

(Aus dem Institut für Schädlingsforschung der Universität Königsberg/Pr.)

ÜBER DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE UND DEN ERSTEN ZWISCHENWIRT VON PARAMPHISTOMUM CERVI ZEDER 1790 AUS DEM MAGEN VON WIEDERKÄUERN¹.

Von

L. SZIDAT, Rossitten, Kur. Nehrung.

Mit 5 Textabbildungen (13 Einzelbildern).

(Eingegangen am 1. Juli 1936.)

Von allen Trematoden unserer einheimischen Haus- und Nutztiere ist, nach der Aufdeckung der Entwicklung von *Dicrocoelium lanceolatum*, allein *Paramphistomum cervi* ZEDER 1790 (= *Amphistomum conicum* RUD. 1809) in seiner Entwicklungsgeschichte und Biologie reichlich unbekannt geblieben. Dabei gehört der Wurm mit zu den am frühesten bekannt gewordenen Schmarotzern unserer Rinder, der schon 1754 von DAUBENTON „aus dem ersten und zweiten Magen aller Ochsen“ deutlich erkennbar beschrieben, aber nicht benannt worden war.

Die erste wissenschaftliche Beschreibung lieferte ZEDER 1790, der den Wurm *Festucaria cervi* benannte, dem aber in der Deutung der inneren Organe noch viele Irrtümer unterlaufen. Im selben Jahre belegt SCHRANK die gleiche Art mit dem Namen *Fasciola cervi*, der dann GMELIN ein Jahr später, 1791, den neuen Artnamen *Fasciola elaphi* gibt. ZEDER verbesserte 1800 seine Diagnose und taufte den Wurm in *Monostoma elaphi* um, dessen Namen er drei Jahre später wiederum in *Monostoma conicum* abändert.

RUDOLPHI 1809 stellt die Art zu seiner Gattung *Amphistoma* als *Amphistoma conicum* (= *Amphistomum conicum* NITZSCH 1819). Erst FISCHOEDER 1903 setzt auf Grund des Prioritätsgesetzes den alten Artnamen ZEDERS, *cervi*, wieder in seine Rechte ein und schafft für diese und verwandte Arten die Gattung *Paramphistomum*.

Der äußeren Beschreibung unseres Wurmes folgten genauere anatomische Einzelheiten erst in der klassischen Arbeit von LAURER 1830, die indessen, besonders was die Beschreibung der weiblichen Geschlechtsorgane anbetrifft, auch noch viele Fehler enthält. Weitere Untersuchungen bringen dann BLUMBERG 1870 und OTTO 1896, aber erst FISCHOEDER 1903 bringt genügende Klarheit in die Morphologie und Anatomie dieses Trematoden und der mit ihm verwandten Arten, die er in der Familie *Paramphistomidae* FISCHOEDER zusammenschließt.

In der systematischen Begrenzung von *Paramphistomum cervi* ZED. gegenüber anderen, nahe verwandten Arten stellt sich FISCHOEDER auf den Standpunkt, daß es „den Anschein hätte, als ob *Paramphistomum cervi* fast ausschließlich auf Europa beschränkt ist, hier aber, wenigstens in Deutschland, weit häufiger vorkommt als gemeinhin angenommen wird“. In einer Fußnote macht er allerdings die Einschränkung, daß „nach der Beschreibung von OTTO 1896, welcher von Looss im Pansen von *Bos bubalus* in Alexandrien und Cairo gesammelte Exemplare untersucht hat, *Paramphistomum cervi* allerdings auch dort vorkommt“. (Über die Berechtigung dieser Ansicht weiter unten.)

FISCHOEDER beschreibt aus außereuropäischen Ländern eine größere Zahl nahe verwandter Arten der Gattung *Paramphistomum*, die sich von *P. cervi* nur

¹ Die Arbeit wurde mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ausgeführt, der auch an dieser Stelle gedankt werden soll.

durch geringe, recht schwer zu erkennende Merkmale unterscheiden. STILES und GOLDBERGER 1910 fügen in ihrer Arbeit „A study of the Anatomy of *Watsonius* (n. g.) *watsoni* of man“ noch weitere Arten hinzu, deren Diagnosen ähnlich geringfügige Unterschiede aufweisen. MAPLESTONE 1923 glaubt in Anbetracht dieser schwer nachweisbaren Unterscheidungsmerkmale eine ganze Reihe der von den genannten Autoren aufgestellten Arten streichen bzw. sie für synonym zu *Paramphistomum cervi* erklären zu können, ein Verfahren, in dem er von H. W. STUNKARD 1929 unterstützt wird.

Ohne im einzelnen auf die Gründe dieser beiden Autoren eingehen zu können, möchte ich zu dieser Ansicht nur einige grundsätzliche Bemerkungen machen.

Ich halte die Gattung *Paramphistomum* FISCHOEDEr für eine phylogenetisch sehr junge Trematodengruppe, ähnlich, wie sie uns beispielsweise in der Gattung *Notocotylus* DIESING aus den Blinddärmen der Vögel vorliegt. An letzterer habe ich aber zeigen können, daß trotz der nur geringfügigen Unterschiede, die die Bestimmung gleichfalls sehr erschweren, doch eine sehr große Formenzahl vorhanden ist, die wir nach der Konstanz der immerhin deutlichen, wenn auch sehr geringfügigen Merkmale, vor allem aber nach Hinzuziehung der oftmals viel krassere Unterscheidungsmerkmale bietenden Entwicklungsgeschichte ganz zweifellos als echte Arten ansprechen müssen. Wenn MAPLESTONE und STUNKARD glauben, daß die von FISCHOEDEr und STILES und GOLDBERGER beschriebenen Arten, die aus ganz verschiedenen Erdteilen, wie Ceylon, Madagaskar, Nordafrika und Europa stammen, nur eine einzige Art, *P. cervi*, darstellen, so kann ich ihnen hierin nicht beipflichten, wenigstens so lange nicht, bis die Daten der Entwicklungsgeschichte und der Biologie einen überzeugenderen Beweis liefern. Hierbei scheinen die verschiedenen Arten des Endwirtes allerdings keine allzu große Bedeutung zu besitzen, wie wir an dem *Paramphistomum cervi* Europas sehen, welche Art bei einer großen Zahl verschiedener Wiederkäufer anzutreffen ist.

Entwicklungsgeschichtliche Daten über das *Paramphistomum cervi* Europas sind merkwürdigerweise außerordentlich spärlich. Eine amphistome Cercarie, *Cercaria pigmentata*, die SONSINO 1892 aus *Bullinus contortus* (= *Physa alexandrina*) und *B. forskali* (= *Physa mikropleura*) Nordafrikas beschreibt, stimmt mit Cercarien, die LOOSS 1896 in denselben Schnecken experimentell erzieht, nach Mitteilung des letztgenannten Autors nicht völlig überein. Sie können darum aber sehr wohl richtig beschrieben worden sein (was LOOSS anzweifelt), aber einer anderen der in Afrika vorkommenden *Paramphistomiden*-Arten angehören. Angeblich sollen die von LOOSS für seinen Versuch verwendeten Eier *Paramphistomum cervi* (Ägyptens!) entstammen, das demnach, auch nach OTTO 1896, auch in Ägypten vorkommen soll, doch sind diese Angaben der gründlichen Nachprüfung bedürftig, wobei festzustellen wäre, ob es sich hierbei nicht doch nur um eine sehr nahe verwandte, aber selbst-

ständige Art von *Paramphistomum* handelt, die nicht, oder doch nur in den südlichen Teilen Europas vorkommt. 1929 hat nämlich E. BRUMPT auch auf der Insel Korsika in hier ebenfalls noch vorkommenden Exemplaren von *Bullinus contortus* die *Cercaria pigmentata* LOOSS auffinden können, wodurch das Übergreifen der ägyptischen *Paramphistomiden*-Form auf Südeuropa festgestellt ist. In Deutschland jedoch kommen *Bullinus*-Arten nicht vor und man hat hier bisher auch keine Cercarien gefunden, die in den Entwicklungskreis von *Paramphistomum cervi* gehören könnten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse mit einer japanischen Art, die S. TAKAHASHI 1928 als häufigen Magenparasiten japanischer Rinder beschreibt, und die er ebenfalls zu *Paramphistomum cervi* stellt. Für diese Art gilt das gleiche, was soeben für die ägyptische Form gesagt worden ist. Die Cercarien der japanischen Art entwickeln sich in *Planorbis compressus* var. *japonica*.

