

nischen »Albatroß«-Expedition gleichfalls ähnlich gebaute parasitische Männchen, deren eingehende Beschreibung in einer späteren Mitteilung folgen wird. Beim Vergleich dieser entwickelten Männchen mit den von Knipowitsch bei *D. astericola* aufgefundenen und für männlich gehaltenen Larven ergibt sich die Richtigkeit seiner Annahme.

Unter den vier bis jetzt bekannten Ascothoraciden befinden sich zwei zwittrige (*Petrarca*, *Synagoga*?) und zwei getrenntgeschlechtliche (*Laura*, *Dendrogaster*) Formen. Von letzteren sind bisher noch keine ausgebildeten Männchen aufgefunden worden.

Bereits im Jahre 1877 traf Herr Geheimrat Prof. Dr. Ludwig, damals in Göttingen, bei der Untersuchung eines von Semper auf den Philippinen gesammelten *Echinaster fallax* Müll. Trosch. einen Parasiten an. Derselbe wies ein S-förmig gekrümmtes, sich verjüngendes Mittelstück von 14 mm Länge auf, von dessen Basis zwei Arme ausgingen. Das Mittelstück sowie einer der Arme befanden sich in einem Arm des *Echinaster*, während der andre Arm in der Scheibe lag, sich gabelte und seine beiden dem Magen angelagerten Nebenäste bis in die beiden benachbarten Arme des Seesternes entsandte. Der gegabelte sowie der ungegabelte Arm teilten sich wieder unregelmäßig in zahlreiche, kleine, mit meist dreiteiligen Endläppchen abschließende Verzweigungen. In seinem größten Durchmesser maß der den Wirbeln des Seesternes lose aufliegende Parasit 25 mm. Der aus dem Mittelstück herauspräparierte Teil des Tieres war in Schnittserien zerlegt worden, jedoch kamen diese bei der Übersiedlung des Herrn Prof. Ludwig nach Bremen leider abhanden. Aus den noch vorhandenen Skizzen sowie den mir vorliegenden Armen ergibt sich aber mit hinreichender Sicherheit, daß der Schmarotzer den Ascothoraciden zuzurechnen ist und wohl der Gattung *Dendrogaster* angehört. Ich bezeichne ihn demnach als *Dendr. ludwigi*. Die Mantelhöhle der Arme dieses Tieres ist mit zahlreichen wenig entwickelten Eiern erfüllt.

Auf die weiteren Resultate der Untersuchung obiger beiden neuen Arten werde ich in einer ausführlichen Arbeit näher eingehen.

Bonn, 12. August 1905.

6. Mitteilungen zur Histologie der Cestoden.

I. Über Epithelverhältnisse und Struktur der Körpercuticula.

Von W. Minckert, Greifswald.

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 18. August 1905.

Mit diesen Zeilen beginne ich die Darstellung von Resultaten zweijähriger, mühevoller Arbeit, und zwar zunächst in Form vorläufiger Mitteilungen, da mir zur definitiven Publikation der umfangreichen Unter-

suchungen in ihrer Gesamtheit jetzt wiederum, infolge anderweitiger, dringlicher wissenschaftlicher Verpflichtungen, die nötige Zeit fehlt.

Eine vollständige Berücksichtigung der Literatur und ebenso eine Beschreibung der von mir angewandten, z. T. recht komplizierten technischen Methoden kann in der vorliegenden und den folgenden Mitteilungen nicht gegeben werden. Bezüglich der Technik bemerke ich nur, daß ich die rasche Golgische Methode in eignen, zweckentsprechenden Modifikationen, ferner die vitale Methylenblaumethode mit gutem Erfolge anwandte. Außerdem bediente ich mich unter andern der van Giesonschen Methode und einer Modifikation derselben (Tetrabromfluorescein, Pikrinsäure, triphenylrosanilintrisulfosaurer Kalk) ferner des von Kodis modifizierten Auerbachschen Hämatoxylin (Molybdänsäure — Hämatoxylin) und des Malloryschen Hämatoxylin (Phosphor-Molybdänsäure — Hämatoxylin), sowie auch des bekannten Osmiumtetroxyd — Holzeisigverfahrens.

