

Zum feineren Bau der Trematoden.

Von

Dr. G. Brandes,

Privatdocent und Assistent am zool. Institut Halle a/S.

Mit Tafel XXII.

Über den feineren Bau der Trematoden sind bisher von den verschiedenen Forschern die widersprechendsten Angaben gemacht worden. Mir scheint dies in der Natur der Sache zu liegen, da die betreffenden Beobachtungen meist bei irgend einem gelegentlichen parasitischen Funde gemacht wurden, oder aber sich ergaben bei der Untersuchung von einzelnen für den Mediciner oder den Landwirth wichtigen Parasiten. Vergleichende Untersuchungen über die einzelnen Organe und Gewebe fehlen fast gänzlich¹, und nur durch solche werden wir Klarheit über die verschiedensten Punkte erhalten können. Vor Allem will es mir nöthig scheinen, dass man sein Augenmerk darauf richtet, für den jedesmaligen Zweck auch das passende Objekt zu finden. Wenn man dann an diesem günstigen Material die betreffenden Untersuchungen angestellt und sich Klarheit verschafft hat, wird man mit weniger Schwierigkeit und mehr Sicherheit als sonst auch an unvortheilhaften Objekten die homologen Verhältnisse entziffern können. Allerdings muss ich gestehen, dass man auf diese Weise leicht in die Gefahr geräth, das Resultat der ersten Untersuchung als Schema aufzustellen und in dieses alles Andere ohne weitere Studien hineinzuzwängen: entsprechende Vorsicht ist hier, bei parasitisch lebenden Thieren, vielleicht mehr als irgendwo geboten.

Schon seit geraumer Zeit bin ich nun mit der Untersuchung der

¹ Die Arbeiten von MONTICELLI (*Saggio di una Morfologia dei Trematodi*) und von BRAUN (*BRONN's Klassen und Ordnungen: Vermes*) sind doch immerhin mehr kritisch-kompilatorischer Art, womit ich natürlich nicht etwa in Abrede stellen will, dass dieselben auch eine ganze Reihe werthvoller Originaluntersuchungen enthalten.

Trematoden in der angedeuteten Weise beschäftigt und will hier einige Resultate, die mir schon jetzt der Veröffentlichung werth scheinen, mittheilen.

Cutis, Epidermis, Grenzmembran, Hautschicht, Rindenschicht, Basementmembran, Sistema tegumentario, Investing membrane, Cuticula und Pseudocuticula: Alles das sind Benennungen für denselben Gewebstheil der Trematoden; dies lässt schon schließen, wie weit die Ansichten der Forscher über die histologische und genetische Natur dieses Gewebsabschnittes aus einander gehen.

Wohl fast alle Beobachter stimmen darin überein, dass die äußerste Bedeckung des Trematodenkörpers von einer homogen erscheinenden Schicht gebildet wird, die bei einer Anzahl der hierher gehörigen Formen von Poren durchsetzt sein soll. Widersprüchen begegnen wir aber sofort, wenn wir die Ansichten der Autoren über die Herkunft dieser Schicht nachlesen.

In dem neuesten größeren Werke¹, welches die Trematoden eingehend behandelt, äußert sich BRAUN² über diesen Punkt folgendermaßen: »Es wird weiteren Untersuchungen vorbehalten sein, zu entscheiden, ob vielleicht die Grenzmembran der Monogenea das Epithel ist, wie neuere Autoren für die gleiche Schicht bei den Digenea angeben, was nach Allem wahrscheinlich genug ist.« Die kernlose und homogene Körperbedeckung wäre danach also als ein metamorphosirtes Epithel aufzufassen, aber der Beweis hierfür ist nirgends erbracht. Der Erste, der diese Ansicht äußert, ist meines Wissens ZIEGLER³, der aber weit davon entfernt ist, zu meinen, diese Vermuthung bewiesen zu haben, schreibt er doch am Schluss seiner Betrachtungen: »später, wenn genetisch nachgewiesen ist, dass die Hautschicht aus dem Ekto-derm auf die angegebene Weise entsteht, dürfte die Bezeichnung „Epidermis“⁴ zu empfehlen sein«. Seine Untersuchungen haben ihm als feststehend nur ergeben, dass bei *Distomum cylindraceum* und *hepaticum*, *Gasterostomum fimbriatum* und *Amphistomum conicum* die homogene Hautschicht direkt der Ringmuskellage aufliegt, also keinesfalls von einer direkt unter ihr liegenden Matrix abgeschieden sein kann. Im Anschluss hieran spricht er dann die schon erwähnte Hypothese aus, zu deren Gunsten er KERBERT's⁵ Schilderung von dem eigenthüm-

¹ BRONN's Klassen und Ordnungen: Vermes.

² a. a. O. p. 424.

³ *Bucephalus* und *Gasterostomum*. Diese Zeitschr. Bd. XXXIX.

⁴ a. a. O. (Sep.-Abdr. p. 15). Nicht »Pseudocuticula«, wie BRAUN angiebt. (cf. Centralbl. für Bakteriologie u. Parasitenkunde. 1890. Bd. VII. p. 595.)

⁵ KERBERT, Beitrag zur Kenntnis der Trematoden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIX.

lichen Bau der Körperbedeckung des *Distomum Westermanni* anführt, die aber jetzt nicht mehr aufrecht zu erhalten sein dürfte, da neuerdings von LEUCKART¹ die Cuticula dieses Lungenegels ebenfalls als eine einzige zellenlose Membran von homogener Beschaffenheit beschrieben wurde.

Eine weitere Stütze für seine Ansicht sieht ZIEGLER in dem Vorhandensein von Kernen in der Hautschicht von *Bucephalus*, das er ein einziges Mal zu beobachten Gelegenheit hatte. Seitdem sind nun durch die Untersuchungen BIEHRINGER'S², SCHWARZE'S³ und HECKERT'S⁴ nicht nur derartige Kernfunde mehrfach gemacht, sondern selbst die Herkunft der Kerne sammt der zu ihnen gehörigen Zellen genau festgestellt. Über die Bedeutung dieser Befunde für unsere augenblickliche Frage weiter unten.

Einige Jahre nach dieser Veröffentlichung ZIEGLER'S spricht BIEHRINGER⁵ auf Grund seiner Studien über die Bildungsweise der Cercarien die Behauptung aus, »die Cuticula der Trematoden ist die Epidermis selbst, sie ist der „Hypodermis“ der übrigen Würmer gleichzusetzen«. Fragen wir uns aber, ob die Beobachtungen BIEHRINGER'S beweiskräftig sind, und ob ZIEGLER'S Postulat — Nachweis der Genese der Cuticula — erfüllt ist, so können wir, meine ich, nur eine verneinende Antwort geben. BIEHRINGER hat nur häufiger gesehen, was schon ZIEGLER beobachtet hatte, das Vorhandensein von Kernen in der äußeren Körperbedeckung der Cercarien. Ich gebe gern zu, dass durch diese Beobachtung eine Entstehung aus Zellen, die mit einander verschmelzen, nachgewiesen ist, wie ja denn auch die Arbeiten von SCHWARZE und HECKERT dies mit Sicherheit darthun; dass aber die »glashelle, doppelt kontourirte Haut« der Cercarien identisch ist mit der oft sehr ansehnlichen Schicht, die den Körper der ausgewachsenen Trematoden umgiebt, vermag ich nicht zuzugeben, denn es müsste sonst an ganz jungen Trematoden in der Hautschicht ein lebhaftes Dickenwachsthum eintreten und damit keine Abnahme und kein Verschwinden der Kerne, sondern im Gegentheil eine noch lange über das Cercarienstadium hinausdauernde kräftige Kernvermehrung mit Leichtigkeit nachzuweisen sein.