In Deutschland und überhaupt in Europa, wo *Paramphistomum cervi* anscheinend sehr häufig ist, hat man bisher nur amphistome Cercarien gefunden, die zu den bekannten Dickdarmbewohnern unserer Frösche, der Gattung *Diplodiscus*, gehören.

NÖLLER und SCHMID 1928, die zahlreiche jugendliche *Paramphistomiden* im Pansen von Schafen aus der Gegend von Wesermünde fanden, zeigen, „daß die Verbreitung dieses Parasiten in manchen Gebieten eine ganz allgemeine zu sein scheint“. Merkwürdigerweise erwähnen sie in ihrer Mitteilung die grundlegende Arbeit FISCHOEDERS 1903 überhaupt nicht, in welcher bereits nachdrücklich auf die große Häufigkeit dieses Trematoden in Deutschland hingewiesen und insbesondere festgestellt wird, daß im Königsberger Schlachthof bei mehr als 50% aller daraufhin untersuchten Rinder der Wurm, und zwar stets in großer Menge, gefunden worden war.

Auch außerhalb Deutschlands hat DUBOIS 1929, bei seinen Untersuchungen der Cercarien des Neuchâteller Sees, und weiterhin WESENBERG-LUND 1934 bei seinen Untersuchungen der im dänischen Süßwasser vorkommenden Cercarien keine hierher gehörenden Formen gefunden.

So bedeutete es für mich eine Überraschung, als ich erstmalig im Jahre 1930 in der Lungenschnecke *Planorbis planorbis*, die aus kleinen Wasserlöchern der Rossitter Viehtriften entnommen worden war, eine Cercarie fand, die im Bau und in der Biologie ganz der von LOOSS 1896 erzogenen *Cercaria pigmentata* (SONSINO) LOOSS ähnelte.

Zunächst fand ich diese Art recht spärlich, in den folgenden Jahren jedoch häufiger und auch an anderen Stellen, z. B. in Waldtümpeln. Meine Vermutung, daß mir hier die längst gesuchte Larvenform des europäischen *Paramphistomum cervi* vorlag, wurde weiterhin dadurch erhärtet, daß ich nun auch im Kot der Rinder in Rossitten die bis dahin

von mir noch nicht beobachteten, charakteristischen Eier von *Paramphistomum cervi* nachweisen konnte.

Bemerkenswert ist also zunächst der Umstand, daß ich diese Cercarie immer nur in *Planorbis planorbis* vorfand, während E. BRUMPT als Zwischenwirt für die bei Rindern Korsikas vorkommenden *Paramphistomiden* noch *Bullinus contortus* angibt, welche Schnecke allerdings in Deutschland nicht mehr vorkommt.

S. TAKAHASHI 1928 fand die Cercarien des bei japanischen Rindern vorkommenden *Paramphistomum cervi* in *Planorbis compressus* var. *japonica*. Sind also die drei in Nordafrika, Europa und Japan vorkommenden *Paramphistomum*-Arten nicht identisch, was noch genauester Nachprüfung bedarf, so steht jedenfalls hinsichtlich des Zwischenwirtes die japanische Form der europäischen insofern näher, als beide als Zwischenwirte ziemlich nahe verwandte *Planorbis*-Arten benutzen. Hierbei wäre darauf hinzuweisen, daß *Planorbis planorbis* ebenfalls in Nordafrika vorkommt, offenbar aber von der dort vorkommenden *Paramphistomum cervi*-Form nicht als Zwischenwirt benutzt wird.

Sollten nun tatsächlich genaueste morphologisch-anatomische Vergleiche der adulten Würmer keine Unterschiede zwischen der ägyptischen und der europäischen bzw. der japanischen *Paramphistomiden*-Art ergeben, so könnten doch, wie ich dies z. B. bei den im adulten Zustande nur sehr schwer unterscheidbaren *Notocotyliden* festgestellt habe, die Larvenstadien konstante Unterschiede aufzuweisen haben. Andererseits bleibt jedoch auch bei völlig gleicher Ausbildung aller Entwicklungsstadien noch die Möglichkeit bestehen, daß hier, ähnlich wie z. B. bei *Opisthorchis tenuicollis*, *O. felineus* und *O. geminus* mehrere „ökologische Rassen“ vorliegen, die ich lieber „physiologische“ Rassen nennen möchte, da mir das Wechselspiel der Abwehrkräfte des „Wirtes“ und der Schutzstoffe des „Parasiten“ die wichtigsten Erscheinungen in der Rassen- bzw. beginnenden Artbildung dieser Parasiten zu sein scheinen. Ähnliche Erscheinungen können wir ja auch bei anderen Parasitengruppen, z. B. *Ascaris lumbricoides* und *A. suilla* beobachten. Wichtig bleibt bei den verschiedenen Formen (ökologischen oder physiologischen Rassen) der Trematoden in jedem Falle wohl die Verschiedenheit des „Zwischenwirtes“, worauf bisher nur wenig geachtet worden ist, zumal auch meist die Entwicklungsgeschichten der verglichenen „Rassen“ noch unbekannt geblieben sind.

Daß weitaus die meisten Trematodenarten auf einen streng spezifischen Zwischenwirt angewiesen sind und beim Fehlen dieser spezifischen Art auch beim reichlichen Vorhandensein verwandter Mollusken in diesen nicht zur Entwicklung kommen, beweisen zahlreiche Versuche, die in neuerer Zeit in dieser Richtung angestellt worden sind (z. B. mit *Fasciola hepatica*). VOGEL 1934 konnte die Miracidien von *Opisthorchis felineus* immer nur in *Bithynia leachi* zur Entwicklung bringen, während

alle Versuche mit der nahe verwandten *B. tentaculata* fehlgeschlagen. Ich selbst fand die Cercarien von *Bilharziella polonica* immer nur in *Planorbis corneus*. Freilich gibt es sicher auch verschiedene Stufen der Artspezifität, wie uns die neuesten Untersuchungen über den Zwischenwirt des Lanzettegels (*Dicrocoelium lanceolatum*) dartun, dessen Miracidien sowohl in *Helicella candidula*, *H. ericetorum* als auch in *Zebrina detrita* zur Entwicklung kommen. Deutlicher zeigen sich diese geringeren Grade der Artspezifität noch bei den adulten Würmern ausgeprägt. Neben Arten, die nur bei einer einzigen Wirtsart zu finden sind (z. B. *Schistosomum haematobium*), gibt es andere, die in Wirtstieren schmarotzen, die verschiedenen Familien angehören (z. B. *Fasciola hepatica*, *Opisthorchis felineus* u. a.). In jedem Fall bedarf das Problem der Artspezifität bei der Aufstellung neuer Arten oder Rassen noch gründlichster Beachtung und Durcharbeitung.

Über die Eier von *Paramphistomum cervi* ist nichts wesentlich Neues zu sagen. Sie gehören zusammen mit denen des großen Leberegels zu den größten Trematodeneiern überhaupt und messen nach SPREHN 0,114—0,176 mm in der Länge und 0,06—0,09 mm in der Breite (die des großen Leberegels dagegen 0,13—0,145 mm in der Länge und 0,07 bis 0,09 mm in der Breite). Von den deutlich gelb gefärbten Leberegeleiern unterscheiden sie sich sofort durch die völlige Farblosigkeit der durchsichtigen Schale, auch sind sie an den Enden nicht so stark verjüngt, wie die des Leberegels, sondern bilden ein fast reines Rotationsellipsoid.

Im Innern erkennt man deutlich die gekörnten Dotterzellen und im Zentrum des Eis statt der einzelnen Eizelle meist schon einen unregelmäßig geformten Zellhaufen von 5 und mehr Zellen.

