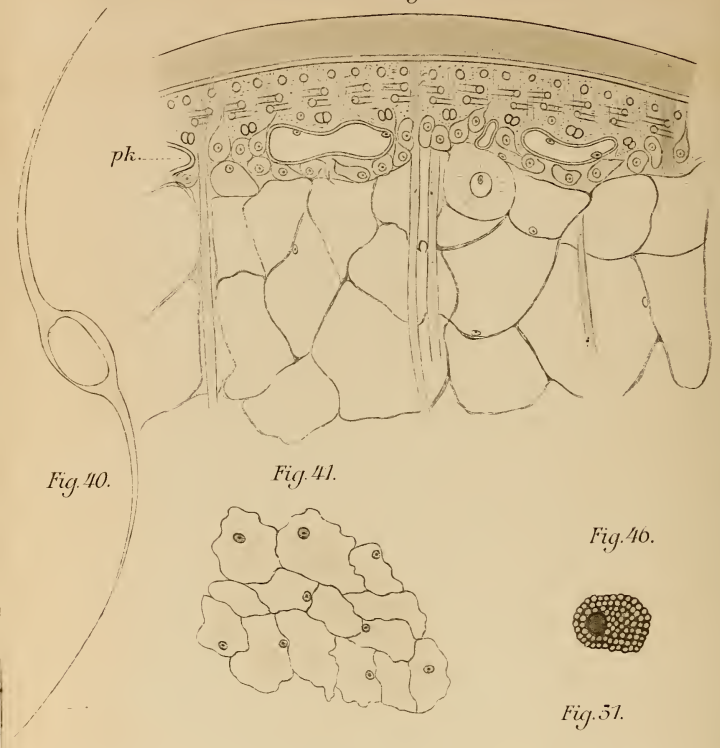
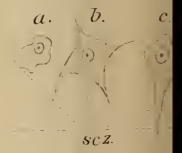


Fig. 40.

Fig. 41.

Fig. 46.

Fig. 51.



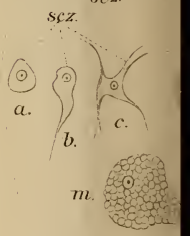
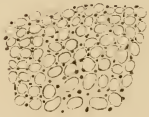


Fig. 45 a

Fig. 45 b



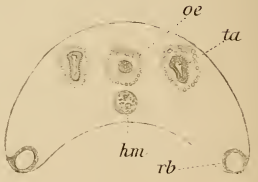
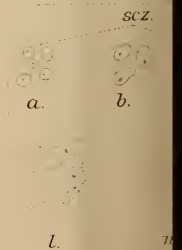


Fig. 50.



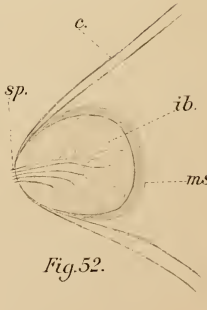


Fig. 52.

Fig. 49.

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

Fig. 43.

Fig. 44.

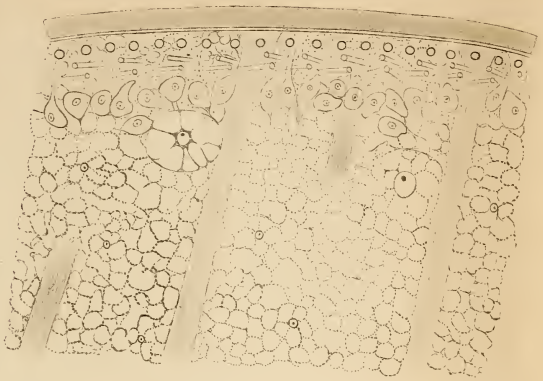


Fig. 47.