¹ LEUCKART, Parasiten. 2. Aufl. Bd. I. 4. Lief. p. 410.

² Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Trematoden. Arb. des zool.-zoot. Instituts Würzburg. 1883. Bd. VII. p. 1—28.

³ Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. Diese Zeitschr. 1885. Bd. XLIII. p. 44—86.

⁴ Untersuchungen über die Entwicklung und Lebensgeschichte des *Distomum macrostomum*. LEUCKART'S Bibl. Zool. 4. Heft, 1889.

⁵ a. a. O. p. 6.

BRAUN nimmt die Metamorphose des Epithels in die Cuticula für die entoparasitischen Formen scheinbar als erwiesen an und versucht nur, für die Ektoparasiten neue beweisende Thatsachen aufzufinden. Meiner Ansicht nach hat aber der Befund von kernhaltigen Zellen am Grunde der großen Haken von *Polystomum* für die Beantwortung dieser Frage eben so wenig Gewicht, wie der Nachweis von Epithelzellen in den Sauggruben von *Nitzschia*, denn in beiden Fällen haben wir es mit besonderen Bildungen zu thun, die vielleicht gar nichts mit der äußeren Hautschicht gemein haben: wenn die Cuticula an einer Stelle des Körpers fehlt, so kann man doch daraus nicht schließen, dass die an dieser Stelle befindlichen Zellen einstmals den ganzen Körper bedeckten, später aber größtentheils zu einer homogenen Schicht verschmolzen. BRAUN selber traut diesen Beobachtungen nicht volle Beweiskraft zu, da er am Schlusse seines Aufsatzes nur behauptet, die Wahrscheinlichkeit sei groß, dass auch die Monogenea als »Außenschicht des Körpers ihr metamorphosirtes Epithel mit sich herumtrügen«.

Der bisher besprochenen Auffassung von der Genese der Cuticula verwandt ist die von SCHNEIDER¹ und von MINOT², in so fern dieselben sich ebenfalls gegen die Anwesenheit einer Subcuticula, die als Matrix zu funktionieren vermöchte, aussprechen. Über die Schwierigkeit der homogenen Außenschicht versuchen die betreffenden Forscher aber auf ganz andere Weise hinwegzukommen, indem sie nämlich annehmen, die Trematoden hätten eine Körperbedeckung wie die Planarien gehabt, das Epithel sei aber in Folge des Parasitismus verloren gegangen, und nun bilde die Basementmembran die äußere Körperbedeckung. SCHNEIDER meint einen Beweis für diese Ansicht darin zu finden, dass die Cuticula der Ringmuskellage fest anliegt, wie bei den Planarien die Basalmembran der äußeren Muskelschicht, während MINOT für sie den Umstand geltend zu machen sucht, dass sich die Cuticula nicht über das Endothel erstreckt. Es wird wohl kaum Jemand diese Deutung als eine glückliche bezeichnen wollen, und es erübrigt wohl nicht, näher auf dieselbe einzugehen, zumal wir im weiteren Verlaufe der Abhandlung die einschlägigen Fragen mehrfach berühren werden.

Diesen Ansichten direkt entgegengesetzt ist endlich die dritte, welche nicht nur die älteste, sondern auch die am weitesten verbreitete sein dürfte. Schon im Jahre 1863 äußerte sich LEUCKART in der ersten

¹ Untersuchungen über Plathelminthen. XIV. Bericht d. oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde. Gießen 1873. p. 69.

² On *Distomum crassicolle* with brief notes on HUXLEY's proposed classification of worms. Memoirs of the Boston Society of Natural History. Vol. III. 1879.

Auflage seines einzigen Parasitenwerkes dahin, dass der Körper der Trematoden von einer Cuticula bedeckt sei, dem Produkte einer unter ihr gelegenen nicht scharf begrenzten Körnerschicht mit undeutlicher Zellenstruktur. Diese Deutung hält der berühmte Forscher auch in der zweiten Auflage¹ völlig aufrecht, nur erklärt er die undeutliche Zellenstruktur der Subcuticula als auf Irrthum beruhend und spricht jetzt von einer »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«.

Dass dieser von so kompetenter Seite vertretenen Anschauung widersprochen wurde, rührt — wie wir schon gesehen haben — daher, dass die Subcuticularschicht nicht überall nachzuweisen war, ein Umstand, der von LEUCKART selber bestätigt wird, da er im Gegensatz zu SOMMER bei *Distomum hepaticum*² und außerdem noch bei mehreren anderen Formen, z. B. *Distomum spathulatum*³, das Fehlen der Subcuticula ausdrücklich erwähnt.

Auffallend ist es, dass LEUCKART bei der Mittheilung dieser Befunde sich nicht über die Genese der Cuticula auslässt, da doch das Fehlen der Matrix eine andere Entstehung voraussetzen lassen muss. Dies Schweigen glaube ich dahin deuten zu dürfen, dass auch LEUCKART von dem Vorhandensein einer wahren Subcuticula nicht völlig überzeugt ist, andererseits aber auch nicht die feste Überzeugung von dem Vorhandensein einer wahren Cuticula aufzugeben gesonnen ist. Erwähnen möchte ich noch, dass auch schon das eingeschobene Wörtchen »wohl« in der oben citirten Erklärung derselben den Charakter einer Vermuthung giebt.

Ich bin nun in der Lage Beobachtungen mittheilen zu können, welche — wie ich hoffe — alle bestehenden Widersprüche mit einander versöhnen werden. Um das Resultat gleich vorauszunehmen — ich halte dafür, dass wir bei den Trematoden keine Subcuticula in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes zu verzeichnen haben; was man bisher so zu nennen pflegte, ist nichts wie ein Theil des parenchymatischen Bindegewebes; trotzdem ist aber die äußere Körperbedeckung eine wahre Cuticula, und zwar das Produkt der bei allen Trematoden vorhandenen Hautdrüsen-schicht⁴.

¹ Bd. I. Abth. II. p. 40 u. 44. (1886.) ² a. a. O. p. 189. ³ a. a. O. p. 340.

⁴ Während der Korrektur kann ich noch hinzufügen, dass JÄGERSKIÖLD in einer mir gütigst übersandten Abhandlung über *Ogmogaster plicatus* Crepl. (*Monost. plicatum* Crepl.) eine ähnliche Vermuthung ausspricht, auf die ich an anderer Stelle näher eingehen werde.

Und nun zu den einzelnen Beobachtungen. Das erste Objekt, bei dem ich die soeben ausgesprochenen Verhältnisse deutlich erkannte, war *Amphistomum conicum*, das eine starke Cuticula, Subcuticula, Muskel- und Drüsenschicht aufweist. Meine Befunde in Bezug auf die Subcuticula stehen hier im Widerspruch mit denen ZIEGLER's, der die Cuticula den Ringmuskeln direkt aufliegen lässt; aber ich hoffe, dies wird nicht zu sehr ins Gewicht fallen, wenn man in Erwägung zieht, dass der zuverlässige Beobachter seine Untersuchung an STIEDA's alten — mit noch unvollkommenen technischen Hilfsmitteln hergestellten — Schnitten vorgenommen hat. Er giebt auch keine Abbildung der Körperbedeckung von *Amphistomum*, während er von *Gasterostomum*, *Distomum hepaticum* und *cylindraceum*, die er selber konservirt und geschnitten hat, ganz hervorragend deutliche Bilder zeichnet — dies lässt schon schließen, dass die Verhältnisse nicht allzu klar zu erkennen gewesen sein mögen.