Über die Zeit der Entwicklung der Eier haben wir die Angaben von Looss 1896, der für *Gastrothylax gregarius*, *Gastrodiscus aegyptiacus* und *Paramphistomum cervi* der ägyptischen Rinder und Pferde eine gleiche Eientwicklungszeit von 12—14 Tagen bei einer konstanten Temperatur von 22° C angibt. In meinen Versuchen brauchten die Eier des europäischen *Paramphistomum cervi* von der Ausscheidung durch den Wirt ab gerechnet eine Entwicklungszeit von 17 Tagen bis zu 3 Wochen bei gewöhnlichen Tagestemperaturschwankungen zwischen 15° und 24° C, um das Miracidium schlupffrei zu machen. Die Eier entwickeln sich dabei gut unter Wasser und scheinen nicht sehr empfindlich zu sein (Abb. 1a und b).

Das Miracidium ist bereits von Looss sehr genau beschrieben worden, wobei er bemerkt, daß es sich nicht wesentlich von dem des *Diplodiscus subclavatus* unserer Frösche unterscheidet. Von dem des großen Leberegels unterscheidet es sich besonders durch die größere Länge und die gestrecktere, nicht so gedrunken kegelförmige Gestalt, die es beim Schwimmen einnimmt.

Infektionsversuche mit den Miracidien habe ich nicht angestellt. In den Versuchen von Looss 1896 entwickelte sich das Miracidium in etwa 15 Tagen zur pharynx- und darmlosen Muttersporocyste, die nach dieser Zeit beginnt, die jungen Redien auszustoßen. Looss beobachtete, daß diese erste Rediengeneration zunächst eine weitere Tochterredien-Generation hervorbrachte und erst diese letztere Cercarien erzeugte. Ich habe in den hier in der freien Natur gefundenen und natürlich infizierten

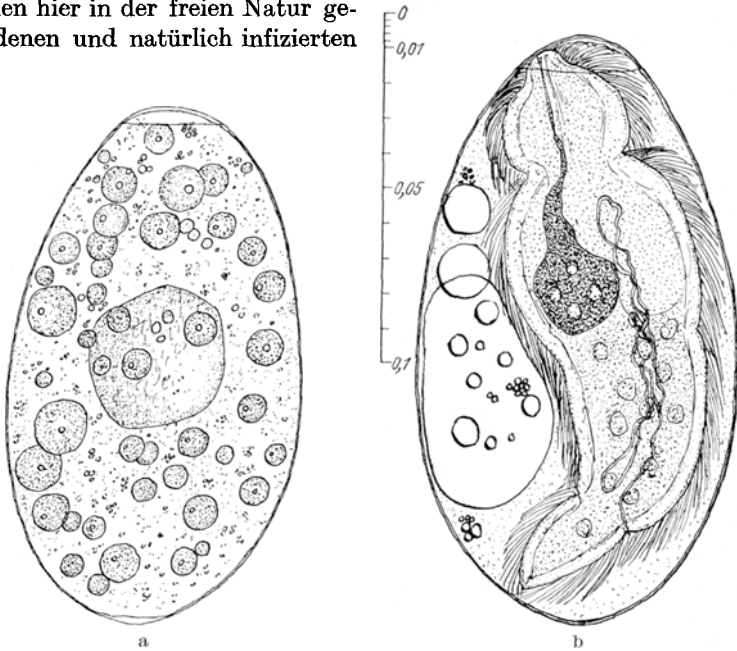


Abb. 1a und b. a) Ei von *Paramphistomum cervi* aus frisch abgesetztem Rinderkot. b) Ei von *Paramphistomum cervi* mit reifem Miracidium, 17 Tage nach der Ablage (Temperatur 15—24° C).

Schnecken niemals Tochterredien produzierende Mutterredien gefunden, sondern immer nur Redien, die bereits Cercarien enthielten.

Ähnlich widersprechende Beobachtungen hat man übrigens auch an den Sporocysten und Redien des großen Leberegels machen können. R. LEUCKART berichtete, daß in den Wintermonaten die Mutterredien stets zunächst Tochterredien hervorbrachten, während im Sommer die zweite Rediengeneration ausfiel. THOMAS dagegen konnte Tochterredien nur im Sommer beobachten.

Auch TAKAHASHI 1928 erwähnt das Auftreten von Tochterredien bei der japanischen Form des *Paramphistomum cervi* nicht. Er gibt an, daß sich aus der Muttersporocyste im ganzen 9 Redien bilden, welche letztere 20 Cercarien hervorbringen, so daß aus einem Ei bzw. einem Miracidium etwa 180 Cercarien entstehen können.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt WENDELL H. KRULL, der den Entwicklungszyklus von *Cotylophoron cotylophorum* FISCHIEDER 1901 untersuchte (1934). Auch er hat keine Tochterredien beobachtet und entsprechende Versuche ergaben die Produktion von 152 Cercarien pro

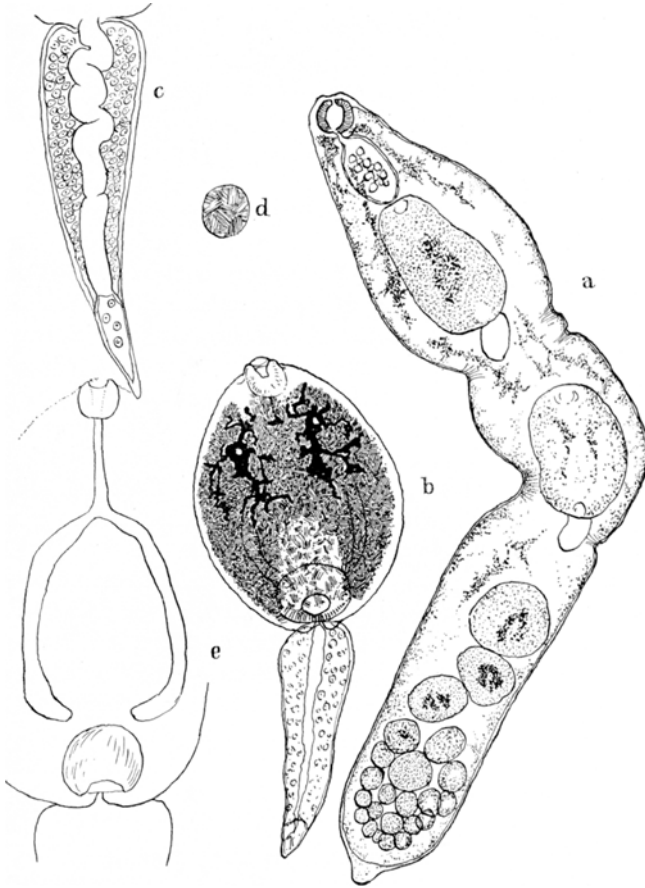


Abb. 2a—e. Entwicklungsstadien von *Paramphistomum cervi* aus dem ersten Zwischenwirt *Planorbis planorbis*. a) Ausgewachsene Redie mit unreifen Cercarien. b) Unreife Cercarie aus dem Gewebe der Mitteldarmdrüse mit sternförmigem Pigment der Augenflecken. c) Schwanz der unreifen Cercarie nach Färbung mit Neutralrot, das zentrale Excretionsgefäß mit seinen beiden Mündungen zeigend. d) Cystogene Drüsenzelle mit stäbchenförmigem Inhalt. e) Skizze, die Lage des Darmes und der Saugnäpfe zeigend.

Schnecke, was die Angaben TAKAHASHIS bestätigt, vorausgesetzt, daß jede Schnecke tatsächlich nur von einem einzigen Miracidium befallen worden war.

In KRULLS Versuchen schlüpfen die Miracidien von *Cotylophoron cotylophorum*, wenn sie bei Zimmertemperatur gehalten wurden, innerhalb

von 4 Wochen. Die Muttersporocysten waren ähnlich wie bei den künstlichen Infektionen, die Looss mit den Miracidien von *Paramphistomum cervi* an *Bullinus contortus* (= *Physa alexandrina*) anstellte, in 15 Tagen soweit entwickelt, daß sie die ersten Jungredien ausstoßen konnten.