Untersucht wurden die Species: *Ligula intestinalis* statu larvae, *Schistocephalus nodosus* statu larvae, *Triaenophorus nodulosus* und *Moniexia expansa*.

Der Schwerpunkt meiner Untersuchungen lag auf neurologischem Gebiet, auf diesem habe ich dank der Art der von mir angewandten Methoden manche wichtige Feststellung machen können. So gelang mir unter andern der Nachweis apicaler Sensillen¹, mit besonderer Deutlichkeit im Scolex von *Schistocephalus* (Golgipräparate), wodurch die Natur der bisher etwas problematischen Apicalnerven der Cestoden sofort klargestellt wird. Dieselben sind einfach die Bündel der zentralwärts gehenden Fortsätze der die Apicalsensillen zusammensetzenden Nervenzellen. Des weiteren konnte ich in die Strukturverhältnisse des Cestodengehirns auf Grund von sehr gelungenen Golgiimprägnationen manche interessante Einblicke gewinnen, mit andern Methoden auch die Neurofibrillen von Gehirnzellen sichtbar machen. Um nur noch einer im Hinblick auf die Resultate der Blochmannschen und Zerneckeschen Untersuchungen sehr interessanten Feststellung kurz zu gedenken, so gelang es mir, große Zellen unzweifelhaft nervöser Natur mit dendritisch verästelten, peripheriewärts (d. h. zur Cuticula) strebenden Fortsätzen (»Dendroneuronen« meiner Bezeichnungsweise) in den Proglottiden von *Schistocephalus* nachzuweisen (Golgipräparate). Über diese Dinge später mehr! Was ich sonst noch über Muskulatur, Excretionssystem

¹ Die apicalen Sinnesorgane der Cestoden sind offenbar einfach dadurch entstanden, daß die anderweitig im Epithel (Subcuticula) zerstreut stehenden »Sinneszellen« (»Orthonuronen« meiner Bezeichnungsweise) an der Spitze des Scolex zu mehr oder weniger scharf umrissenen Zellgruppen zusammentraten.

usw. auf meinen Präparaten konstatieren konnte, ist im wesentlichen ergänzenden Charakters. Davon gebe ich im folgenden in aller Kürze das über Epithelverhältnisse und Struktur der Körpercicula Ermittelte.

A. Über Epithelverhältnisse.

1) Hinsichtlich der sogenannten Subcuticula stehe ich vollkommen auf dem Boden der früher besonders von Pintner² und Zograf³ vertretenen, von Blochmann⁴ sodann durch besonders triftige Argumente gestützten Anschauung, daß dieselbe epithelialer Natur ist. Die Subcuticula ist das Körper- (Haut)epithel der Cestoden. Hinsichtlich der Basalmembran trete ich ebenfalls der Meinung Blochmanns⁵ bei, daß dieselbe parenchymatösen Ursprungs ist. Die Basalmembran geht von Proglottis zu Proglottis kontinuierlich über (*Moniezia*, *Schistocephalus*). Bei *Schistocephalus* ist das Körperepithel in einzelne Epithelpartien für je eine Proglottis scharf geschieden; die Unterbrechung der Epithelschicht tritt an den freien, caudalen Grenzflächen der Proglottiden eklatant hervor. Die paradoxe Lagerung der im Bereiche des Körperepithels der Cestoden befindlichen Formbestandteile läßt sich nur im Sinne Blochmanns, als durch sekundäre Ortsveränderung des kernführenden Teils der Epithelzellen geschaffen, erklären.

2) Nunmehr wende ich mich zur Besprechung von im Verlaufe der Organogenese erfolgenden Veränderungen des Uterus- und Vaginaepithels, wie ich sie bei *Triaenophorus nodulosus* auf meinen Präparaten nebenbei konstatieren konnte.

