

Ueber die Cercarie von *Amphistomum subclavatum*.

Von

Dr. A. Lang.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Freiburg i. B.)

Trotzdem *Amphistomum subclavatum* Rud. (= *Diplodiscus subclavatus* Diesing) einer der bekanntesten Trematoden ist und im Rectum unserer einheimischen Amphibien durchaus nicht selten gefunden wird, liegen über den Entwicklungsgang dieses Wurmes doch nur ganz unvollständige Angaben vor. Es ist mir nun gelungen zu beobachten, wie die Cercarie aus dem Zwischenwirth in den definitiven Wirth gelangt. Ich fand die freischwimmende Cercarie zufällig in einem Aquarium, dessen Wasser einem Tümpel des hiesigen botanischen Gartens entnommen war. Man kann dieselbe schon mit blossen Auge besonders in flachen weissen Gefässen leicht sehen, da sie mit dem Schwanze etwa 2 mm misst, eine graue Farbe besitzt, und auch durch die bekannte eigenthümliche Bewegung auffällt, welche auf dem peitschenartigen Hin- und Herschlagen des Schwanzes beruht.

Zunächst galt es nun festzustellen, welche von den in dem Wasser vorhandenen Schnecken die bisherigen Wirthe der Cercarien gewesen waren. Es lag nahe, erst *Planorbis marginatus* Drap. zu untersuchen, welches Thier von PAGENSTECHER¹⁾ und von DIESING²⁾ als Zwischenwirth angegeben wird. Ich fand aber weder Cercarien noch

¹⁾ PAGENSTECHER, „Trematoden und Trematodenlarven“. Heidelberg 1857. PAGENSTECHER nennt die betreffende Cercarie: *Cercaria diplocotylea*.

²⁾ DIESING, *Systema Helminthum*. Wien 1850. DIESING, *Revision der Cercarien*. Wien 1855. DIESING nennt die Cercarie: *Diplocotyle mutabile*.

Redien vor, trotzdem ich sehr viele Exemplare zerzupfte. Nachdem ich noch zwei andere Schneckenspecies vergeblich untersucht hatte, konnte ich endlich in dem kleinen, kaum 7 mm grossen Planorbis contortus (L.) Müll. den Zwischenwirth der Cercarie nachweisen. Die oberen Windungen des Schneckengehäuses waren mit Redien und Cercarien mehr oder weniger vollständig erfüllt. Manchmal war die Leber völlig, selbst die Zwitterdrüse zum Theil zerstört und der Darm verdrängt. Die Schnecken gehen ohne Zweifel ausnahmslos zu Grunde an den Zerstörungen, die der Parasit in ihren Geweben anrichtet. Sporocysten fanden sich keine vor; es scheint also, dass die Redien (wenigstens im Sommer) direct aus dem Embryo sich entwickeln.

Weiterhin war festzustellen, in welcher Weise die Cercarien in den definitiven Wirth übertragen werden. Die Fütterungsversuche, die ich mit den aus dem Wasser herausgefangenen freischwimmenden Larven an Fröschen und Kaulquappen anstellte, hatten negativen Erfolg, wie vorauszusehen war. Dass sich die Cercarien durch die Haut in den Körper des definitiven Wirths oder eines zweiten Zwischenwirths einbohren würden, schien desshalb unwahrscheinlich, weil sie keinen Bohrstachel besitzen. Sie konnten also nur encystirt in den Darm kommen oder aber per anum in denselben eindringen. Auch letzterer Modus schien mir mit zu grossen Schwierigkeiten verbunden, trotzdem die Cercarie in hohem Grad contractil¹⁾ und beweglich ist; er gewann aber an Wahrscheinlichkeit, als ich sah, dass die zu Fröschen oder Tritonen gebrachten Larven grosses Interesse an denselben zeigten, wenn sie in ihre Nähe kamen. Sie unschwammen die Thiere fortwährend, liessen sich auf der Haut nieder, saugten sich fest, dehnten und streckten den Vorderkörper, um sich nach einiger Zeit wieder loszulösen und weiter zu schwimmen. Um den vermutheten Vorgang zu beschleunigen, spritzte ich einem Frosch einige Cercarien durch den After ein und fand auch nach 24 Stunden von 4 Individuen eines noch lebend vor. Die übrigen sind mir wahrscheinlich in der Kothmasse entgangen. Nach diesem Versuche konnte man annehmen, dass das Eindringen per anum normalerweise erfolge. Aber bei der nebenhergehenden histologisch-anatomischen Untersuchung kamen mir Bedenken, wozu denn bei einem solchen Modus der Einwanderung die Encystirungsfähig-