Ich finde bei dem erwähnten entoparasitischen Trematoden (Taf. XXII, Fig. 4) unter einer 0,02—0,03 mm starken homogenen Cuticula eine bei Boraxkarminfärbung ganz hell erscheinende 0,005—0,02 mm dicke Schicht, die sich aber noch tiefer ins Innere erstreckt, da man sie auch zwischen der mehrfachen Lage von Ringmuskeln und der darauf folgenden Längs- und Diagonalmuskelschicht vorfindet. Unter den letzteren liegen dann in dicht gedrängten Haufen große einzellige Drüsen, deren Kerne besonders distinkt gefärbt erscheinen. Diese Drüsen entsenden zwischen die Muskelschichten hindurch Ausführungsgänge, die sich fast überall bis zur Cuticula verfolgen lassen, und zwar sieht man sie an ihrem äußeren Ende oft eine ganze Strecke weit stark mit Sekret angefüllt. Ich möchte diese Drüsen »Subcuticulardrüsen« nennen, um damit anzudeuten, dass sie die Mutterzellen der Cuticula sind. Was nun die Cuticula selber angeht, so macht sie — besonders in ihrem unteren Theile — den Eindruck, als ob sie von Porenkanälen durchsetzt sei; ich glaube, dass diese Erscheinung der Ausdruck der prismatischen Sekretabsonderung ist. Auch auf tangentialen Schnitten kann man die Ausführungsgänge der Subcuticulardrüsen recht gut bis an die Cuticula verfolgen, während in letzterer nichts Derartiges aufzufinden ist. Dagegen zeigt aber die Cuticula auf solchen Tangentialschnitten eine Menge nicht weit von einander entfernter Vacuolen; man könnte auch diesen den Eindruck der Porenkanäle auf Quer- und Längsschnitten zur Last legen.

Was die Abstammung dieser Vacuolen betrifft, so kann man dieselbe ganz zwanglos aus der von mir angenommenen Art und Weise der Cuticulabildung herleiten. Die Absonderung des Sekretes muss ja

naturgemäß in Prismen oder Säulen — wenn auch unregelmäßigen — erfolgen, die besonders Anfangs zwischen sich sehr kleine Lücken lassen werden und erst allmählich zu einer ganz homogenen Masse verschmelzen. Wie man sieht, ist es also im Grunde genommen dasselbe, ob ich sage, die feine Strichelung in der Cuticula rührt von den Vacuolen her, oder ob ich sie für den Ausdruck der prismatischen Sekretabsonderung halte. Wir werden weiter unten bei der Besprechung von *Temnocephala* nochmals auf diesen Punkt zurückkommen. Jetzt wollen wir noch einen Blick werfen auf das, was frühere Forscher über diese Verhältnisse geurtheilt haben. BLUMBERG¹ ist der Einzige, der die Anatomie von *Amphistomum conicum* ausführlich geschildert hat. Schon er hat die Subcuticulardrüsen in ihrer Verbreitung über den ganzen Körper gefunden, will aber die Ausführungsgänge derselben nicht nur in der Subcuticularschicht, sondern sogar in der Cuticula, und zwar außer der — auch für andere Formen gemeldeten — feinen Querstrichelung gesehen haben. Seine Abbildungen lassen nichts an Deutlichkeit zu wünschen übrig, sind meines Erachtens aber etwas allzu sehr schematisirt, und ich glaube daher mit gutem Gewissen die Richtigkeit der letzten Beobachtung leugnen zu können, wie ich denn BLUMBERG's Angaben über die gesammte Anatomie von *Amphistomum conicum* demnächst an anderer Stelle vielfach zu berichtigen in der Lage sein werde. Hier möchte ich nur noch darauf hinweisen, dass auch BLUMBERG's Angabe über die Grenze der Subcuticularschicht unrichtig ist. Ich erkenne diese ja überhaupt nicht als selbständige Schicht an, sondern betrachte sie als einen Theil des Parenchyms, auf keinen Fall aber ist die scharfe Grenze vorhanden, die BLUMBERG angiebt², und noch viel weniger liegt dieselbe in der Höhe der Ringmuskeln. Die Zellen der Subcuticula sollen nach BLUMBERG eine cylindrische Form besitzen und an dem basalen Ende einen kleinen Kern aufweisen. Da dieser wichtigen Bemerkung keine bezügliche Abbildung gewidmet ist, glaube ich derselben keinen Werth beilegen zu müssen.

Um gleich hier auf die gewöhnlich als Subcuticula betrachtete Schicht näher einzugehen, so kann ich bestätigen, dass dieselbe bei einer ganzen Reihe von Trematoden fehlt, wenigstens in so fern, als auf die Ringmuskeln unmittelbar die Cuticula folgt, das Gewebe aber, in welches die Ring-, Längs- und Diagonalmuskeln eingebettet sind, unterscheidet sich bei genauer Untersuchung in nichts von der sogenannten Subcuticula, und wenn man an günstigen Objekten — z. B.

¹ Über den Bau des *Amphistoma conicum*. Inaug.-Diss. Dorpat 1874.

² a. a. O. Fig. 2.

³ a. a. O. p. 15.

Tristomum papillosum — genau hinsieht, wird man auch ganz deutlich den ganz allmählichen Übergang dieser Schicht in das Körperparenchym verfolgen können. Auch BRAUN kommt für die Ektoparasiten zu diesem Schlusse und schlägt die Bezeichnung »intermuskuläre Außenschicht des Parenchyms« vor, ich meine, man könnte besser und einfacher die Schichten als »Ecto- und Entoparenchym« unterscheiden. Das negative Verhalten des Ektoparenchyms gegen Farbstoffe scheint mir darauf hinzudeuten, dass eine gewisse Veränderung mit dem ursprünglichen Parenchym vor sich gegangen ist, womit auch das völlige Fehlen von Kernen übereinstimmt. Charakteristisch hierfür ist auch die mannigfaltige Art und Weise, in welcher diese Schicht von den Autoren geschildert ist. Bald soll sie faserig, bald granulös, bald beides sein, auch als homogen wird sie angesehen, und nach WRIGHT¹ soll bei *Sphyranura* gar an ihrer Stelle ein schmaler mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum nachgewiesen sein.