Die Redien, die ich in *Planorbis planorbis* auffand, entsprechen im allgemeinen den von Looss beschriebenen, nur daß sie etwas schlanker und deswegen länger erschienen, was aber an dem Kontraktionszustande liegen mag. Sie messen in der Länge bis 1,2 mm, in der Breite in diesem Streckungszustand 0,15 mm. Der Pharynx ist 0,05 mm im Durchmesser groß und der Darm besitzt eine Länge von 0,1 bis 0,13 mm, was durchaus den Maßen der Loossschen Zeichnungen entspricht (Abb. 3).

Die Cercarien der *Paramphistomiden* werden, wie schon Looss darstellt, in unreifem Zustande aus den Redien entlassen. Sie leben noch einige Zeit frei im Gewebe der Mitteldarmdrüse ihrer Wirtsschnecke, von deren Substanz sie sich ernähren. Dieser Umstand ist augenscheinlich vielfach unbekannt geblieben und E. BRUMPT hat 1929 aus diesem Grunde eine sehr eingehende Schilderung der Ausstoßung der jugendlichen Cercarien, ihrer Morphologie und ihrer weiteren Entwicklung in dem Gewebe der Mitteldarmdrüse gegeben, wobei er auch alle bisherigen Funde von amphistomen Cercarien aufzählt. Unter Berücksichtigung der neuesten Literatur sind demnach folgende Entwicklungszyklen von *Amphistomiden* ganz oder teilweise bekannt geworden:

1. *Diplodiscus subclavatus* aus europäischen Fröschen, LOOSS 1892. Zwischenwirt: *Planorbis nitidus*, *Pl. vortex*, *Pl. rotundatus*, *Pl. spirorbis* und *Pl. contortus*. *Cercaria diplocotylea* PAGENSTECHER 1854.

2. *Paramphistomum cervi* (ägyptische Form) aus Wiederkäuern LOOSS 1896. Zwischenwirte: *Bullinus contortus* (= *Physa alexandrina*), *Bullinus forskali* (= *Physa micropleura*). *Cercaria pigmentata* SONSINO 1892.

3. *Gastrodiscus aegyptiacus* aus dem Pferd, Ägypten; LOOSS 1896. Zwischenwirt: *Cleopatra bulimoides*, *Cl. cyclostomoides*. Cercarie nicht benannt.

4. *Paramphistomum calicophorum* (= *P. explanatum*) aus südafrikanischen Wiederkäuern; GROBBELAAR 1922. Zwischenwirt: *Bullinus tropicus*. *Cercaria frondosa* CAWSTON 1918.

5. *Diplodiscus temperatus* Stafford aus nordamerikanischen Fröschen. KRULL und PRICE 1932. Zwischenwirt: *Helisoma trivolvis*. Cercarie nicht benannt.

6. *Paramphistomum cervi* (japanische Form) aus Wiederkäuern, TAKAHASHI 1928. Zwischenwirt: *Planorbis compressa* var. *japonica*. Cercarie nicht benannt.

7. *Cotylophoron cotylophorum* aus nordamerikanischen Wiederkäuern (auch aus Puerto Rico.). KRULL 1934. Zwischenwirt: *Fossaria modicella* SAY. Cercarie nicht benannt.

8. *Paramphistomum cervi* (europäische Form) SZIDAT 1936. Zwischenwirt: *Planorbis planorbis*. Cercarie nicht benannt.

Abgesehen von diesen mehr oder weniger vollständig bekannten Entwicklungszyklen von *Amphistomiden* zählt E. BRUMPT noch eine Anzahl von Cercarien auf, die mit großer Wahrscheinlichkeit zu *Amphistomiden* gehören. Ich führe sie hier der Vollständigkeit halber kurz an:

1. *Cercaria inhabilis* CORT 1915 aus *Planorbis trivolvis*.
2. *Cercaria diastropha* CORT 1915 aus *Planorbis trivolvis*.
3. *Cercaria corti* O'ROKE 1917 aus *Planorbis trivolvis*, Kansas.
4. *Cercaria indica* XXVI SEWELL 1922, aus *Indoplanorbis exustus*, Indien.
5. *Cercaria indica* XXIX SEWELL 1922, aus *Limnaea acuminata*, *L. succinea* und *Planorbis euphraticus*, Indien.
6. *Cercaria indica* XXXII SEWELL 1922, aus *Amnicola travancorica*, Indien.
7. *Cercaria indica* XXI SEWELL 1922, aus *Indoplanorbis exustus*, Indien.
8. *Cercaria dubita* FAUST 1924, aus *Planorbis spec.*, Formosa.
9. *Cercaria nervosa* FAUST 1922, aus *Planorbis möllendorfi*, Peking.
10. *Cercaria hemispheroides* FAUST 1924, aus *Planorbis saigonensis* Soochow, China.
11. *Cercaria mosaica* FAUST 1926, aus *Bullinus forskali* und *B. schakoi*, Natal, Südafrika.
12. *Cercaria convoluta* FAUST 1919, aus *Planorbis trivolvis*, Illinois.
13. *Cercaria missouriensis* MACCOY 1929, aus *Planorbis trivolvis*, Vereinigte Staaten.

Soweit untersucht, besteht die Eigentümlichkeit, die Cercarien in unreifem Zustande aus den Redien auszustoßen, bei allen genannten Arten. Auch bei den *Notocotylidae* werden die Cercarien unreif von den Redien abgesetzt, wie denn auch die ganze Entwicklung, die Form der Redien, die starke Pigmentierung der Cercarienkörper, die Form der Cysten und die Art der Cystenbildung und schließlich der Ausfall des zweiten Zwischen- oder Hilfswirtes in denselben Bahnen verläuft und dieselbe Formgestaltung aufweist.

Ich sehe in dem Auftreten dieser und noch anderer unzweideutiger Anzeichen im Lebenszyklus den Ausdruck einer sehr nahen Verwandtschaft zwischen diesen beiden Trematodenfamilien der *Paramphistomidae* und der *Notocotylidae*, und gehe noch über ODHNER hinaus, der ja in seinen Beiträgen zum natürlichen System der digenen Trematoden schon die *Monostomen* der Familie *Angiodictyidae* LOOSS als *Amphistomiden*, die ihren hinteren Saugnapf verloren haben, erkannt hat, indem ich behauptete, daß die *Notocotylidae* schon frühzeitig von der Wurzel der *Amphistomiden*, wahrscheinlich noch vor den *Angiodictyidae* abgesprengt sind und eigene Wege der Entwicklung eingeschlagen haben.

Es ist eigentümlich, daß selbst ODHNER nicht auf den Gedanken einer näheren Verwandtschaft zwischen diesen beiden bzw. zwischen diesen drei Familien gekommen ist. Allerdings besteht rein morphologisch gesehen eine große Kluft zwischen den *Angiodictyidae* und den *Notocotylidae*, doch wird diese Kluft in vielen Punkten überbrückt, wenn man gewissermaßen als Zwischenglied zwischen die *Angiodictyidae* und die *Notocotylidae* die so wenig bekannte Familie der *Mesometridae* einschaltet, von denen bereits MONTICELLI 1892 mehrere Arten aus dem Darm des Fisches *Box salpa* beschrieben hat. Die Mitglieder dieser Familie besitzen tatsächlich viele Eigenschaften, die den *Angiodictyidae* einerseits und den *Notocotylidae* andererseits zukommen, doch komme ich auf diese verwickelten Verwandtschaftsverhältnisse noch in einer gesonderten Arbeit zurück. Ich möchte indessen schon hier die Schaffung einer neuen Unterordnung *Paramphistomata* n. Uo. ankündigen, in welche ich die Trematodenfamilien der *Paramphistomidae* FISCHÖEDER, der *Angiodictyidae* LOOSS, der *Mesometridae* POCHE und schließlich der *Notocotylidae* LÜHE zusammenstelle, wobei ich die Familie der *Pronocephalidae* LOOSS nur als Unterfamilie der *Notocotylidae* LÜHE ansehe. Die Diagnose der neuen Unterordnung müßte lauten:

Paramphistomata n. uo. Angehörige einer noch zu errichtenden neuen Ordnung (*Fasciolatoidea* n. o.) mit zwei oder nur einem (Mund-) Saugnapf, deren Entwicklungsgeschichte nach einem gleichen Schema verläuft, das besonders in den postembryonalen Stadien große Übereinstimmung aufweist. Die Eier sind bei den verschiedenen Familien teils groß und bei der Ablage noch unentwickelt oder klein, mit Filamenten und einem bereits entwickelten Miracidium versehen.