¹⁾ Wie es auch von anderen Cercarien bekannt ist. Vergl. R. LEUCKART, Parasiten des Menschen. 2. Aufl. 4. Lief. Leipzig und Heidelberg 1886. p. 134.

keit eingerichtet sei, die ich unter dem Deckglas oft zu beobachten Gelegenheit hatte; dazu kommt noch, dass bei der Encystirung gewisse larvale Elemente, die weiter unten zu besprechenden Stäbchenzellen, welche im ganzen Körper der Cercarie in grosser Menge zerstreut liegen, eine grosse Rolle spielen. Es war folglich zu vermuthen, dass die Uebertragung im encystirten Zustand erfolge.

Auf Wasser-Insecten setzten sich die Cercarien nicht fest, nahmen auch gar keine Notiz von solchen, wenn man sie mit denselben zusammenbrachte. Während ich mich mit diesen Versuchen beschäftigte, setzte ich zugleich meine Beobachtungen an mit Fröschen zusammengebrachten Cercarien fort und fand nun bei sorgfältiger Untersuchung, dass von einer bestimmten Anzahl derselben nach einigen Stunden nicht mehr alle vorhanden waren, abgesehen von denen, die abgestorben am Boden des Gefässes lagen oder sich an dessen Wand festgeheftet und encystirt hatten. Wo hatten sich aber die fehlenden encystirt, oder was war aus ihnen geworden? Die Frage war gelöst, als ich zufällig auf einem Hautfetzen eines sich häutenden Frosches einige Cysten entdeckte und auch bei anderen sich häutenden Exemplaren auf der abgestreiften Haut eingekapselte Cercarien fand. Vor der Häutung waren die Cysten schwer zu sehen, weil sich die Cercarien meist auf dunkel pigmentirten Stellen der Haut der Amphibien einkapseln. Ich war infolge dieser Beobachtung zu der Annahme gezwungen, dass die Wirthe der Amphistomen dadurch zu ihren unliebsamen Gästen kommen, dass sie, im Bestreben sich bei der Häutung der lästigen Hautfetzen mit dem Munde zu entledigen, letztere mit den darauf sitzenden Cysten verschlucken. Dass Amphibien ihre abgestreifte Haut fressen, ist ja bekannt; mein verehrter Lehrer Herr Geheimrath WEISMANN konnte mir die Thatsache für Tritonen nach eigener Beobachtung bestätigen, bei KNAUER¹⁾ fand ich dieselben Angaben für Anuren. An meinen Versuchsthieren konnte ich den Vorgang nicht beobachten, vermuthlich, weil die sich häutenden Thiere in den kleinen Aquarien sich zu lebhaft bewegten, so dass die Haut meist in kleinen Fetzen abgerissen wurde. Ich verfütterte die mit Cysten besetzte Haut und habe die aus denselben befreiten jungen Amphistomen in verschiedenen Fällen im Rectum der Versuchsthier wieder aufgefunden. Manche von ihnen hatten sich bereits mit dem Bauchsaugnapf an der Darmwand festgeheftet, andere krochen noch im Darminhalt umher. Die

¹⁾ F. K. KNAUER, Naturgeschichte der Lurche. Wien 1878.

Thiere waren kaum merklich gewachsen, doch war ihr Darm schon mit aufgenommener Nahrung angefüllt und die Pigmentflecken der Augen, welche bekanntlich beim geschlechtsreifen Thier allmählig verschwinden, erschienen nicht mehr scharf begrenzt, sondern schon etwas diffus¹⁾. Auf experimentellem Wege habe ich gefunden, dass die Cysten bei Zusatz frischen Magensaftes sich zugleich mit den ihnen anhaftenden Epidermisfetzen auflösen, so dass die jungen Amphistomen frei werden.