Weitere Untersuchungen sind meines Wissens an *Amphistomum conicum* nicht angestellt, abgesehen von denen ZIEGLER'S, die ich schon besprochen habe. Aber wir finden bei verschiedenen Autoren Beobachtungen mitgeteilt, die an anderen Formen gemacht sind, aber genau mit unseren Funden übereinstimmen, allerdings eine andere Deutung erfahren haben. Es würde zu weit führen, wollte ich hier auf alle einzeln gemeldeten Thatsachen eingehen — ich will nur unter Hinweis auf POIRIER'S² und LOOSS'³ Arbeit erwähnen, dass LEUCKART bei der Besprechung über die Körperhaut der Trematoden Verhältnisse schildert, die sich unter dem von mir aufgestellten Gesichtspunkte zwanglos erklären lassen. »In der Regel — schreibt LEUCKART⁴ — ist die Cuticula nur von geringer Stärke, doch finden sich auch Fälle, besonders bei den Arten mit derber Cuticula (*Dist. trigonocephalum*, *Dist. clavatum*), in denen dieselbe zu einer beträchtlichen Entwicklung kommt. In solchen Fällen besitzt die Unterfläche der Cuticula gewöhnlich ein unebenes Aussehen, Erhebungen und Vorsprünge, die in der unterliegenden Schicht sich abmodelliren und als Ansatzpunkte für feine Fasern dienen, welche aus der Tiefe auftauchen und die Subcuticula durchsetzen.« Ich brauche kaum besonders zu betonen, dass diese Fasern

¹ *Sphyranura Osleri*, a contribution to american helminthology. Journ. of Morphology. Vol. I. Boston 1887.

² Contributions à l'histoire des Trematodes. Arch. zool. exper. 1885. T. III. p. 465.

³ Beiträge zur Kenntnis der Trematoden. Diese Zeitschr. 1884. Bd. XLI. p. 390.

⁴ Parasiten. II. Aufl. Bd. I. Abth. 2. p. 44.

die von mir bis zu den Drüsen verfolgten Ausführungsgänge sind; warum diese Kanäle gerade bei Formen mit derber Cuticula beobachtet wurden, dürfte ohne Weiteres einleuchten: die Cuticula verlangt hier viel Material, die Drüsen und mit ihnen ihre Ausführungsgänge müssen dem entsprechend kräftig entwickelt sein.

Was nun das Vorkommen der Subcuticulardrüsen anbetrifft, so glaube ich schon jetzt mit Sicherheit behaupten zu können, dass sie nirgends fehlen werden. Denn erstens haben alle von mir daraufhin vorgenommenen Untersuchungen ein positives Resultat ergeben, außerdem wird von zuverlässigen Forschern für eine ganze Reihe von Formen das Vorkommen von Hautdrüsen gemeldet, und endlich schreibt LEUCKART¹, »wo die Hautdrüsen einmal vorkommen, da sind sie in der Regel auch gleichmäßig über die ganze Körperoberfläche verbreitet« — ein Satz, den ich mir so auslege, dass diese Drüsen leicht übersehen werden können und von manchen Forschern auch übersehen sind, dass dagegen derjenige, der sie erst einmal beobachtet hat, dieselben nun auch über den ganzen Körper hin vorfindet. Sollten diese Drüsen aber wirklich trotz eingehender Untersuchung irgendwo nicht aufzufinden sein, so bin ich überzeugt, dass auch die Cuticula des betreffenden Trematoden eine außerordentlich geringe Ausbildung zeigen wird: sie wird gewissermaßen den larvalen Typus, wie wir ihn durch ZIEGLER, BIEHRINGER etc. kennen lernten, behalten haben.

Hier ist wohl auch der Ort, einmal die Frage zu erörtern, was denn aus der zarten glashellen Cuticula der Trematodenlarve wird, die aus metamorphosirten Meristemzellen² hervorgegangen ist. Meines Erachtens stehen uns zwei Wege der Erklärung offen. Entweder wird sie durch das heraustretende Drüsensekret von der bisherigen Körperoberfläche abgehoben, oder aber sie bleibt dem Körperparenchym fest anliegen und wird von den Drüsenausführungsgängen durchbohrt. Im letzteren Falle wäre es möglich, dass sie zufällig einmal als zartes Häutchen an günstigen Präparaten nachgewiesen wird, während ihr Auffinden im ersteren Falle ziemlich aussichtslos sein dürfte, wenn anders die bisherige Annahme von der fortdauernden Abnutzung der Cuticula richtig ist.

Es sei mir nun gestattet, in Kurzem auf die von mir noch ferner untersuchten Formen hinzuweisen. Bei den Amphistomen, von denen ich eine ganze Reihe zur Verfügung hatte, fand ich im Großen und Ganzen stets die gleichen Verhältnisse. *Amph. subclavatum* eignet sich

¹ a. a. O. p. 33.

² SCHWARZE, Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. Diese Zeitschrift. Bd. XLIII. 1886.

nicht besonders gut zur Untersuchung, da die einzelnen Schichten bei ihm nicht gerade kräftig entwickelt sind, dagegen zeigen *Amph. crumeniferum* Crepl. (*Gastrothylax* Poirier), *A. giganteum* Dies. und *grande* Dies. die geschilderten Strukturverhältnisse sehr klar, nur sind die Ausführungsgänge der Drüsen selten zu verfolgen. Dies liegt wahrscheinlich an ungünstiger Konservirung; *Amphistomum conicum* erhielt ich nämlich ziemlich frisch von Herrn Professor GRASSI gelegentlich eines Besuches in Catania, während mir das übrige Material aus den Sammlungen der Museen zu Wien und Berlin zur systematischen Bearbeitung überwiesen wurde. Letzteres ist größtentheils schon recht alt und daher nicht mit der jetzt üblichen Vorsicht konservirt.

Ich durfte mich nun natürlich nicht etwa unterfangen, von den bei dieser einen Familie eruirten Thatsachen auf gleiche Verhältnisse bei allen übrigen Trematoden zu schließen, ich untersuchte daher die verschiedensten ento- und ektoparasitischen Trematoden, und zwar — wie ich gleich vorausschicken will — alle mit verhältnismäßig günstigem Resultate.

Ich beginne mit dem von TASCHENBERG¹ kurz beschriebenen *Didymozoon Sphyraenae*, eine bisher noch wenig bekannte Form, die man in Neapel ungefähr bei jeder *Sphyraena* unter der Gaumenschleimhaut in mehreren Exemplaren finden kann. Die ganz homogen erscheinende Cuticula (Taf. XXII, Fig. 3 und 4) ist nur dünn — etwa 0,003 mm — und liegt einem feinmaschigen Ektoparenchym auf, das in der ganzen Peripherie von schwächeren und stärkeren Längsmuskeln durchsetzt ist. Ringmuskeln fehlen gänzlich, eben so die Diagonalmuskeln, jedoch ist auf tangentialen Schnitten das Vorhandensein von etwas schräg verlaufenden Fasern zu konstatiren (Taf. XXII, Fig. 2). Die Subcuticular-drüsen liegen zwischen und unter den Muskeln, ihre Ausführungsgänge sind auf Quer- und Längsschnitten nicht weit zu verfolgen, während man sie auf Tangentialschnitten hart unter der Cuticula im Querschnitt deutlich nachzuweisen im Stande ist (Fig. 2).

Schon bedeutend deutlicher erscheinen die Verhältnisse bei einem Trematoden, den ich im Kopenhagener Museum als *Amphistomum scleroporium* Rud. (?) aus *Chelonia edulis* bezeichnet fand, einer neuen Monostomumspecies, die wegen ihrer wechselnden Form *Monost. proteus* genannt werden möge². Im Gegensatz zu *Didymozoon* finden wir hier

¹ *Didymozoon*, eine neue Gattung in Cysten lebender Trematoden. Zeitschr. f. ges. Naturw. Bd. LII. 4879. p. 606—617.