Die einfach sackförmigen Muttersporocysten produzieren Redien mit kurzem oder längerem Sackdarm, die in der Regel eines Kragens und der Stummelfüße entbehren. Die Cercarien werden unreif aus den Redien entlassen und erlangen ihre definitive Ausbildung im Gewebe der Mitteldarmdrüse des Zwischenwirtes.

Die reifen Cercarien besitzen einen, meist mehr oder weniger dunkelbraun pigmentierten Körper, während der einfache Ruderschwanz unpigmentiert bleibt. Sie besitzen in der Regel zwei, mit schwarzem Pigment und mit Linsen versehene Augenflecke, die erst während des Reifestadiums außerhalb der Redien vollständig entwickelt werden. Sie sind stark phototaktisch und verkapseln sich, ohne Benutzung eines eigentlichen Hilfswirtes, an Pflanzenteilen, Schneckenschalen usw.

Auf weitere Einzelheiten komme ich, wie bemerkt, in einer gesonderten Arbeit zurück.

Die einzelnen Stadien der Cercarienreifung außerhalb der Redie gibt E. BRUMPT in seiner Arbeit in Fig. 2, 1—11 wieder. Ich bringe lediglich eine Phase zur Darstellung, die die sternförmige Verteilung des schwarzen Pigments vor Bildung der Augenflecke darstellt. Man

erkennt, daß in diesem Stadium der Körper bereits ziemlich undurchsichtig ist und auch die Einzelheiten des Excretionsgefäßsystems nicht mehr erkennen läßt, die im Körper der *Cercaria diplocotylea* unserer Frosch-*Amphistomiden* so deutlich hervortreten. Die geringe Durchsichtigkeit des Cercarienleibes beruht, abgesehen von der mehr oder minder starken Pigmentierung, auf dem Vorhandensein zahlreicher

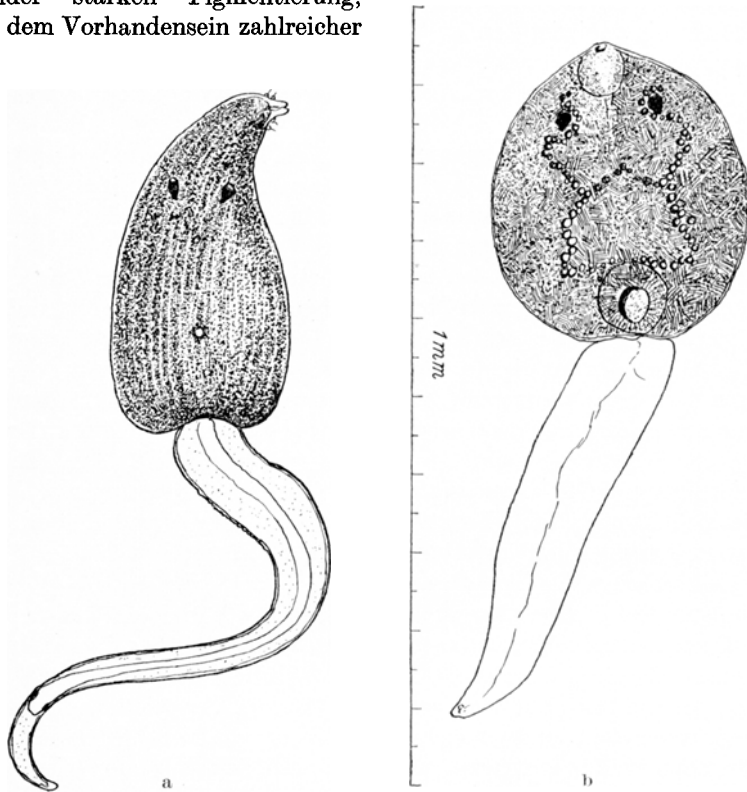


Abb. 3a und b. Cercarie von *Paramphistomum cervi*. a) Ausgeschwärmt, nach dem Leben. b) Nach der BRUMPTschen Methode durch Hitze abgetötet.

cystogener Drüsenzellen, die unmittelbar unter der Körperoberfläche liegen und Bündel von stäbchenförmigen Körperchen enthalten, die nach den Untersuchungen von W. WUNDER an den ähnlich beschaffenen Cercarien der *Notocotylidae* und anderer Trematodenlarven das Material für die innere Cystenhülle der sich verkapselnden Cercarien liefern, indem sie bei dem Vorgang der Encystierung nach der Abhebung der Cuticula mit dem nun zutretenden Wasser zu der glasklaren Masse der Hülle verquellen.

Bei der erwachsenen Cercarie verstärkt sich außerdem das über den ganzen Körper verteilte braunschwarze Pigment, das in feinen

Längsstreifen angeordnet zu sein scheint und dem Körper ein eigenartig geripptes Aussehen verleiht. Das schwarze Pigment der Augenflecke bildet jetzt zwei scharf umschriebene becherförmige Gebilde am Ende des ersten Körperdrittels beiderseits der Längsachse und trägt zwei deutlich erkennbare durchsichtige Linsenkörper. In der Mittelachse, auf der Rückenfläche etwa am Beginn des letzten Körperdrittels, habe ich oft ein bis zwei ringförmige Verstärkungen des Pigments beobachten können, die meiner Ansicht nach die hier später ausmündenden Öffnungen des LAURERSchen Kanals und des Excretionsgefäßsystems umgeben.

Beiderseits des Mundsaugnapfes sieht man bei stärkerer Vergrößerung je zwei Sinnespapillen mit je einem kleinen Sinneshaar sitzen, wie ich sie übrigens in gleicher Form und Anordnung auch bei den Cercarien der *Notocotylidae* beobachtet habe.

Die Maße der erwachsenen Cercarie betragen bei Stücken, die durch Hitze nach der BRUMPTSchen Methode abgetötet worden waren, und die sich hierbei ziemlich stark kontrahieren, 0,37 mm in der Länge und 0,25—0,31 mm in der Breite. Der Mundsaugnapf ist 0,05 mm, der am unteren Körperende sitzende Bauchsaugnapf 0,09 mm im Durchmesser. Die entsprechenden Maße für *Cercaria pigmentata*, die LOOSS für die ägyptische Form angibt, sind 0,5 mm mittlere Länge und 0,33 mm Breite, Mundsaugnapf 0,045, Bauchsaugnapf 0,09 mm im Durchmesser breit. Berücksichtigt man, daß LOOSS die lebenden, sehr formveränderlichen Cercarien gemessen hat, so stimmen die Maße, besonders die der Saugnapfe verhältnismäßig gut überein.

Vollständige Klarheit kann man hier jedoch, wie in den Fällen der verschiedenen *Notocotyliden*-Arten, die wir in ROSSITTEN bearbeiten konnten, nur durch direkten Vergleich entweder lebenden oder in der gleichen Weise konservierten Materials gewinnen. Der im Vergleich zu dem stark pigmentierten und undurchsichtigen Körper glasklare Schwanz mißt im abgetöteten Zustande etwa 0,55 mm. Bei dem lebenden Tier ist er sehr dehnungsfähig und erscheint viel länger. LOOSS gibt seine Länge mit 0,9 mm in der Ruhestellung an.