Die Lebensgeschichte der Cercarien ist demnach folgende: Dieselben verlassen die Schnecke wahrscheinlich auf dem Wege des Enddarms, da sie, wie ich gesehen habe, an der gemeinsamen Oeffnung der Athemhöhle und des Enddarms hervorkommen. Lange müssen sie sich oft abmühen, um sich von dem zähen Schleim der Schnecke abzulösen. Sie schwimmen dann im Wasser umher und viele sterben an Ermattung, bevor sie ihren definitiven Wirth gefunden haben. Manche behalten nach vergeblichem Umherschwimmen noch soviel Kraft, sich an irgend einem Gegenstand einzukapseln²⁾, wo sie später absterben, ohne zur Erhaltung der Art beizutragen. Die Lebensdauer der Cercarie in freischwimmendem Zustande beträgt etwa 15 Stunden. Hat die Cercarie einen passenden Wirth (Anuren oder Urodelen) gefunden, so umschwimmt sie ihn prüfend, lässt sich dann auf dem Körper, meist an den Seiten, nieder und saugt sich mit dem Bauchsaugnapf fest. Durch heftiges Schütteln wird der Schwanz abgestossen. Gleichzeitig wird unter steten Contractionen des Körpers eine homogene Schleimschicht ausgeschieden, die im Wasser rasch erhärtet. Nachdem dies geschehen, wird (wie man unter dem Mikroskop leicht constatiren kann) jenes Drüsensecret in Stäbchenform aus den sogenannten „Stäbchenzellen“³⁾ aus-

¹⁾ In diesem Sommer habe ich einen sich häutenden Triton untersucht (welcher demselben Tümpel entnommen war, in welchem ich die Cercarien gefunden hatte) und auf der abgestreiften Haut 12 Cysten angetroffen, ein Beweis dafür, dass die Encystirung auf der Haut nicht zufällig in den Aquarien zu Stande kam, sondern in der Natur der gewöhnliche Modus der Uebertragung in den definitiven Wirth ist.

²⁾ Beiläufig sei hier erwähnt, dass SOUSINO (Arch. ital. de Biologie, T. V, p. 55) bei der Cercarie eines anderen Amphistomum (conicum?) das Einkapseln auf Gras und anderen Gegenständen beobachtet hat.

³⁾ Diese Zellen wurden schon von WAGENER (R. WAGENER, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer. Naturkundige Verhandlungen. Haarlem 1857) und FILIPPI (Mémoire pour servir à l'histoire génétique des Trematodes, 1854) beobachtet und beschrieben.

gestossen. Unter fortwährenden Drehungen des Körpers werden diese Stäbchen an die Innenwand der primären Cyste angedrückt, mit welcher sie dann zu einer ausserordentlich widerstandsfähigen Hülle verschmelzen. Die Cystenbildung ist demnach eine ähnliche, wie sie LEUCKART und THOMAS beim Leberegel beschrieben haben¹⁾. Um den Rand des Bauchsaugnapfes stehen die Stäbchenzellen am dichtesten. Da nämlich der Saugnapf selbst keine Stäbchenzellen besitzt, ist die Stelle, wo er sich angesaugt hat, anfangs von Secret frei und wird dasselbe für diese Stelle vom Rande her geliefert. Im encystirten Thier sind die Stäbchenzellen bis auf ganz wenige Reste verschwunden, sie sind also lediglich larvale Elemente. Die Cysten werden noch von Seiten des Wirthes durch eine Epidermiswucherung eingehüllt und sind so gegen Druck und Stoss aufs Beste geschützt. Die stets feuchte Haut der Lurche bewahrt sie auch vor dem Eintrocknen. Wenn das Amphibium sich häutet und die Haut frisst, werden die Cystenhüllen verdaut und die freigewordenen Amphistomen gelangen in das Rectum, wo sie geschlechtsreif werden.