² Im Laufe des Sommers fand ich dieselbe Form in großer Menge im Darm einer hier geschlachteten *Chelonia viridis*. Die interessante Form wird in nächster Zeit ausführlich beschrieben werden.

eine sehr kräftig entwickelte Hautmuskulatur (Taf. XXII, Fig. 5). Auf eine zarte Ringmuskellage folgen kräftige Längsmuskeln, dann nochmals eine ansehnliche Ringmuskelschicht, und nun erst die Diagonalmuskeln. Sämmtliche Muskelpartien sind von einander getrennt durch das Ektoparenchym, das auch zwischen äußerer Ringmuskellage und Cuticula nachzuweisen ist. Die Subcuticulardrüsen liegen unterhalb und in der Höhe der Diagonalmuskeln, ihre Ausführungskanäle lassen sich hier und da bis zur Cuticula verfolgen. An einer Stelle hatte sich die Cuticula abgehoben, und man konnte hier erkennen, dass die Unterseite derselben eine Menge kleiner spitzer Erhebungen aufweist, die Ausgüsse des oberen Theiles der Drüsenkanäle.

Ganz vorzügliche Objekte für die Beantwortung unserer Frage sind die Arten des Genus *Apoblema*¹. Bei der von mir untersuchten Form aus dem Darm von *Alosa finta* (Taf. XXII, Fig. 7) hat sich die Cuticula sammt der darunter gelegenen Ringmuskulatur regelmäßig große Strecken weit — zumal am vorderen Körperende — abgehoben; hierbei sind naturgemäß die Ausführungsgänge der Subcuticulardrüsen zerrissen, und zwar so, dass sie über die Längsmuskulatur hinaus frei hervorragen, sodann aber auch an der Unterseite der Cuticula nachzuweisen sind. Dass uns hierbei an die Cuticula herantretende Fasern täuschen könnten, scheint mir ausgeschlossen zu sein, denn man sieht — wie dies auch schon bei *Amphistomum conicum* beobachtet wurde — deutlich die Substanz der Cuticula in die Kanäle wie in einen Trichter hineintreten. Auch auf Tangentialschnitten vermochte ich die Ausführungsgänge innerhalb des Ektoparenchyms aufzufinden, während die Cuticula keine Durchbohrung, sondern wieder das schon geschilderte schwach blasige Aussehen zeigte. Jedoch ist noch zu bemerken, dass die Cuticula bei einem Theil der *Apoblema*-formen — so auch bei der unsrigen — sich in starken ringförmigen Leisten erhebt, die dachziegelartig über einander greifen und daher im optischen Querschnitt die Körperwandung gesägt erscheinen lassen (Fig. 7 und 9).

Bei den ektoparasitischen Trematoden habe ich im Großen und Ganzen die gleichen Verhältnisse gefunden. Allerdings ist es mir nicht geglückt, so deutliche Bilder zu erhalten, wie sie sich bei *Amphistomum*

¹ Die Arbeit von JUEL, Beiträge zur Anatomie der Trematodengattung *Apoblema* (Bihang till k. svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. XV. Afd. 4. Nr. 6. Stockholm 1889) ist mir nicht zugänglich gewesen, scheint aber für die von uns besprochenen Verhältnisse nach dem Referate BRAUN's ohne Belang zu sein, eben so wie auch die mir soeben zu Händen gekommene Abhandlung MONTICELLI's, Osservazioni intorno ad alcune forme del Gen. *Apoblema*. Atti della R. Accad. d. Scienze di Torino. Vol. XXVI. 1894.

und *Apoblemma* ergaben, aber ich habe doch bei allen von mir untersuchten Formen die Subcuticulardrüsenschicht aufgefunden und deren Ausführungsgänge zum Theil bis an die Cuticula verfolgen können. Das Ektoparenchym ist hier stärker entwickelt, und besonders dessen parenchymatische Natur leichter zu erkennen. Bei *Tristomum papillosum*, welches eine sehr eigenthümliche Muskelanordnung zeigt (Fig. 10) (auf eine äußere Diagonalschicht folgen Längs-, Ring- und dann nochmals Diagonalmuskeln), konnte ich die Ausführungsgänge bis zur Cuticula verfolgen. *Onchocotyle appendiculata* und *Pseudocotyle squatinae* gewähren nicht so deutliche Bilder. Auch bei diesen Formen ist die Muskelvertheilung bemerkenswerth. *Pseudocotyle* hat äußerlich zwei in kleinen Abständen liegende Ringmuskelschichten (Fig. 12), sodann eine starke Lage von Längsmuskeln, von denen auch manche etwas schräg verlaufen, eine eigentliche Diagonalmuskelschicht fehlt aber. Auch bei *Onchocotyle* scheint dieselbe Muskulatur zu fehlen (Fig. 11); dies rührt von dem weiten Abstände her, den diese Schicht von den Ring- und Längsmuskeln besitzt: die Subcuticulardrüsen sind nämlich hier in das Ektoparenchym zwischen Längs- und Diagonalmuskeln eingebettet.

Auch die noch ferner von mir untersuchten Formen ergaben in Bezug auf die uns hier interessirende Frage die nämlichen Thatsachen, so dass es wohl nicht ungerechtfertigt sein dürfte, die bei den digenetischen Trematoden nachgewiesenen Strukturverhältnisse auch für die monogenetischen gelten zu lassen: Eine Drüsenschicht ist überall vorhanden, die Ausführungskanäle der Drüsen sind gegen die Cuticula gerichtet und bisweilen bis zu dieser zu verfolgen; letztere ist aber nicht von Poren durchsetzt, wie dies auch schon von TASCHENBERG¹ mit aller Entschiedenheit behauptet ist. Man könnte diesem nun entgegenhalten, dass es eine besondere Schwierigkeit sei, Drüsenausführungsgänge in der Cuticula mit Sicherheit nachzuweisen und sie bis zu ihrer Ausmündung an der Körperoberfläche zu verfolgen. Ich müsste dies zugeben, wenn ich nicht in der Lage wäre, einige einschlägige Fälle mitzutheilen, bei denen Porenkanäle in der Cuticula sehr deutlich zu erkennen sind.

Über alle Maßen deutlich habe ich diese Ausmündung bei dem Drüsenkomplex beobachten können, der um die Genitalmündung von *Temnocephala brevicornis* gelegen ist und wahrscheinlich dazu dient, die Eier, welche ohne besondere Anhänge den Uterus verlassen, mit

¹ Beiträge zur Kenntnis ektoparasitischer mariner Trematoden. Abhandl. d. naturf. Ges. Halle. 1879. Bd. XIV. Weitere Beiträge zur Kenntnis ektoparasitischer mariner Trematoden. Festschrift der naturf. Ges. zu Halle. 1879.

langen Fäden ¹ zum Aufhängen oder auch mit ungeformter Klebmasse ² zu versehen. Die Ausführungsgänge scheinen sich hier und da baumartig zu verästeln (Fig. 8); es wäre aber möglich, dass diese Erscheinung auf Täuschung beruht und dadurch hervorgerufen wird, dass die Kanäle sehr dicht neben einander liegen und auf den Schnitten nicht in ihrer ganzen Länge, und damit auch nicht in ihrem wahren Zusammenhange getroffen wurden: jedenfalls sieht man den Porenkanal mit großer Deutlichkeit die Cuticula durchsetzen.