Nach dem Ausschwärmen, das meist um die Mittagsstunde und nur bei ausreichender Helligkeit, am besten Sonnenbestrahlung, vor sich geht, wirbeln die Cercarien ganz nach Art der *Cercaria ephemera* in der lebhaftesten Weise im Wasser umher und sammeln sich alle auf der beleuchteten Seite des Aquariums nahe dem Wasserspiegel. Sie sind demnach ausgesprochen photo- und gleichzeitig negativ geotaktisch. Auch die Cystenbildung geht in ähnlicher Form wie bei der *Cercaria ephemera* vor sich. Im Gegensatz zu dieser ist die erste Hülle, die ja meist aus der abgeworfenen Cuticula besteht, nicht glasklar, sondern hat eine eigentümlich faserige Beschaffenheit mit darin verteilten dunkleren Körnchen. Die Form der ersten Hülle ist dabei etwa schalen- oder

uhrglasförmig, wobei der Schalenrand auf der Unterlage ruht. Erst innerhalb dieser ersten Hülle, die wohl vorwiegend der Befestigung an der Unterlage und vielleicht auch als Lichtschutz dient, wird die eigentliche, festere und dickere Cystenhülle in Form einer dickeren Linse gebildet. Augenflecke und die eigenartige streifige Beschaffenheit der Körperoberfläche scheinen durch diese durchsichtige Hülle hindurch und bleiben auch noch weiterhin sichtbar. Der äußere Durchmesser der Cyste mit beiden Hüllen gemessen beträgt im Durchschnitt etwa 0,25 mm. Nach Bildung der inneren Hülle beträgt der Durchmesser der letzteren etwa 0,17—0,19 mm (Abb. 4).

Über die Lebensdauer der encystierten Stadien habe ich selbst keine Untersuchungen angestellt. KRULL fand diejenigen von *Cotylophoron cotylophorum* noch bis zu 5 Monaten lebend und demnach wohl auch infektiös. Entsprechende Daten über die Lebensfähigkeit der Leberegeleysten, die sich von denen des *Paramphistomum cervi* vor allem durch die meist kugelige Form und weißliche Färbung bei ungefähr gleichem Durchmesser der Cysten unterscheiden, liegen, soweit mir die neuere Literatur bekannt geworden ist, nicht vor, da in den Versuchsgläsern die Cysten sehr bald den Angriffen von Bakterien und Pilzen zum Opfer fallen (NÖLLER und SCHMID 1929).

Die Cysten setzen sich vornehmlich an Grashalmen, kleinen Wasserlinsen und auch mitunter an Schneckenschalen fest, so daß die Aufnahme durch die Endwirte zweifellos in derselben Form stattfindet, wie bei den Cysten des großen Leberegels, d. h. beim Abweiden von Grabenrändern oder den Rändern kleiner Tümpel und beim Saufen aus Wasserlöchern und Gräben, die die Zwischenwirte enthalten. Hierbei muß gleich festgestellt werden, daß *Planorbis planorbis* zu den anpassungsfähigsten Schnecken unserer Fauna überhaupt gehört, Frost- und Austrocknungsperioden ausgezeichnet übersteht und auch an den Untergrund weit weniger Ansprüche stellt als selbst die Leberegelschnecke, *Galba truncatula*. Man kann sagen, wenigstens was die Umverhältnisse Ostpreußens anbetrifft, daß, wenn in einer Wasseransammlung Schnecken angetroffen werden, *Planorbis planorbis* stets an erster Stelle und auch weitaus am häufigsten angetroffen wird. So habe ich z. B. auch in kleinen Waldtümpeln, deren Untergrund durch große Massen alter Blätter gebildet wurde, oftmals diese *Planorbis*-Art als einzigen Bewohner angetroffen. Dieser Umstand trägt dazu bei, daß der ausgewachsene Wurm

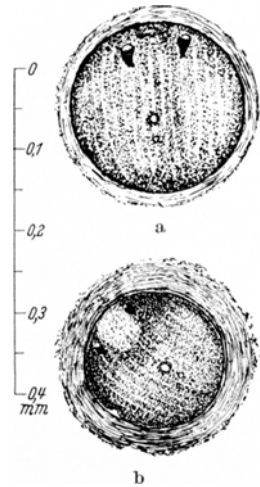


Abb. 4a und b. Encystierte Cercarien von *Paramphistomum cervi*. a) Nach Bildung der ersten Hülle. b) Nach 3 Stunden.

ziemlich gleichmäßig in fast allen wilden und gezähmten Wiederkäuerarten anzutreffen ist, wie auch aus der Literatur hervorgeht. Ich selbst habe die Würmer in der Umgebung Rossittens in Rehen, Rindern, Schafen und neuerdings auch in Elchen angetroffen, in Schafen auch erzogen (s. u.), v. SIEBOLD hatte sie aus Rindern, Schafen, Rehen, Hirschen und Elchen gesammelt, M. BRAUN besonders häufig aus Rindern. Nach FISCHOEDERs Untersuchungen hat v. SIEBOLD die Würmer auch im europäischen Wisent gefunden. FISCHOEDER hat auch, wie schon oben bemerkt, über 50% aller am Königsberger Schlachthof geschlachteten Rinder mit diesem Trematoden besetzt gefunden. Schließlich sind auch Damhirsche als Träger der Parasiten ermittelt worden.

Über Schädigungen des Wirtes durch Befall mit diesen Trematoden hat man bisher nichts Eindeutiges feststellen können. Die Tiere sitzen mit dem ungeheuer kräftigen terminalen Saugnapf an und zwischen den Zotten des Pansens so fest, daß man sie fast für Bestandteile des letzteren halten könnte. Erst nach Erkalten der Wirtsgewebe fallen die Würmer ab. Ob sie den Saugnapf nur als Festheftungsorgan gebrauchen, oder ob sie damit, wie manche andere Trematoden, die über derartig starke Festheftungsorgane verfügen (z. B. *Holostomiden*), auch noch Säfte aus den Geweben des Wirtes entnehmen, ist noch nicht festgestellt worden¹.

NÖLLER und SCHMID fanden 1928 bei der Sektion eines leberegelkranken Schafes aus der Gegend von Wesermünde neben jungen Leberegeln in der Bauchhöhlenflüssigkeit auch eine größere Anzahl von jungen *Paramphistomum cervi*-Exemplaren. Dieser Fall steht vorläufig vereinzelt da. Da die Autoren aber vermerken, daß sich in der Bauchhöhlenflüssigkeit „wahrscheinlich durch Verletzung eines Gallenausführungsganges freigewordene, erwachsene Leberegel“ vorfanden, und der Befund an anderen, ebenfalls *Paramphistomiden* im Pansen beherbergenden Schafen nicht wiederholt werden konnte, besteht immer noch die Möglichkeit, daß die gefundenen jungen Würmer ebenfalls aus angeschnittenen Teilen des Dünndarmes etwa in die Bauchhöhle gelangt sind.

Um diese Frage zu klären, habe ich einige, wegen Raummangels aber leider nicht sehr ausgedehnte Fütterungsversuche mit den Cysten von *Paramphistomum cervi* an 2 Schafen und einem jungen Bullkälbchen angesetzt.

In der Zeit vom 24. 7. bis 29. 7. erhielt das eine, etwa 2jährige Schaf (Heidschnucke) 155 Cysten, vom 4. 8. bis 28. 8. weitere 2830 Cysten von *Paramphistomum cervi*, die sich verhältnismäßig leicht von der Wand des Aquariums, in welchem sich infizierte *Planorbis planorbis* befanden, ablösen ließen. Ein zweites Schaf derselben Herkunft blieb als Kontrolle erhalten. Der Kot beider Tiere enthielt vor dem Versuch keine

¹ In einer 1935 erschienenen Arbeit beschreibt P. G. PANDE aus Assam eine bei dortigen Rindern auftretende akute „*Amphistomiasis*“ mit einer Mortalität von 30—40%.

Paramphistomiden-Eier und das Kontrolltier war auch später ohne Befund. Der Kot des mit den *Paramphistomiden*-Cysten gefütterten Schafes war auch am 17. 8. noch frei von *Paramphistomiden*-Eiern.