Ich gehe nun dazu über, den Bau der Cercarie kurz zu beschreiben. Den besten Einblick in die Organisation der Cercarie hat WAGENER (l. c.) gegeben, dem wir schöne Abbildungen des Embryo, der Redie, der Cercarie und des geschlechtsreifen Thieres verdanken. Ich habe die Cercarie sowohl lebend, als auch auf Schnittserien untersucht. Zur Conservirung diente heisse alkoholische Sublimatlösung. Ich wandte sowohl einfache Färbungen mit Pikrokarmine und Hämatoxylin, als auch Doppelfärbungen mit Pikrokarmine und Hämatoxylin und Bleu de Lion an. Letztere Methode ergab sehr schön differenzirte Bilder.

Der Körper der Cercarie ist mit einer homogenen, stachellosen, porösen Hautschicht bedeckt, in der, soweit sie dem Körper angehört, keine Kerne mehr beobachtet werden, während in der Hautschicht des Schwanzes solche in grosser Zahl am conservirten Thier zu sehen sind. Der Hautmuskelschlauch unterscheidet sich nicht von demjenigen anderer Cercarien (vergl. SCHWARZE)²⁾. Unter dem Hautmuskelschlauch liegen Pigmentzellen und die oben mehrfach erwähn-

¹⁾ LEUCKART, Parasiten des Menschen. 2. Aufl. 1. Bd. p. 261 u. p. 280 u. f. LEUCKART, Zur Entwicklungsgeschichte des Leberegels. Zoologischer Anzeiger 1882. p. 526. THOMAS, The life history of the Liver-Fluke. Quart. Journ. of. micr. Sc. January 1883.

²⁾ SCHWARZE, Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. 43. Bd. Leipzig 1885.

ten Stäbchenzellen. Letztere sind flaschenförmige Zellen, welche mehr oder weniger tief im Parenchym eingebettet sind und an die Stäbchenzellen der Turbellarien erinnern. Ihr Kern liegt gewöhnlich der Zellwand an. Die Stäbchen liegen bündelweise im Innern der Zellen und haben die oben geschilderte Function bei der Cystenbildung. Die Stäbchenzellen münden mit dünnem Ausführungsgang zwischen den halbmondförmigen Pigmentzellen aus. Diese letzteren liegen dem Hautmuskelschlauch hart an. Ihr Kern liegt ebenfalls peripher, das Pigment ist meist der inneren Zellwand angelagert.

Der Darmtractus ist schon vollständig entwickelt. Der Mundsaugnapf, dessen oberer Rand etwas über den untern hervorragt, ist charakteristisch durch die zwei Divertikel, die auf beiden Seiten dorsalwärts gelegen die Mundhöhle vergrössern und somit die Saugkraft verstärken. Er wird durch eine bindegewebige Hülle vom Körperparenchym derart abgegrenzt, dass er durch einen gelinden Deckglasdruck vollständig aus dem Körper herausgedrückt werden kann.

An dem Bauchsaugnapf, welcher bekanntlich bei *Amphistomum* an das Hinterende des Körpers gerückt ist, findet sich ebenfalls eine besondere Einrichtung zur Vergrösserung seiner Leistungsfähigkeit. Auf dem Grunde desselben erhebt sich nämlich ein Zapfen, der beim Ansaugen wie der Kolben einer Druckpumpe wirkt, indem er erst die Oeffnung, welche innerhalb des angedrückten kreisrunden Randes des Saugnapfes bleibt, verschliesst und dann, indem er sich zurückzieht, einen grossen luftleeren Raum herstellt.

Der langgestreckte Pharynx inserirt auf der Ventralseite des Mundsaugnapfes in der Medianebene oberhalb der Divertikel. Er macht eine S-förmige Biegung nach hinten und erweitert sich hier zum Oesophagus. Von diesem aus entspringen die Darmschenkel, mit schmaler Ansatzstelle beginnend. Sie nähern sich erst der Dorsal-seite, krümmen sich dann ventralwärts und endigen ventral dicht am Bauchsaugnapf.

