

- 26 a. Kanitz, Aristides. Bezüglich der gleichgrundlegenden Bedeutung extrem großer Temperaturkoeffizienten für das Entstehen und für die Dauer des Lebens. Zeitschr. Biol., Bd. 52, 1908.
- 26 b. — Arbeiten über die RGT-Regel bei Lebensvorgängen. Zeitschr. Elektrochem., Bd. 13, 1907.
- Chambers, R. Einfluss der Eigröße und der Temperatur auf das Wachstum und die Größe des Frosches und dessen Zellen. Arch. mikr. Anat., Bd. 72, 1908. (Diese Arbeit nur der Vollständigkeit wegen ins Literaturverzeichnis aufgenommen!)

Über den Ursprung der Erscheinung von Zwischenwirten bei den tierischen Parasiten.

Von A. Mordwilko. Privatdozent a. d. Universität St. Petersburg.

(Fortsetzung.)

Allein die im Darne der Fische und zum Teil auch der Amphibien parasitierenden Trematoden gingen infolge der besonderen Art der Ernährung dieser Wirtstiere, mit der Zeit zu einer weiteren Komplikation ihrer Lebensgeschichte über. Die primitiveren Verhältnisse dagegen konnten sich nur in denjenigen Fällen erhalten, wo die Nahrung der definitiven Wirte fast gar keine Mollusken enthält. Derartige mehr oder weniger ursprüngliche Verhältnisse zeigen uns gegenwärtig noch die *Holostomidae*, welche in ihrer Organisation und ihrer Entwicklung noch ziemlich viele ursprüngliche Züge aufweisen, die aus den Zeiten des Ektoparasitismus auf dieselben übergegangen sind. So besitzen die *Holostomidae* außer zwei Saugnäpfen am vorderen Körperende auch noch ein besonderes stark wirksames Befestigungsorgan, eine Vorrichtung, welche den Ektoparasiten mehr zukommt wie den Entoparasiten. Außerdem legen die *Holostomidae* große (und daher auch weniger zahlreiche) Eier ab, aus denen dank ihrer Größe in der Entwicklung bereits beträchtlich vorgeschrittene (mit Anlagen der Geschlechtsorgane und des Bauchsaugnapses versehene), wenn auch immerhin noch mit einem Wimpernbelaag bekleidete Larven hervorgehen. Diese Larven bohren sich in Mollusken, Egel, Fische, Amphibien, Reptilien, seltener in Säugetiere ein⁴⁷⁾, enzystieren sich daselbst

47) Von großem Interesse sind die Beobachtungen v. Linstow's an *Tetracotyle typica* (Larven von Holostomiden). Dieser Autor fand enzystierte Tetracotylen zu Hunderten in der Leber von *Limnaea stagnalis*, sparsam in *Limnaea orata* und in vereinzelt Exemplaren an der Körperoberfläche der Egel *Nephele vulgaris*, *Clepsine* und *Aulostomum*. Diese letzteren Tetracotylen waren noch freibeweglich, obgleich schon ohne Wimperkleid, und besaßen noch nicht den Tetracotylen-Typus (0,35 mm Länge, 0,26 mm Breite). Bei fernem Wachstum verwandelten sie sich zu *Tetracotyle* (0,42 mm Länge, 0,37 mm Breite) und umgaben sich mit einer Zyste (Helmintholog. Studien. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. 28. Bd., 1894, pp. 328—332).

Obgleich v. Linstow keine jungen Tetracotylen im Körper der Egel antraf, so weist doch Braun darauf hin, dass er in einigen Jahren Dutzende eingekapselter

und verwandeln sich innerhalb derselben in junge Distomeen, welche unter den Namen *Diplostomum* und *Tetracotyle* bekannt geworden sind. Die weitere Entwicklung verläuft sodann in den definitiven Wirten; als solche dienen für die *Holostomidae* Wasservögel, Krokodile, zum Teil auch Säugetiere und nur selten Fische und Amphibien⁴⁸). Obgleich die Fische und Amphibien im allgemeinen als die ursprünglichen Wirte für alle Trematoden überhaupt angesehen werden müssen, so wird der Umstand, dass dieselben gegenwärtig wenig Parasiten aus den *Holostomidae* aufweisen, wahrscheinlich nur darauf zurückzuführen sein, dass überhaupt alle entoparasitischen Trematoden der Fische und Amphibien mit der Zeit zu anderen Arten der Infektion ihrer Wirte übergehen mussten.