Im ganzen hatte das Versuchsschaf im Verlauf von 2 Monaten 2985 Cysten von *Paramphistomum cervi* erhalten. Die Tiere blieben während des Versuches im Stall und erhielten unverdächtigtes, 1 Jahr altes Rauhfutter (Heu). Das infizierte Tier zeigte während der ganzen Dauer des Versuches und auch in den beiden folgenden Monaten keinerlei Anzeichen einer Erkrankung. Der Kot blieb normal und auch sonst wich es im Betragen und Aussehen in keiner Weise von dem Kontrolltier ab. Im Kot waren bis Ende Oktober des Versuchsjahres (1933) niemals *Paramphistomiden*-Eier zu entdecken.

Am 2. November 1933 mußte das Versuchstier aus äußeren Gründen geschlachtet werden, wobei die inneren Organe genau untersucht wurden. Die Leber erwies sich als völlig einwandfrei und zeigte keinerlei Bohrspuren, wie etwa nach einem Befall mit dem großen Leberegel.

Bei der Untersuchung des Magens und seines Inhaltes fanden sich zahlreiche junge Exemplare von *Paramphistomum cervi*, die etwa die Größe und den Entwicklungsgrad der in Abb. 5 dargestellten Würmer hatten. Die Mehrzahl war noch etwas kleiner, entsprechend der kürzeren oder längeren Zeitspanne nach dem Ansetzen der Fütterung.

Sehr interessant war mir die Tatsache, daß nicht nur der Pansen die jungen Würmer enthielt, wie man nach den Literaturangaben schließen mußte, sondern daß sowohl der Netz- und Blättermagen als auch der Labmagen zum Teil größere Mengen von Würmern beherbergten, und zwar saßen die Würmer auch hier fest an der Wandung, so daß sie nicht etwa postmortal ihren Ort verändert hatten.

Von den 2985 Cysten, die verfüttert worden waren, fand ich als junge Würmer: 317 Exemplare im Pansen, 5 Exemplare im Netzmagen, 4 im Blättermagen und 359 Exemplare im Labmagen vor.

Dabei erschienen die im Labmagen sitzenden Würmer durchschnittlich kleiner als die im Pansen gefundenen. Leider habe ich es versäumt, den anschließenden Dünndarm nach weiteren Exemplaren zu untersuchen, obwohl ich glaube, daß die Länge der Zeit zwischen der letzten Fütterung und der Schlachtung genügt haben mußte, um alle, evtl. auf der Wanderung befindlichen Würmer im Magen zu versammeln.

Nach unserer Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der verschiedensten Trematoden, namentlich auch der der verwandten *Notocotylidae*, müßte man annehmen, daß die mit der Nahrung aufgenommenen Cysten nicht im Magen ihre Hüllen verlieren, sondern daß, nach Vorbehandlung der Cysten mit den Magensäften, der eigentliche Schlüpfprozeß durch das Trypsin des Duodenalsaftes angeregt wird, der die Cystenhülle soweit erweicht, daß sie den Befreiungsversuchen der eingeschlossenen Metacercarie keinen Widerstand mehr entgegensetzt (s. die Versuche von

W. WRIGHT 1927 an Cysten von *Fasciola hepatica* und diejenigen von H. VOGEL an *Opisthorchis felineus* und ebenfalls *Fasciola hepatica*). So können wir auch im vorliegenden Fall voraussetzen, daß die Metacercarien von *Paramphistomum cervi* erst im Duodenum die Cystenhülle verlassen und sekundär wiederum in den Magen zurückkehren, was die

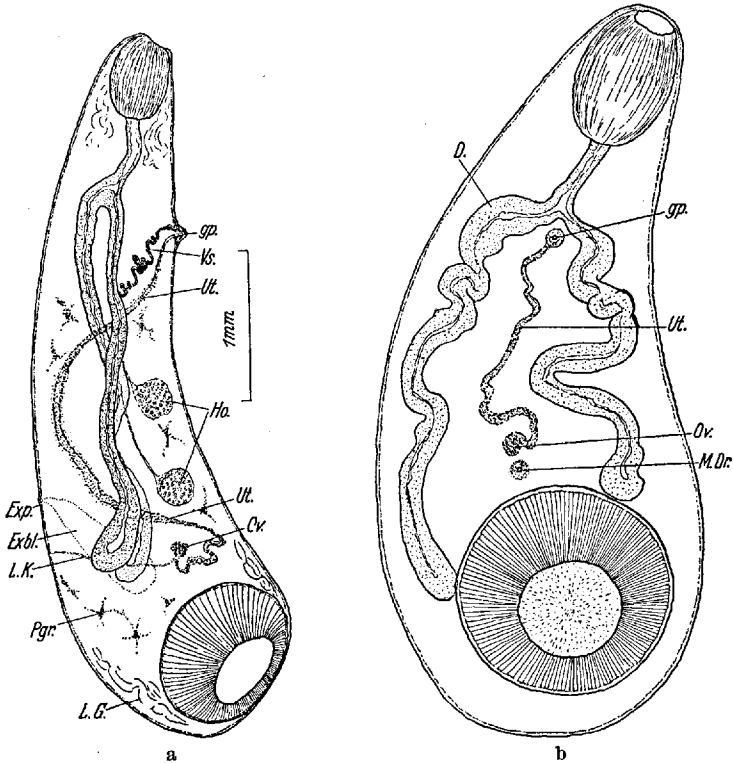


Abb. 5a und b. Jugendliche Individuen von *Paramphistomum cervi* aus dem Pansen des Schafes (*Ovis aries*). a) Von der Seite. b) Ventral gesehen. — D, Darm; Exbl, Excretionsblase; Exp, Excretionsporus; gp, Genitalporus; Ho, Hoden; L.G, Lymphgefäße; L.K, LAURERScher Kanal; M.Dr, MEHLISSche Drüse; Ov, Ovar; Pgr, Pigmentreste; Ut, Uterus; Vs, Vesicula seminalis.

Anwesenheit junger Stadien im Labmagen erklären würde. Diese Wanderung aus dem Darm in den Magen wäre weiterhin gewissermaßen eine ontogenetische Wiederholung phylogenetischen Geschehens, da die primitiven Urformen der *Paramphistomiden* (der Amphibien, Reptilien, Vögel und niederen Säuger), worauf schon ODHNER hinweist, zunächst den Enddarm, dann den Mitteldarm, die Gallengänge bewohnen und erst in phylogenetisch jüngsten Formen sich den Magen als Wohngebiet ausersuchen haben. Weiterhin könnte man nun aber auch verstehen, daß mit Anschneiden eines Gallenganges oder aber auch des Duodenums nahe

den Gallengängen jüngste Stadien aus dem Duodenum in die Bauchhöhle gelangen können, wie oben in den Berichten NÖLLERs und SCHMIDs erwähnt wird.

Ich selbst habe, namentlich in Hinsicht auf die NÖLLER-SCHMIDschen Beobachtungen, die Bauchhöhle des Versuchsschafes sehr sorgfältig ausgespült und den Bodensatz untersucht, ohne jugendliche *Paramphistomiden* zu finden, was allerdings nicht viel besagen kann, da, wie mitgeteilt, zwischen Fütterungszeit und Schlachtung ein Zeitraum von zwei Monaten liegt. Jedenfalls bleibt diese Frage weiterhin offen¹.

Ein im darauffolgenden Jahre erneut vorgenommener Fütterungsversuch mit über 800 Cysten von *Paramphistomum cervi*, die einem Bullkälbchen mit der Nahrung einverleibt wurden, verlief merkwürdigerweise völlig negativ. Da das Kälbchen außer Heu und Grünfutter während der ganzen Zeit des Versuches noch eine Zulage von Voll- bzw. Magermilch erhielt, ist es nicht ausgeschlossen, daß diese Nahrung den jungen Würmern nicht zuträglich war und einen Befall verhindert hat. Man müßte auch diesen Umstand bei zukünftigen Fütterungsversuchen im Auge behalten.