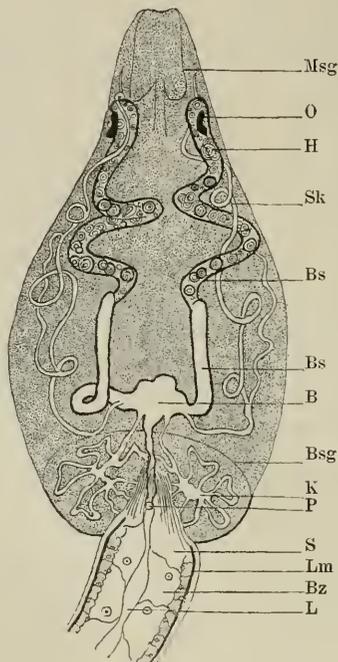
Von dem Genitalapparat sind bei der Cercarie die Hoden am weitesten entwickelt. Sie liegen zwischen den Darmschenkeln; der eine ist von kugliger Gestalt und nimmt fast den ganzen Raum zwischen jenen und der Ventral- und Dorsalseite des Thieres ein, der andere ist flach gedrückt und etwa um die Hälfte kleiner. Auf der Höhe der Verzweigung des Darmes beginnt an der Ventralseite ein länglicher Zellencomplex, welcher sich zwischen den Darmschenkeln hindurch bis an die Dorsalseite des Hodens erstreckt und

in seinem ventralen Theil die Anlage zweier Lumina zeigt. Dieser Zellenstrang ist die Anlage der ausführenden Canäle des männlichen und weiblichen Geschlechtsapparats ¹⁾. Der unterste Theil, in dem die zwei Lumina beobachtet werden, entspricht dem Cirrusbeutel und dem Endstück des Uterus. Hinter dem Hoden, dem dorsalen Rand des Bauchsaugnapfes genähert, findet sich ein zweiter Zellencomplex, aus welchem, wie der Vergleich mit dem Genitalapparat des geschlechtsreifen Thieres zeigt, Ovarium, Erleiter, Laurer'scher Kanal, Dottergänge und Schalendrüse hervorgehen. Der Körperwand genähert liegen in der Ebene der Darmschenkel einige kuglige Zellengruppen, aus denen sich später die Dotterstöcke bilden.

Interessant und bisher noch nirgends ausführlich dargestellt ist der Excretionsapparat der Cercarie. Die contractile Blase liegt in der Medianebene im Hinterende des Körpers und mündet am dorsalen Rand des grossen Saugnapfes (resp. Bauchsaugnapfes). Die Blase gabelt sich in zwei rechtwinklig nach oben gebogene Schenkel. An ihren oberen Enden münden zwei mächtige Schläuche von demselben Durchmesser wie jene ein, die sich in mehrfachen Windungen über und unter den Darmschenkeln nach vorn bis zu den Augenflecken hinziehen. Sie sind sehr auffallend, da sie eigenthümliche, grössere und kleinere, concentrisch geschichtete Kugeln enthalten, welche vermuthlich Harnsäureconcremente sind. Wahrscheinlich werden Excretionsprodukte bei der Cercarie an dieser Stelle abgelagert, und diese bilden dann später die bekannten dunkeln Körnchen, welche im postlarvalen Leben die Blasenschenkel des geschlechtsreifen Amphistomum erfüllen und durch die Contractionen derselben allmähig entleert werden. Am hintern Theil der Blase münden die zwei Hauptstämme des vielfach verzweigten Wassergefässsystems des Körpers ein. Der Verlauf dieser Sammelcanäle ist im Wesentlichen auf der Figur dargestellt. Die einzelnen Canäle sind sehr contractil, d. h. man sieht, dass ihr Lumen sich abwechselnd erweitert und verschmälert; wahrscheinlich ersetzen sie durch diese Eigenschaft die Wimperflammen, die ich trotz sorgfältiger Untersuchung bei der Cercarie nicht nachweisen konnte, während ich dieselben im geschlechtsreifen Thiere häufig beobachtet habe. Durch den Porus excretorius setzt sich das Wassergefässsystem in den Schwanz fort,

¹⁾ Im Habitus gleicht derselbe den entsprechenden Zellengruppen, welche bei *Bucephalus* von ZIEGLER (H. E. ZIEGLER, *Bucephalus* und *Gasterostomum*. Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. XXXIX) und bei verschiedenen anderen Cercarien von SCHWARZE (l. c.) beschrieben worden sind.

wie weiter unten geschildert werden wird. Zu beiden Seiten des kurzen Schlauches, der zum Porus führt, laufen zwei Canäle, welche die Ausführungsgänge des Kanalsystems des Bauchsaugnapfes sind.