Ähnliches — wenn auch der geringeren Größe der bezüglichlichen Elemente wegen nicht ganz so klar — sehen wir bei *Monostomum proteus*. Hier finden wir nämlich die Bauchseite mit mehreren Reihen nicht ganz regelmäßig angeordneter Warzen besetzt, die sich schon bei Lupenvergrößerung erkennen lassen. Auf Schnitten stellen sich diese Gebilde meist als Erhebungen, hier und da aber auch als Einsenkungen heraus, unter denen ein Haufen einzelliger Drüsen liegt, deren Ausführungsgänge nach außen führen und der Cuticula dadurch ein ganz verändertes Aussehen geben (Fig. 6). Derartige Drüsen werden bei genauer Untersuchung wahrscheinlich mehrfach gefunden werden; ich vermüthe, dass sie für ein ganzes Genus charakteristisch sein werden. Einen solchen Fall will ich hier noch mittheilen, da er zugleich einen bisher ziemlich allgemein verbreiteten Irrthum aus der Welt schaffen wird. Wer sich mit Trematoden näher beschäftigt hat, kennt auch wohl die eigenthümliche Form, die von DIESING als *Notocotyle triserialis* beschrieben wurde. Nach DIESING sollen — wie schon der Name sagt — auf dem Rücken drei Reihen von Saugnäpfen vorhanden sein. Trotzdem von verschiedenen Seiten darauf aufmerksam gemacht ist, dass die DIESING'schen Beobachtungen durchaus nicht zuverlässig sind, und dass die fraglichen Bildungen gar nicht dem Rücken, sondern der Bauchseite angehören, auch keine Saugnäpfe, sondern vielleicht Aussackungen der Dotterstöcke darstellen, hat sich die Bezeichnung *Notocotyle* bis heute erhalten, ja MONTICELLI ³ vertheidigt ihn sogar neuerdings in seiner Zusammenstellung gegen die Bedenken WEDL's und VAN BENEDEN's.

Ich kann nun zuversichtlich behaupten, dass wir es in dem vorliegenden Falle nicht mit Saugnäpfen, sondern mit Drüsenausmündungsstellen zu thun haben, und zwar liegen dieselben auf der

¹ cf. MONTICELLI, Breve nota sulle uova e sugli embrioni della *Temnocephala chilensis* Blanch. Atti societ. ital. scienz. natur. Vol. XXXII. Milano 1889.

² cf. WEBER, Über *Temnocephala* Blanch. Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Ostindien. Leiden 1889.

³ Saggio etc. p. 93.

Bauchseite wie bei *Monostomum proteus*. Auf Schnitten sind die Elemente ihrer Kleinheit halber nicht ganz leicht nachzuweisen, aber mir wurde diese Untersuchung bedeutend erleichtert, da ich schon am lebenden Thiere die Verhältnisse deutlich erkannt hatte. Wenn ich die Individuen, die dem Coecum der Hausente entstammten, in einem Wassertropfen ohne Deckglas untersuchte, vermochte ich die drei Reihen als kleine warzenartige, häufig ihre Kontouren ändernde Erhebungen von oben und von der Seite deutlich zu erkennen (Fig. 13).

In Bezug auf Größe, Begrenzung und Farbe zeigten sich vielfach Ungleichheiten, meist hatten sie aber ein gelbliches Aussehen, das von etwa 20 bis 30 einzelligen Drüsen herrührt, die gegen die Oberfläche der Papille gerichtet sind. Sobald ich ein Deckglas benutzte, wurden die Warzen ganz undeutlich und die gelbe Farbe sehr diffus, nur einzelne kleine fettartige gelbe Kügelchen ließen sich noch nachweisen. Diese Papillen können auch eingestülpt werden: sowohl am lebenden Thiere als auch auf Schnitten habe ich mehrfach derartige unregelmäßige Einstülpungen, die den Papillen entsprechen, zu beobachten Gelegenheit gehabt (Fig. 13 und 15). Die Drüsen scheinen durch die Sublimat-Essigsäurebehandlung stark alterirt zu werden; sie waren zwar auf Schnitten mit Sicherheit nachzuweisen, zeigten aber eine undeutliche Begrenzung (Fig. 14). Die Ausführungsgänge waren ebenfalls zu verfolgen und ließen auch hier wieder das Bild der homogenen Cuticula auffallend differenzirt erscheinen.

Und nun endlich zu einem bereits mehrfach erwähnten, sehr interessanten Objekte, das von den Anhängen des »metamorphosirten Epithels« als Paradigma aufgestellt ist, zu *Temnocephala*. Ich habe nur eine Species zur Verfügung gehabt, und zwar die bisher noch nicht näher studirte, von MONTICELLI¹ *Temnocephala brevicornis* benannte Form von einer Süßwasserschildkröte Brasiliens, die ich der Liebenswürdigkeit der bezüglichen Verwaltung des Kopenhagener Museums verdanke. Wenn nun meine Beobachtungen über die Körperbedeckung dieses »abweichend gebauten Trematoden« mit den Angaben der bisherigen Forscher nicht übereinstimmen, so liegt dies nur zum geringsten Theile daran, dass ich eine andere Species untersucht habe, denn aus dem Vergleich meiner Befunde mit den veröffentlichten Thatsachen glaube ich mit Sicherheit schließen zu können, dass die neue Form mit der bisher beschriebenen in den wesentlichsten Punkten wenigstens übereinstimmt, und dass die bezüglichen Verhältnisse eine falsche Deutung erfahren haben.

¹ Di una nuova specie del genere *Temnocephala* Blanch., ectoparassita del Cheloniani. Napoli 1889.

Nach HASWELL¹ soll bei *Temnocephala fasciata* auf eine 0,006 mm starke, von Porenkanälen durchsetzte Oberflächenschicht — der Cuticula — eine eben so starke Protoplasmaschicht mit Kernen, aber ohne eine Spur von Zellgrenzen² folgen — die »Epidermis« — und diese wiederum einer gleich dicken, ganz homogenen Schicht — der »Basalmembran« — auflagern. Die Abbildung, die HASWELL von diesen Verhältnissen giebt, und die auch BRAUN reproducirt, ist etwas sehr schematisch gehalten; unter dem Mikroskop wird man derartige Bilder kaum zu Gesicht bekommen. Ja — ich meine, dass man — ohne die Form untersucht zu haben — lediglich auf Grund der von HASWELL gegebenen Abbildung und dem dazu gehörigen Texte der Abhandlung sehr wohl berechtigt ist, an der Richtigkeit der Darstellung zu zweifeln. Denn Abbildung und Text stimmen durchaus nicht zusammen. So schreibt unter Anderem HASWELL, dass die Epidermis auf Querschnitten »into a series of vertical columns« durch eine Anzahl von Parallellinien getheilt zu sein scheine, und dass dieses Aussehen durch eine große Menge von Porenkanälen hervorgebracht werde, die sowohl Epidermis als auch Cuticula durchsetzen. Vergleichen wir mit dieser Schilderung die Abbildung (Taf. XXI, Fig. 4), so finden wir, dass die Porenkanäle der Cuticula und die der Epidermis ein ganz verschiedenes Aussehen haben, die letzteren sind außerordentlich viel voluminöser, sodann bilden die einen gar nicht die Fortsetzung der anderen, sondern sind ganz unabhängig von ihnen. Außerdem muss es aber auch auffallen, dass die kräftigen Kanäle sich nicht weiter in die homogene »Basalmembran« verfolgen lassen.