Daß der Uterus — ich gebe diesem Begriff die gleiche Ausdehnung wie Steudener⁶ — von *Triaenophorus* zeitweilig eine innere Auskleidung mit typischen Epithelzellen besitzt, ist den bisherigen Beobachtern entgangen. Die Epithelzellen jugendlicher Uteri sind in einer Schicht angeordnet und zeigen einen ziemlich großen Kern durchgängig mit Nucleolus; ihre Höhe nimmt gegen den Grund des Uterus zu. An der Basis des Epithels befindet sich die Muscularis des jugendlichen Uterus. An alten, am Ende ihrer Organogenese angelangten Uteri, wie sie in

² Pintner, Th., Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers mit besonderer Berücksichtigung der Tetrabothrien und Tetrarhynchen. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien. Bd. III. 1881.

³ Zograf, N., Les Cestodes offrent-ils des tissus d'origine ectodermique? Arch. de Zool. exp. et gén. T. X. Deuxième Serie. 1892.

⁴ Vgl. Blochmann, F., Die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden. Hamburg 1896 (Lucas Gräfe u. Sillem).

⁵ Op. c., p. 4.

⁶ Steudener, Fr., Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Abh. d. naturf. Ges. Halle. Bd. XIII. S. 304. 1877.

caudalen Regionen des Proglottidariums⁷ anzutreffen sind, ist die epitheliale Auskleidung verschwunden; an ihrer Stelle findet sich eine, allem Anschein nach keine besondere Struktur besitzende und relativ hinfallige Schicht, in welcher ich nur auf manchen Präparaten ganz vereinzelt Kerne beobachtete. Auf diese Schicht folgt die Muscularis des Uterus. An der Peripherie des Uterus liegen, gegen die Muscularis Fortsätze entsendend, mit ungleichen Abständen nebeneinander stehende Zellkörper, in welchen offenbar erstens die »Myoblasten« (»Myosomen« meiner Bezeichnungsweise) der die Muscularis zusammensetzenden Muskelfäden, zweitens aber, von accessorischen Parenchymzellen abgesehen, mit großer Wahrscheinlichkeit metamorphosierte Epithelzellen zu erblicken sind, d. h. solche, deren kernführender Teil durch die Muscularis hindurchwanderte. Bei der Metamorphose des jugendlichen Uterusepithels finden vermutlich im Prinzip die gleichen Vorgänge statt, wie sie Jander für die Umwandlung des Pharynxepithels von *Dendrocoelum lacteum* und *Dendrocoelum punctatum* festgestellt hat⁸.

Eine ähnliche Differenz zwischen jugendlichen und alten Stadien ihrer Ausbildung zeigt die Wand der Vagina von *Triaenophorus*. Jugendliche Vaginae zeigen eine Auskleidung mit einem typischen, einschichtigen Epithel. Meine diesbezüglichen Befunde decken sich im Prinzip mit denen von Sabussow⁹, so daß ich hier von einer näheren Beschreibung absehen kann. Annähernd oder ganz am Ziele ihrer Organogenese angelangte Vaginae zeigen zunächst eine schon von Steudener¹⁰ gesehene Schicht feiner Härchen (»Comidien« meiner Bezeichnungsweise, worüber weiter unten Näheres), dann eine intensiv färbbare, ziemlich starke, cuticulare Schicht, in welcher nur selten relativ kleine Kerne sichtbar sind; die Zellkörper der ursprünglich in typisch epithelialer Anordnung das Lumen der Vagina auskleidenden Zellen sitzen mehr oder weniger dicht der Cuticula außen an. Grundsätzlich besteht die Metamorphose des Epithels auch hier darin, daß der Kern und das denselben zunächst umgebende Protoplasma von der Oberfläche (Lumen) des ursprünglichen Epithels abrückt; die Gestaltsveränderungen der einzelnen Epithelzellen sind hier nicht so extensive, wie in den von Jander¹¹ am Tricladenpharynx festgestellten Fällen. Nebenbei

⁷ Als Proglottidarium bezeichne ich den Körper äußerlich ungegliederter Cestoden (z. B. *Ligula*, *Triaenophorus*), welcher einem Komplex von Proglottiden gleichwertig und somit der Proglottidenkette äußerlich gegliederter Formen homolog ist.