Figurenerklärung.

Excretionssystem der Cercarie, etwas schematisirt

Vergrößerung: 160. O Auge. Msg Umriss des Mundsaugnapfes. B Contractile Blase. Bs Blasenschenkel. H Harnsäureconcremente. Sk Sammelkanäle. Bsg Umriss des Bauchsaugnapfes. K Kanalsystem des Bauchsaugnapfes. S Schwanz. Bz Blasen zellen. Lm Längsmuskulatur. P Porus excretorius. L Lumen des Schwanzes.

Letzteres besteht aus einem rosettenförmigen Konvolut von Schlingen, die den Bauchsaugnapf bis an die Aussenfläche verlaufend durchsetzen, dort umbiegen und in zwei symmetrisch zur Medianebene liegenden Centren zusammenlaufen. Von diesen aus gehen die oben erwähnten Canäle zur Blase.

Der Schwanz der Cercarie ist mit seinem etwas verschmälerten und von sehr starker Längsmuskulatur durchzogenen Ansatztheil oberhalb des dorsalen Randes des Bauchsaugnapfes am Körper befestigt. Er ist mit derselben Hautschicht überkleidet wie der Körper,

jedoch liegen in derselben, wie auch SCHWARZE (l. c.) bei *Cercaria armata* beobachtete, noch eine Menge Kerne. Seine Axe wird aber nicht, wie SCHWARZE von jener Cercarie angibt, von einem axialen contractilen Strang gebildet, sondern es bleibt zwischen den grossen Zellen, welche die Hauptmasse des Schwanzes bilden, in der Mitte ein Spaltraum frei, der durch den Porus excretorius mit der Blase communicirt. Sein Lumen ist nur als solcher zu erkennen, wenn durch die rythmischen Contractionen der Blase, welche 2—3 mal in der Minute erfolgen, der Inhalt der letzteren durch den Porus in den Schwanz getrieben wird ¹⁾. Es drängt sich dann ein Flüssigkeitstropfen zwischen den grossen Zellen („Blasenzellen“, wie sie SCHWARZE nennt) hindurch und man gewinnt das Bild, als ob diese letzteren einen sich peristaltisch bewegendem Kanal umschlössen. Diese „Blasenzellen“ (deren Function SCHWARZE meiner Ansicht nach richtig beurtheilt hat, indem er von ihnen sagt, dass sie die Erzeuger des inneren Drucks (Turgor) seien und somit die Spannung der Haut resp. des Hautmuskelschlauchs bewirkten) sind so gross, dass sie nur zu zwei, höchstens drei auf einem Querschnitt erscheinen. Sie werden nach aussen von einer zweiten Zellenlage umgeben, deren einzelne Zellen viel kleiner sind; ich zweifle nicht daran, dass diese Zellen die Längensmuskelfasern erzeugt haben, welche in regelmässigen Abständen unter der Hautschicht des Schwanzes sich hinziehen und die Oberfläche desselben längsgestreift erscheinen lassen. Ihre Zellengrenzen sind nur noch theilweise erhalten, dagegen sind ihre Kerne leicht nachweisbar. Der axiale Spaltraum des Schwanzes mündet etwas oberhalb der Schwanzspitze nach aussen durch zwei kurze Ausführungskanäle, die schon WAGENER (l. c.) gesehen hat.

¹⁾ Nach der Angabe von ZIEGLER (l. c.) mündet auch bei *Bucephalus* die Endblase des Excretionssystems in den Schwanz ein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [6](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die Cercarie von Amphistomum subclavatum 81-89](#)