Die Versuche ergaben nach einem Aufenthalt der jungen Würmer im Endwirt von 2 bzw. 3 Monaten noch keine geschlechtsreifen, geschweige denn ausgewachsene Würmer. Dies stimmt sehr gut mit den Befunden an den natürlich infizierten Schafen überein, die NÖLLER und SCHMID machen. Das Wachstum der Würmer ist indessen noch langsamer als diese Autoren annehmen, indem nach dem Ergebnis unserer Untersuchungen nicht erst der August, sondern bereits der Juli als einer der Hauptinvasionsmonate anzusehen ist. Dieselben Autoren zitieren auch eine Feststellung von NEUMANN 1888, wonach ausgewachsene *Paramphistomiden* am häufigsten im Monat April beobachtet werden. FISCHÖDER 1903 gibt für seine Funde keine Daten. MÜHLING dagegen gibt an, daß M. BRAUN auch im September bereits ausgewachsene Exemplare von *Amphistomum conicum* (= *Paramphistomum cervi*) beim

¹ Während der Drucklegung dieser Arbeit hatte ich Gelegenheit, in einem weiteren Fütterungsversuch auch diese Frage zu klären. An ein Mutterschaf wurden einige hundert Cysten von *Paramphistomum cervi* in drei aufeinander folgenden Zeitabschnitten verfüttert. Nach 2 Wochen wurde das Versuchstier getötet. Bei der Untersuchung erwiesen sich alle Magenabschnitte frei von Trematoden. Dagegen enthielt das Duodenum, besonders häufig in Magennähe, zahlreiche junge *Paramphistomiden* in drei, den Fütterungsabschnitten entsprechenden Größen (2, 8 und 13 Tage alte Exemplare). Damit ist erwiesen, daß die jungen *Paramphistomiden* nicht die Darmwände ihres Wirtes durchbohren und in die Bauchhöhle gelangen, sondern daß sie wenigstens 2 Wochen lang im Duodenum verbleiben und dann sekundär durch den Labmagen, Blätter- und Netzmagen zurück in den Pansen wandern, wo sie zur Geschlechtsreife heranwachsen. Die Theorie einer Wanderung auch der *Paramphistomiden*-Metacercarie durch die Bauchhöhle, wie sie von NÖLLER-SCHMID aufgestellt wurde, ist durch diese Befunde endgültig widerlegt.

Rinde in großen Mengen gefunden hat¹. Damit stimmen in gewisser Hinsicht auch Befunde überein, die ich bei Kotuntersuchungen an hiesigen Rindern im Monat Juli machen konnte, indem ich mitunter zahlreiche Eier dieses Parasiten zu dieser Jahreszeit auffinden konnte. Vermutlich aber stirbt die Hauptmasse der Parasiten, ähnlich dem großen Leberegel, im Frühjahr zur Zeit des Weideaustriebes ab und nur verhältnismäßig wenige Exemplare vermögen länger als ein Jahr in ihrem Wirt zu überdauern.

Obwohl diese Studien über die Entwicklung und die Biologie des *Paramphistomum cervi* unserer Wiederkäuer noch keineswegs abgeschlossen sind, habe ich mich doch entschlossen, sie zu veröffentlichen, da ich wegen des Neubaus des Instituts in Rossitten längere Zeit mit experimentellen Arbeiten aussetzen muß.

Zusammenfassung.

In der Süßwasserlungenschnecke *Planorbis planorbis* wurden in der Umgebung Rossittens amphistome Cercarien gefunden, die der von SONSINO 1892 und LOOSS 1896 aus *Bullinus contortus* (= *Physa alexandrina*) beschriebenen *Cercaria pigmentata* glichen.

Fütterungsversuche an Schafen ergaben, daß diese Cercarien in der Tat zu der europäischen Form von *Paramphistomum cervi* gehörten und daß auch die einzelnen Entwicklungsstadien, Eier, Redien usw. denen von LOOSS beschriebenen der ägyptischen Form dieses Bewohners des Wiederkäuermagens glichen.

Es werden weiterhin Einzelheiten der Entwicklung des Parasiten verglichen mit neueren Literaturangaben über die Entwicklung anderer *Paramphistomiden* und eine Übersicht über alle bisher bekannten Entwicklungsgänge bzw. einzelne Stadien dieser Entwicklungen gegeben.

Auf Grund bestimmter Eigenheiten dieser Entwicklung werden einige bisher gesondert gehaltene Trematodenfamilien, die *Paramphistomidae*, die *Angiodictyidae*, die *Mesometridae* und die *Notocotylidae* zu einer Unterordnung *Paramphistomata* in einer noch zu schaffenden Ordnung *Fasciolatoidea* zusammengefaßt.

Bei Fütterungsversuchen an Schafen konnte die NÖLLER-SCHMIDSCHE Annahme einer Wanderung der jungen *Paramphistomiden* durch die Bauchhöhle nicht bestätigt werden.

Dagegen wird nachgewiesen, daß die Cystenülle der *Paramphistomiden* ebenso wie die anderer Trematoden erst im Duodenum gelöst bzw. für die jungen Würmer schlupfreif wird, und daß diese dann sekundär in den Magen zurückwandern. Damit läßt sich auch der nach SPREHN oft erhobene Befund von *Paramphistomiden* in den Gallengängen erklären, und es ist anzunehmen, daß in den NÖLLER-SCHMIDSCHE

¹ Auch die in diesem Jahre (1936) im September im Elchpansen gefundenen Würmer waren nahezu ausgewachsen.

Befunden die jungen Stadien einem angeschnittenen Gallengang oder Teilen des Duodenums entstammen.

Die Fütterungsversuche ergeben in Übereinstimmung mit den Angaben KRULLS über die Entwicklungszeit von *Cotylophoron cotylophorum*, daß die Metacercarien im Endwirt nicht vor dem 4. Monat ihres Aufenthaltes geschlechtsreif werden bzw. Eier ablegen.

Es werden einige Angaben über die vermutliche Lebensdauer der ausgewachsenen Würmer gemacht.

Schrifttum.

1. Brumpt, E.: Particularités évolutives peu connues des cercaires d'*Amphistomides*. Ann. de Parasitol. 7, No 4 (1929). — 2. Fiscoeder, F.: Die *Paramphistomiden* der Säugetiere. Zool. Jb., System. 17 (1903). — 3. Krull, H. Wendell: Life history studies on *Cotylophoron cotylophorum* (Fiscoeder 1901) Stiles and Goldberger 1910 J. of Parasitol. 20 (1934). — 4. Looss, A.: Recherches sur la Faune parasitaire de l'Égypte. Mém. Inst. égypt. 3 (1896). — 5. Maplestone, P. A.: A revision of the *Amphistomata* of mammals. Ann. trop. Med. 17 (1923). — 6. Monticelli, F. S.: Studii sui Trematodi endoparassiti Dei Monostomum del *Box salpa*. Atti Accad. Sci. Torino 27 (1892). — 7. Muehling, P.: Die Helminthen-Fauna der Wirbeltiere Ostpreußens. Arch. Naturgesch. 1 (1898). — 8. Nöller u. Schmid: Zur Kenntnis der Entwicklung von *Paramphistomum cervi* (Schrank) s. *Amphistomum conicum* (Zeder). Sitzgsber. Ges. naturforsch. Freunde Berl. 1927, Nr 8—10. — 9. Odhner, T.: Zum natürlichen System der digenen Trematoden I. Zool. Anz. 37 (1911). — 10. Stiles, C. W. and J. Goldberger: A study of the anatomy of *Watsonius* (n. g.) *watsoni* of man etc. Bull. 60, Hyg. Labor. U. S. Publ. Health a. Mar.-Hosp. Serv. Wash. 1910. — 11. Stunkard, H. W.: The parasitic worms collected by the American Museum of Nat. Hist. expedition to the Belgian Congo 1909—1914. Bull. amer. Mus. Nat. Hist. 58 (1929). — 12. Takahashi, S.: Über die Entwicklungsgeschichte des *Paramphistomum cervi*. Ref. Zbl. Hyg. 18 (1923). — 13. Vogel, H.: Der Entwicklungszyklus von *Opisthorchis felineus* (Riv.). Zoologica 86 (1934). — 14. Wunder, W.: Untersuchungen über Pigmentierung und Encystierung von Cercarien. Z. Morph. u. Ökol. Tiere 25 (1932).