Auch ich finde bei der von mir studirten *Temnocephala brevicornis* eine Körperbedeckung, die aus drei Schichten aufgebaut zu sein scheint (Fig. 48). Aber es gelang mir nicht, diese mit Sicherheit aus einander zu halten. Die oberflächliche Partie — die Cuticula HASWELL's — könnte man meinen Präparaten nach eben so gut als äußersten Theil der ganzen Cuticularschicht ansprechen, die in Folge der Berührung mit dem Wasser eine gewisse Differenzirung erlitten hat, und die unterste Schicht — die Basalmembran — ließe sich ebenfalls als Theil der Cuticula oder als zarte Ektoparenchymlage, oder endlich als Ringmuskulatur unterbringen. Aber es mag für diesen Fall das ungünstige Objekt, dessen bezüglichen Elemente zu klein und auch nicht gut

¹ On *Temnocephala*, an aberrant monogenetic Trematode. Quart. Journ. micr. scienc. Vol. XXVIII. 4888.

² Ich muss es als einen Irrthum erklären, wenn BRAUN (a. a. O. p. 422) HASWELL von »undeutlichen Zellgrenzen« sprechen lässt; HASWELL sagt ausdrücklich (a. a. O. p. 285): »without a trace of cellboundaries«.

genug erhalten sind, Schuld an dem negativen oder doch zweifelhaften Resultate sein. Wie dem aber auch sei, jedenfalls bin ich in der Lage, über den Bau der mittleren Schicht — das Epithel BRAUN'S — einige sichere Beobachtungen mittheilen zu können.

HASWELL, WEBER und BRAUN lassen diese Partie von vielen Poren durchsetzt sein¹. Die dazu gehörigen Abbildungen stimmen aber — wie schon bemerkt — durchaus nicht mit diesen Angaben überein; und zwar ist der Fehler bei Deutung der Bilder gemacht worden. Wenn auch die Skizze HASWELL'S außerordentlich schematisch ist, so deutet sie doch die eigenthümliche Bildung der Schicht immerhin an, jedenfalls würde eine Protoplasmalage mit Porenkanälen anders zu zeichnen sein. In Wirklichkeit sieht man eine schwer zu beschreibende Struktur (Fig. 48 und 49): ich glaube das Bild am richtigsten zu schildern, wenn ich es mit einer mehrfachen Reihe unregelmäßig neben einander stehender, ungleich geformter, aber ziemlich gleich langer Holzscheite vergleiche. Den Eindruck von Porenkanälen hat mir diese Art der Querstreifung niemals gemacht, aber eine plausible Erklärung dafür zu finden, wollte mir durchaus nicht gelingen. Erst auf Tangentialschnitten erhielt ich einen besseren Einblick in diese Verhältnisse. Auf solchen zeigt sich nämlich ein eigenthümliches musivisches Bild: in der gefärbten Grundmasse sieht man ganz helle Figuren in den verschiedensten Formen — auf der Bauchseite sind sie einfacher gebaut, meist kreisrund (Fig. 46), während sie auf der Rückseite sehr mannigfaltige, langgestreckte und gekrümmte Formen zeigen (Fig. 47). An einer günstigen Rissstelle (Fig. 46) vermochte ich nun zu erkennen, dass diese helleren Bezirke Vacuolen darstellen, die sich in einen feinen Porenkanal fortsetzen, der an der Körperoberfläche ausmündet. Während ich diesen Kanal an günstigen Querschnitten durch die Hautschicht wohl aufzufinden im Stande war, habe ich seinen Zusammenhang mit den Vacuolen nur auf Tangentialschnitten, bei denen gerade die äußere Körperfläche die obere Seite des Schnittes bildete, nachweisen können.

Bei hoher Einstellung sieht man unter diesen Umständen die Fläche der Cuticula mit den kleinen Poren, die man dann durch allmähliche tiefere Einstellung bis in die ziemlich weiten Vacuolen verfolgen kann. Einen Zusammenhang dieser Vacuolen mit anderen Gebilden der tieferen Schichten vermochte ich nicht aufzufinden. Trotz eifrigen und sorgsam Nachforschens ist es mir auch nicht gelungen Subcuticular-

¹ Ich muss übrigens noch bemerken, dass ich nicht in der Lage war, WEBER'S Arbeit in die Hand zu bekommen; ich kann mich daher in dieser Beziehung nur auf BRAUN'S Angaben berufen.

drüsen bei dieser »aberranten« Form aufzufinden; denn die großen, fast über den ganzen Körper verbreiteten Drüsen von *Temnocephala* sind durchaus anderer Natur als die bisher beschriebenen, auch scheint deren Sekret nicht gesondert in der Nähe ihrer Lagerung, sondern in langen gemeinsamen Kanälen an einzelnen Körperstellen auszumünden. So z. B. ergießen sich eine Anzahl von Kanälen in die Mundhöhle. Erwähnen muss ich hierbei, dass die oben geschilderten Verhältnisse sehr auffällig erinnern an die für rhabdocöle Turbellarien bekannten Verhältnisse. Erst jüngst hat BÖHMIG¹ gefunden, dass die längst bekannten »wasserklaren Räume«, die er hier und da auch »Vacuolen« nennt, mit dem umgebenden Medium durch Porenkanälchen in Verbindung stehen. Er hat auch fernerhin einen feinen Porenkanal gefunden, der die Basalmembran in schräger Richtung durchsetzt, aber dies nur bei einer Form, bei der diese Membran sehr dick ist. Danach hätten wir also keine Aussicht, eine ähnliche Beobachtung an unserer *Temnocephala* zu machen, denn hier ist die der Basalmembran entsprechende Schicht sehr gering entwickelt. Es sind noch eine ganze Reihe von Ähnlichkeiten mit den rhabdocölen Turbellarien zu verzeichnen, so vor Allem das von allen Forschern genügend betonte Vorkommen von Kernen in der Vacuolenschicht. Ohne hierauf und auf die mannigfachen weiteren Beziehungen zwischen *Temnocephala* und Turbellarien einzugehen, will ich nur auf einen Punkt hinweisen, der bisher noch nicht bekannt geworden sein dürfte. Ich kann nämlich das Vorhandensein zweier Sphincteren im Pharynx melden. Für Trematoden ist eine solche Bildung meines Wissens neu, während für Turbellarien ein ähnlicher Fall bekannt ist. BÖHMIG theilt uns mit², dass der Pharynx von *Plagiostoma Lemani* Graff nahe an seinem Vorderende einen Sphincter aufweist.

Der Skizze nach bleibt diese Ringmuskulatur aber bei Weitem hinter den beiden kräftigen Sphincteren von *Temnocephala* zurück. Ich weiß nicht, ob diese Muskelbildung bei allen Arten sich vorfindet, glaube es aber kaum annehmen zu dürfen, da von den betreffenden Autoren nur gemeldet wird, dass die Ringmuskeln stark entwickelt sind, und auch HASWELL'S Abbildung eines kleinen Pharynxtheiles nichts zeigt, was dem von mir gefundenen an die Seite zu setzen wäre.

Der Pharynx unserer *Temnocephala* (Fig. 20) besteht aus einem parenchymatischen Bindegewebe, in das eine ziemliche Anzahl zarter Radiärmuskelfasern eingebettet sind; an seinem Vorderende nun liegt

¹ Untersuchungen über rhabdocöle Turbellarien. II. Plagiostomina und Cylindrostomina. Diese Zeitschr. Bd. LI. p. 42.