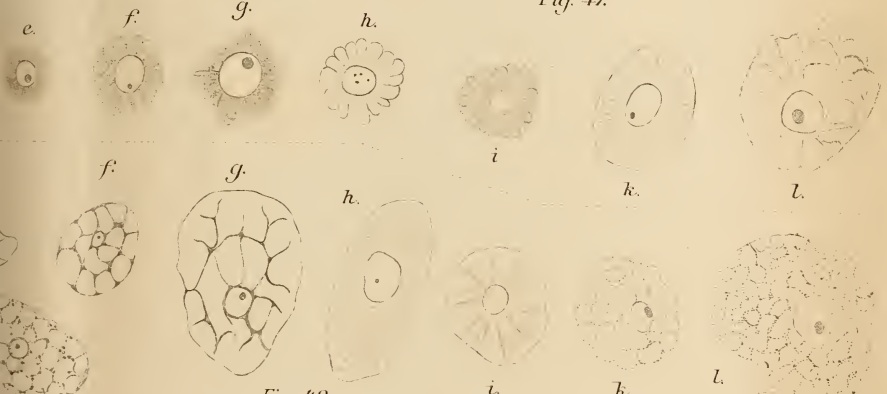
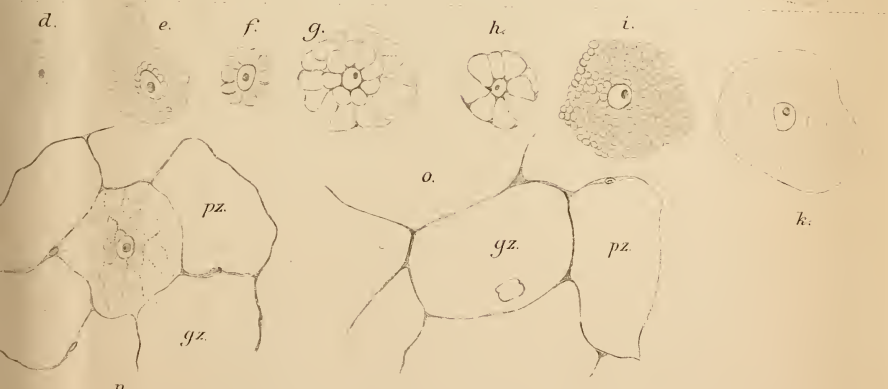


Fig. 48.



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

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

Fig. 42.

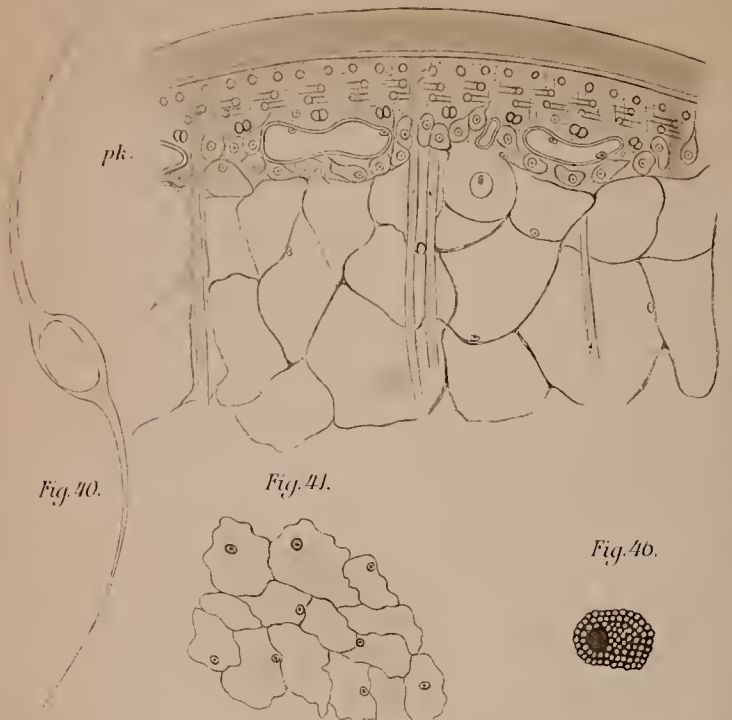


Fig. 40.

Fig. 41.

Fig. 45 a

Fig. 45 b

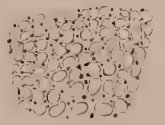


Fig. 30.