Die Entoparasiten sehr beweglicher Wirtstiere haben überhaupt einen großen Vorteil von der Erhöhung ihrer Fruchtbarkeit, indem dadurch die Wahrscheinlichkeit einer Infektion ihrer Wirtstiere vermehrt wird, und der Entoparasitismus sich überhaupt nur dann erfolgreich entwickeln kann, wenn die Fruchtbarkeit der Parasiten zunimmt. Allein bei den sich ohne Zwischenwirte entwickelnden Entoparasiten müssen die Eier, wie wir dies schon weiter oben hervorgehoben haben, solche Dimensionen bewahren, dass die aus ihnen hervorgegangene Brut sofort zum parasitischen Leben im Darne ihrer Wirtstiere befähigt ist. Erst wenn in der Lebensgeschichte eines Parasiten die Erscheinung der Zwischenwirte sich festzulegen beginnt, in denen die Brut der Parasiten einen Teil ihrer Entwicklung durchmachen kann, erst dann werden die Eier der Parasiten noch kleiner werden können, wobei ihre Menge gleichzeitig naturgemäß größer werden wird. Aus kleineren Eiern mussten nun wiederum weniger hoch entwickelte Larven hervorgehen. Die ektoparasitischen Trematoden verloren das Wimpernkleid ihrer Vorfahren, indem dasselbe bei der neu erworbenen Fortbewegungsweise (unter vorwiegender Teilnahme der Saugnäpfe) seine Bedeutung für dieselben verloren hatte. Das Wimpernkleid erhielt ich, wenn auch nur potential, bei den ganz jungen Entwicklungsstadien, welche noch im Ei verlaufen und bleibt nur sehr selten nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei bestehen (so z. B. bei *Diplozoon paradoxum*). Da nun bei eintretender Verringerung der Eiddimensionen bei den entoparasitischen Trematoden aus den Eiern nunmehr noch weniger weit in der Entwicklung fortgeschrittene Larven

Tetracotylen in *Nephelis* angetroffen hat. Demnach machen wenigstens einige Holostomiden ihre ersten Entwicklungsstadien als Ektoparasiten durch und dringen erst als *Tetracotyle* in das Innere ihrer provisorischen Wirte ein (Braun, M., Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk., Bd. 15, 1894, pp. 967—968).

48) Vgl. Braun, M. Helminthologische Notizen. IV. Zur Entwicklungsgeschichte der Holostomiden. Centralbl. für Bakterien und Parasitenkunde, 1894, pp. 680—682.

hervorgehen mussten, so blieb diesen letzteren auch das Wimperkleid erhalten.

Durch den Umstand, dass für sehr viele entoparasitische Trematoden eben die Mollusken sich als Zwischenwirte erwiesen haben, wurden alle nachfolgenden wie die gegenwärtigen Verhältnisse bei den in Fischen und Amphibien schmarotzenden entoparasitischen Trematoden überhaupt und zwar aus folgenden Gründen und auf folgende Weise.

Gerade die Mollusken waren es, welche den in dieselben geratenden jungen Larven („Miracidien“) der entoparasitischen Trematoden für deren osmotische und andere Ernährung besonders günstige Bedingungen bieten konnten. In meinem Aufsatz über die Heterogonie⁴⁹⁾ habe ich nun den Versuch gemacht, jenen Satz oder jenes Gesetz festzustellen und zu begründen, wonach die Geschlechtszellen sich um so stärker entwickeln und um so rascher heranreifen (wobei die Differenzierung derselben zu weiblichen Zellen begünstigt wird) und die Entwicklung des Individuums im Sinne der Komplikation der Differenzierung um so früher unterbrochen wird, je besser sich die Ernährungsbedingungen während der ersten Entwicklung des Individuums gestalten; es resultiert zunächst ein normales weibliches, sodann aber ein reduziertes und umgestaltetes weibliches Individuum, wie es durch die parthenogenetischen Weibchen verschiedener Tierformen repräsentiert wird. In Anbetracht dieser Verhältnisse konnten sich die Ovarien bei den jungen Individuen der entoparasitischen Trematoden, welche im Körper der Mollusken aus Miracidien hervorgegangen sind, etwas weiter entwickeln und zwar auf Kosten der Hoden, während ihre Organisation selbst sich mehr oder weniger vereinfachen konnte. Und je jünger die in den Körper der Mollusken geratenden Trematodenlarven waren, um so mehr konnten sie sich in der soeben angegebenen Richtung verändern. Den Charakter solcher Veränderungen zeigen uns in gegenwärtiger Zeit deutlich jene Larven von *Polystomum integerrimum*, denen zufälligerweise die Möglichkeit geboten wird, sich länger als dies normalerweise der Fall ist, in der Kiemenhöhle von Kaulquappen zu entwickeln, wo sie augenscheinlich bessere Ernährungsbedingungen antreffen, als dies in der Harnblase der Frösche der Fall ist: die Entwicklung einer solchen Brut geht viel rascher vor sich, das Ovarium entwickelt sich stärker als der Hoden, die Befestigungsorgane erreichen einen geringeren Grad der Entwicklung⁵⁰⁾.