² a. a. O. p. 53. Holzschnitt VIII und p. 249—250.

ein 0,08 mm starker ringförmig angeordneter Muskel, der aus dicht neben einander liegenden hohlen Muskelfasern besteht und auf Querschnitten den Eindruck eines Netzwerkes macht. Eine gleiche nur bedeutend größere Muskelpartie nimmt den ganzen hinteren Theil des Pharynx ein, der Sphincter ist hier nicht so regelmäßig ringförmig, sondern gleicht mehr einem Cylinder mit starken Wandungen und ganz geringem Hohlraum, er misst 0,2 mm in der Höhe und 0,12 mm in der Breite. Was für eine Bedeutung diese Sphincteren haben, dürfte nicht schwer zu entscheiden sein: mir will wenigstens nichts einleuchtender erscheinen, als dass dieselben als Kaumuskeln zu funktioniren haben. Bei Thieren, welche Daphnien fressen, kann man eine solche Bildung wohl erwarten.

Um nun nochmals auf die Muskelfasern zurückzukommen, von denen ich den Ausdruck »hohl«¹ gebrauchte, so will ich nicht etwa behaupten, dieselben seien im wahren Sinne des Wortes »hohl«, sondern ich will nur andeuten, dass durch Anordnung der kontraktiven Substanz im Umkreise der ursprünglichen Zelle der Eindruck einer Röhre hervorgerufen wird. Übrigens scheinen fast alle Muskelfasern der *Temnocephala* mehr oder minder ähnlich gebaut zu sein. Besonders deutlich wird dies an der Längsmuskulatur, die HASWELL² durchaus falsch abbildet und schildert. Auch hier treten die kontraktiven Röhren zu einem auf Querschnitten netzartig erscheinenden Gewebe zusammen, das sich ganz allmählich in das parenchymatische Bindegewebe fortsetzt (Fig. 49). Mir scheint der letztere Umstand für die Genese des Trematodenparenchyms, die meines Erachtens durchaus noch nicht aufgeklärt ist, beachtenswerth zu sein; ich werde bei anderer Gelegenheit darauf zurückkommen.

Auch bezüglich der vorkommenden Muskelschichten kann ich unsere Kenntnisse erweitern. Die bisher geleugneten Diagonalmuskeln sind auf Rücken- und Bauchseite vorhanden, auf letzterer sind sie stärker ausgebildet und liegen der Längsmuskellage direkt an, während auf dem Rücken nur einige starke Stränge in geraumer Entfernung von den Längsmuskeln verlaufen.

Nach Allem, was ich über *Temnocephala* mitzutheilen in der Lage war, glaube ich mich dahin äußern zu sollen, dass *Temnocephala* für die Beurtheilung der Natur der Körperbedeckung bei den Trematoden nicht herangezogen werden darf; die histologische Struktur dieses

¹ Herr Geheimrath LEUCKART theilt mir mit, dass er auch bei *Bilharzia*, und zwar nur an der Rückenseite des ♂, derartige Hohlmuskeln gefunden habe.

² a. a. O. Taf. XXI, Fig. 4; Taf. XXII, Fig. 47. Beide Male sind die Muskeln verschieden gezeichnet, aber beide Male unrichtig.

eigenthümlichen Plathelminthen ist auch durchaus noch nicht genügend eruiert und scheint so viel von dem Bau der Trematoden Abweichendes aufzuweisen, dass wir vielleicht besser thun, ihn vorläufig als fest-sitzende Form den Turbellarien anzureihen.

Zum Schluss will ich nicht versäumen, den Herren Geheime Rath MÖBIUS in Berlin, Geheime Rath STEINDACHNER und Dr. v. MARENZELLER in Wien, Dr. LEVINSSEN in Kopenhagen und Professor GRASSI in Catania meinen verbindlichsten Dank für die Überlassung von werthvollem Material zu sagen, eben so Herrn Professor O. TASCHENBERG für die mir liebenswürdigst gestattete Einsicht in seine Präparate mariner ekto-parasitischer Trematoden.

Halle a/S., im Juli 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXII.

Fig. 1. *Amphistomum conicum*, median. Boraxkarmin. ZEISS C, 2. Prisma.

Gelb: Muskulatur.

Roth: Cuticula und Subcuticulardrüsen.

Fig. 2. *Didymozoon sphyraenae*, tangential. Boraxkarmin. ZEISS, homogene Imm. 1/12, Oc. 4. Prisma.

Roth: Querschnitte der Ausführungskanäle der Subcuticulardrüsen.

Fig. 3. Dasselbe, median.

Roth: Cuticula und Subcuticulardrüsen.

Fig. 4. Dasselbe, quer.

Farben: Wie vorher.

Fig. 5. *Monostomum proteus* n. sp., quer. Rückenseite. Boraxkarmin. ZEISS, F. 2. Prisma.

Farben: Wie vorher.

Fig. 6. Dasselbe, Bauchseite. ZEISS, C. 2. Prisma. Drüsenpapille.

Roth: Cuticula, Subcuticulardrüsen und Bauchdrüsenkomplex.

Fig. 7. *Apoblemma* aus *Alosa finta*, median. Boraxkarmin. ZEISS, 1/12, 2. Prisma.

Roth: Cuticula und Subcuticulardrüsen.

Fig. 8. *Temnocephala brevicornis* Montic., quer. Genitalmündung mit den Kittdrüsen (roth).

Fig. 9. *Apoblemma* aus *Alosa finta*, tangential. Boraxkarmin. ZEISS, 1/12, 2. Prisma.

Roth: Cuticula und Querschnitte der Ausführungskanäle der Subcuticulardrüsen.

Fig. 10. *Tristomum papillosum*, median. ZEISS, C, 2. Prisma.

Roth: Cuticula und Subcuticulardrüsen.

Fig. 11. *Onchocotyle appendiculata*, quer. ZEISS, F, 2. Prisma.
Farben: Wie vorher.

Fig. 12. *Pseudocotyle squatinae*, quer. ZEISS, F, 2. Prisma.
Farben: Wie vorher.

Fig. 13. *Notocotyle triserialis* Dies. Drüsenpapillen von der Bauchseite in verschiedenen Lagen am lebenden Thier von oben und von der Seite.

Fig. 14. Dasselbe, quer. Eine Drüsenpapille.

Fig. 15. Dasselbe. Papille eingestülpt, Drüsen nicht gezeichnet.

Fig. 16. *Temnocephala brevicornis* Montic., tangential. Bauchseite von außen. ZEISS, 1/12, 2.

Cuticula (roth) mit den hellen Hohlräumen und den dunkleren kernartigen Gebilden. Zwischen den Diagonalmuskeln die Ausführungskanäle der Kittdrüsen.

Fig. 17. Dasselbe. Rückenseite von innen. Wie vorher.

Fig. 18. Dasselbe, median. F. 2. Wie vorher.

Fig. 19. Dasselbe, quer. F. 2. Wie vorher.

Fig. 20. Dasselbe, frontal. Pharynx mit den Kaumuskeln. C. 2.

Fig. 21. Dasselbe. Große Drüsen mit Ausführungskanälen, die gegen das Vorderende ziehen. C. 2.

Fig. 22. Dasselbe. Vordere Partie des hinteren Kaumuskels. Vgl. Fig. 20. Homog. Imm. 1/12, 2.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1891-1892

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Brandes Gustav Philipp Hermann

Artikel/Article: [Zum feineren Bau der Trematoden. 558-577](#)