⁸ Jander, R., Die Epithelverhältnisse des Tricladenpharynx. Zool. Jahrb. Anat. u. Ont. Bd. X. S. 188 ff. 1897.

⁹ Sabussow, H., Zur Histologie der Geschlechtsorgane von *Triaenophorus nolulosus* Rud. Biol. Centralbl. Bd. 18. S. 186, 187. 1898.

¹⁰ »Untersuchungen usw.« S. 304.

¹¹ »Die Epithelverhältnisse usw.«

bemerkt, konnte ich bei *Triaenophorus* einen deutlichen, bisher übersehenen Sphincter vaginae konstatieren, was den Angaben Lühes¹² gegenüber betont sei.

B. Über Struktur der Körpercuticula.

An technisch einwandsfreien Präparaten sind folgende Strukturen und Schichten an der Cuticula wahrzunehmen:

1) Die Schicht der Härchen oder Comidien¹³, welche zu äußerst liegt. Bei *Triaenophorus* erscheint dieselbe in apicalen Regionen des Proglottidariums als kompakte Schicht mit dunkler, vertikaler Streifung; in caudalen Regionen sind die Comidien deutlich voneinander gesondert, dicht stehend und sehr hoch (höher als die homogene Cuticulaschicht); an der Basis der Härchen erscheint eine schmale, intensiv färbare Linie. Ein besonderer Zusammenhang der Comidien mit den Epithelzellen (»Subcuticularzellen«) existiert nicht (contra Steudener¹⁴). Bei *Monixia* sind die Verhältnisse in jugendlichen und alten Proglottiden analog den eben beschriebenen, nur tritt hier der Streifen an der Basis der Härchen nicht so deutlich hervor. Bei *Ligula*, fixierten Präparaten nach zu urteilen, im allgemeinen inkonstant¹⁵, ist die Härchenschicht in der an der Spitze des Scolex befindlichen medianen Einsenkung typisch ausgebildet auf allen meinen Präparaten zu finden. *Schistocephalus* zeigt die Verhältnisse der Comidien-schicht am klarsten. Die einzelnen Comidien zeigen hier eine relativ breite Basis (vgl. untenstehende Figur); auf manchen Präparaten ist sehr deutlich ein lichter, schmaler Grenzstreifen zwischen Härchenschicht und homogener Cuticulaschicht festzustellen. Die freien, caudalen Grenzflächen der einzelnen Proglottiden lassen allein einen Comidienbesatz nicht recht deutlich erkennen; zuweilen ist an dessen Stelle eine dünne stark tingierbare Grenzmembran zu sehen.

Im ganzen sind die Comidien als normale Produkte einer progressiven Differenzierung, als Specialbildungen der Cuticula und damit der Epithelzellen aufzufassen. Die Comidien-schicht der Cestoden ist in erster Linie dem Wimperkleid der Turbellarien zu vergleichen. Die Comidien der Cestoden sind aktiv unbewegliche Bildungen spezifisch-morphologischer Dignität (daher gebe ich ihnen einen besonderen Namen); sie sind für Cestoden ebenso, wenn nicht in höherem Grade, charakteristisch, wie die beweglichen Cilien für die Turbellarien. Beide Bildungen stimmen ihrer Lage

¹² Lühe, M., Untersuchungen über die Bothriocephaliden mit marginalen Genitalöffnungen. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 68. S. 68. 1900.

¹³ Gebildet von $\frac{1}{2}$ $\chi\acute{o}\mu\alpha$, das Haar.

¹⁴ »Untersuchungen usw.«, S. 313 u. 284.