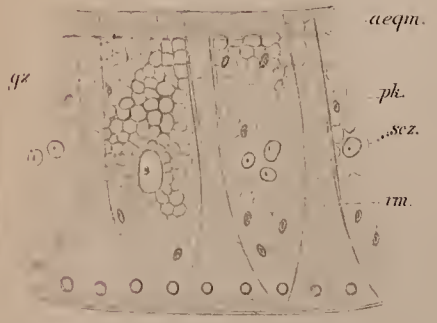


Fig. 31.

Fig. 32.

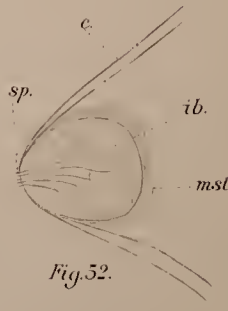


Fig. 45.

Fig. 44.

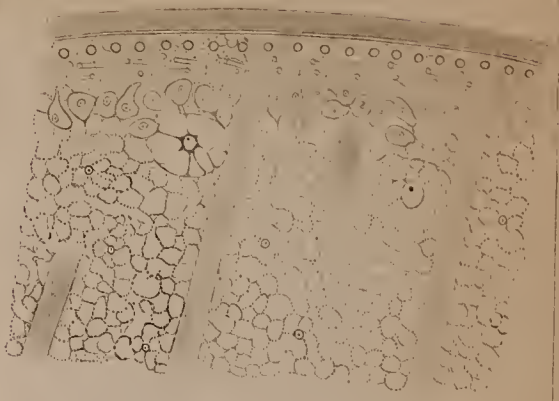
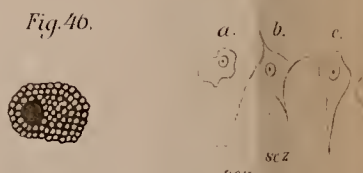


Fig. 47.

Fig. 46.



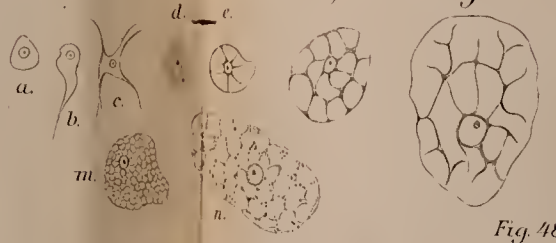


Fig. 48.

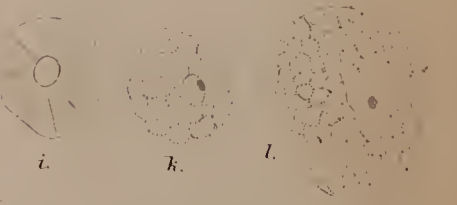
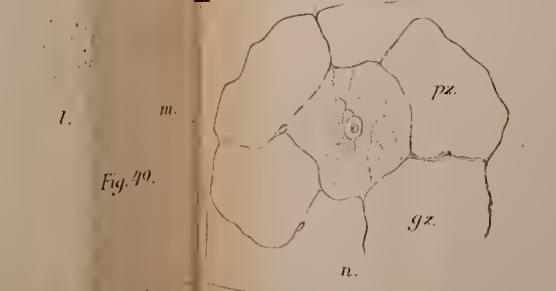
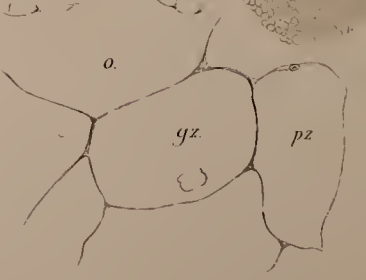


Fig. 49.





Verl. v. Wilh. Engelmann in Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 56

Autor(en)/Author(s): Walter Emil

Artikel/Article: Untersuchungen über den Bau der Trematoden. (Monostomum trigonocephalum Rud., reticulare van Ben., proteus Brandes.) 189-235