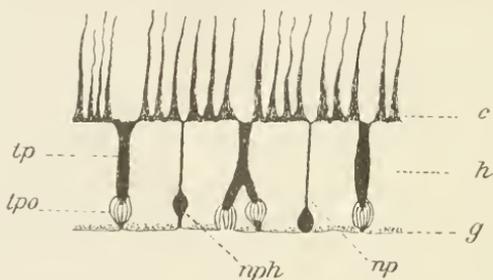
¹⁵ Wie schon Blochmann (»Die Epithelfrage usw.«) richtig bemerkt.

nach überein; bezüglich ihrer tieferen Beziehungen (Comidien=phylogenetisch erstarrte Turbellarienwimpern?) ist vorläufig eine vorsichtige Ausdrucksweise am Platze.

Diese Auffassung der Härchenschicht steht den von Leuckarts¹⁶ einflußreicher Autorität in weite Kreise getragenen Anschauungen scharf gegenüber. Eine umfassende Kritik derselben gebe ich in der definitiven Publikation. Es sei hier nur bemerkt, daß das, was Leuckarts Schüler Kießling¹⁷ bei *Schistocephalus nodosus* statu larvae speciell für das Stattfinden von Häutungen¹⁸ vorbringt, sich mühelos auf mangelhafte Technik, deren Produkte mit einer gewissen Naivität als intravital vorhandene, normale Verhältnisse angesehen wurden, zurückführen läßt.

2) Die zweite Hauptschicht der Cuticula, die homogene Schicht, zeigt folgende Bildungen: a. Trophoporen und Trophoporellen, b. Neurophyssen und Neuroporen (vgl. die Figur).

a. Für die »Porenkanälchen« der Autoren schlage ich den bezeich-



Kombinatorische Darstellung des bei *Ligula intestinalis* statu larvae, *Schistocephalus nodosus* statu larvae, *Moniexia expansa* und *Triaenophorus nodulosus* ermittelten Baues der Cuticula. Bei starker Vergrößerung. (Die Figur ist keine schematische Darstellung der Cestodeneuticula überhaupt.)

c, Comidienschicht; h, homogene Schicht; g, Grundstreifen; tp, Trophoporus; tpo, System von Trophoporellen; nph, Neurophyse; np, Neuroporus.

nenderen Terminus Trophoporen vor, durch welchen auch die Beziehung dieser Gebilde zur Nahrungsaufnahme zum Ausdruck kommt. Die Trophoporen durchbohren bei *Ligula* und *Schistocephalus* die homogene Schicht der Cuticula im allgemeinen (d. h. ihrer Mehrzahl nach) nicht vollständig; diese Anschauung steht in der Mitte zwischen der-

¹⁶ Vgl. Arch. f. Naturgesch. 44. Jahrg. Bd. 2. 1878. S. 629 und »Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten« I. Bds. 1. Abt. 2. Aufl. 1879—1886, S. 362, 363.

¹⁷ Kießling, F., Über den Bau von *Schistocephalus dimorphus* Creplin und *Ligula simplicissima* Rudolphi. Arch. f. Naturgesch. 48. Jahrg. 1882, S. 251, 252.

¹⁸ Leuckart sieht in seinem Parasitenwerk die Comidien als »Produkte einer Häutung« an.

jenigen Zernecke¹⁹, welcher bei *Ligula* »völlige Durchbohrungen der Cuticula« nie beobachten konnte und derjenigen Blochmanns²⁰, welcher bei *Ligula* »die Cuticula ihrer ganzen Dicke nach« durchbohrt sein läßt. Bei *Schistocephalus* gehen die Trophoporen im allgemeinen tiefer in die Cuticula hinein als bei *Ligula*.

Bei *Ligula* ist es nun ganz unzweifelhaft, daß die »blinden« Endigungen der Mehrzahl der Trophoporen über der unteren Grenze der Cuticula weder morphologisch noch physiologisch Stellen einer Unterbrechung der kontinuierlichen, endermatischen Resorptionsbahnen bedeuten. Die von Zernecke beschriebenen »körnchenartigen Gebilde«²¹, von mir an einigen Golgi-Präparaten von *Ligula* ebenfalls beobachtet) sind meines Erachtens in erster Linie als ein System feiner, im Verlaufe des Golgi-Prozesses mit Chromsilbersalzen ausgefüllter Kanälchen, (filtrierender) Fortsetzungen der Trophoporen, aufzufassen. Diese »Trophoporellen« perforieren die Cuticula; an ihrer Basis liegt die resorbierende Zelle. Diese Deutung der Verhältnisse ist meines Erachtens naheliegender und ungezwungener als diejenige Zerneckes und Blochmanns²⁰, welche von besonderen »Körnchenzellen« sprechen, und so die Ansicht vertreten, daß die »körnchenartigen Gebilde« integrierende Bestandteile von Zellen sind, was ich keineswegs für bewiesen erachten kann.

Bei *Schistocephalus* zeigen die Trophoporen große Variabilität der Form (Golgi-Präparate). Ab und zu zeigen sie lateral und terminal feinere Ansätze, oft derart, daß zwei feinere Zipfel von einem großen Trophoporus nach dem Grunde der Cuticula gehen; nur selten fand ich ein ganzes System terminal ansitzender, feinerer Gebilde (Trophoporellen?).

Bei *Triaenophorus* sind die Trophoporen viel feiner als bei *Ligula* und *Schistocephalus* und auch dichter gestellt (Golgi-Präparate).

b. Als Neurophysen²² bezeichne ich bläschenförmige, von axialer nervöser Substanz durchzogene, cuticulare Hohlräume (vgl. die Figur), welche immer in Beziehung zu den Orthoneuronten (»Sinneszellen«) stehen. Sie sind Proterminalerscheinungen im Verlaufe der Orthobahnen des Nervensystems, keine Terminalgebilde, keine »Endbläschen« (contra Zernecke²³ und Blochmann²⁴). Von den Neurophysen gehen feine

¹⁹ Zernecke, E., Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Zool. Jahrb. Bd. 8. 1895.

²⁰ Vgl. »die Epithelfrage usw.«, Erklärung zu Taf. I.

²¹ Vgl. »Untersuchungen usw.« S. 145 u. Taf. 14 Fig. 61—67.

²² ἡ φῶσα, die Blase.

²³ Vgl. »Untersuchungen usw.« S. 122—124.

²⁴ Vgl. Blochmann, F., Über freie Nervenendigungen und Sinneszellen bei Bandwürmern. Biol. Centralbl. Bd. XV. S. 19, 20. 1895.

Kanäle, Neuroporen (vgl. die Figur), zur Oberfläche der Cuticula, in welchen nervöse Fäden (freie Neurofibrillen?) emporsteigen und als frei hervorragende, receptorische Härchen endigen (Methylenblaupräparate von *Monixia*). Dies sind die eigentlichen Endigungen der Orthoneuronten bzw. ihrer Neurofibrillen.

3) Als Grundstreifen der Cuticula (vgl. Fig.) bezeichne ich einen schmalen, stets dunkler als die homogene Schicht tingierten, oft typisch granuliert erscheinenden²⁵ (*Ligula*, *Schistocephalus*), direkt über den Insertionsstellen der Epithelzellfortsätze stehenden Streifen.

Im ganzen können wir in der Cestodencuticula allgemein 1) die Comidienschicht, 2) die homogene Schicht, 3) den Grundstreifen (Insertionsstreifen) feststellen; für *Schistocephalus nodosus* statu larvae konnten wir noch die Anwesenheit eines Grenzstreifens zwischen Comidienschicht und homogener Schicht sicher nachweisen.

²⁵ Die Granulation wurde bei *Ligula* schon von Blochmann beobachtet (vgl. »die Epithelfrage usw.«, Fig. 2, 5, 6).



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Minckert Wilhelm

Artikel/Article: [Mitteilungen zur Histologie der Cestoden. 401-408](#)