49) Mordwilko, A. Beiträge zur Biologie der Pflanzenläuse . . . 1. Heterogonie im allgemeinen und bei den Pflanzenläusen im speziellen. Biol. Centralbl. Bd. 27, 1907, pp. 529—550, 561—575.

50) Zeller, E. loc. cit.

Bei günstigen Ernährungsbedingungen jedoch reifen die weiblichen Geschlechtszellen nicht nur rascher heran, sondern sie erlangen noch die Fähigkeit, sich auch ohne vorhergehende Befruchtung zu furchen und zu entwickeln, indem das stimulierende Element, welches sonst mit den Spermatozoen in die Eizelle eingeführt wird, hier von der Erregung durch günstige Ernährung ersetzt wird. Bei der weiteren Entwicklung des erwähnten Prozesses erlangen die Geschlechtszellen die Befähigung zur Furchung, wobei anfangs nur einige wenige Erscheinungen ihrer definitiven Reifung ansallen, später vielleicht alle derartigen Erscheinungen, indem sie z. B. überhaupt keine Richtungskörperchen mehr abgeben⁵¹⁾, wie dies augenscheinlich bei der Pädogenese der Trematoden der Fall ist⁵²⁾.

Auf diese Weise geschah es denn auch, dass die Geschlechtszellen der in dem Körper von Mollusken sich entwickelnden Trematodenbrut die Möglichkeit erhielten, sich parthenogenetisch zu entwickeln. Die Parthenogenese der Brut (Pädogenese) aber erwies sich bei den Trematoden als ein neuer und äußerst wichtiger Faktor im Leben der Art und konnte durch die natürliche Auslese rasch zur ständigen Erscheinung werden, indem sie die Zahl der parasitischen Individuen in jedem einzelnen definitiven Wirtstier, welches beim Verschlucken von Mollusken zugleich eine gewisse Menge von Parasiten aufnahm, bei jeder günstigen Gelegenheit beträchtlich vermehrte. Dieser Umstand führte seinerseits dazu, dass hierauf eine noch größere Menge von kleinen Tieren zu Zwischenwirten wurde u. s. w. Dabei konnte die in dem Körper von Mollusken sich parthenogenetisch entwickelnde Brut ihrerseits eine neue Generation hervorgehen lassen. Es versteht sich von selbst, dass die parthenogenetische Fortpflanzung der Trematoden in jedem einzelnen Mollusk so lange fort dauern konnte, so lange in einem bestimmten Organ des Mollusken, wie z. B. in der Leber, noch eine genügende Menge von Nahrung für dieselben vorhanden war. Eine im Körper von Mollusken neu auftretende Brut konnte sich, indem sie keine für sie günstigen Ernährungsbedingungen mehr vorfand, nicht mehr zu parthenogenetischen (pädogenetischen) Individuen entwickeln, sondern verwandelte sich einfach zu Larven hermaphroditischer Individuen, welche natürlich im Vergleiche mit den parthenogenetischen Generationen höher differenziert erschienen.

Ferner ging auch noch folgende Erscheinung vor sich. Die Brut der hermaphroditischen Generation, welche zuletzt im Körper der infizierten Mollusken zur Entwicklung gelangt war, konnte entweder daselbst verbleiben und sich einzystieren, oder aber sie konnte zufälligerweise ihre früheren Wirtstiere verlassen und in

51) Mordwilko, A. Heterogonie etc. Biol. Centralbl., Bd. 27, 1907.

52) Rossbach, E. Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Redien. Zeitschr. f. wiss. Zool., 84. Bd., 1906, pp. 361—445.

andere Mollusken oder sonstige Tiere, z. B. in Arthropoden übergehen. Was dagegen die Brut von Trematoden betrifft, welche in sehr großen Exemplaren von Mollusken zur Entwicklung gelangt war, die von den entsprechenden Fischen nicht als Nahrung aufgenommen werden konnten, so war dieselbe einfach dem Untergang verfallen, wenn sie nicht zufällig ihre Wirte verließ und in andere Mollusken oder andere Tiere eindrang, welche eine Beute der definitiven Wirte der betreffenden Trematoden werden konnten. Es ist sehr wohl möglich, dass eine solche auswandernde Brut ursprünglich vermittels egelartiger Bewegungen (mit Hilfe von Saugnapfen) ihre Wirte verlassen und sich im Freien fortbewegen konnte, letzteres vielleicht auch vermittels schlangenartigen oder egelartigen Schwimmens, jedenfalls aber durch eine sehr unvollkommene Art und Weise der Fortbewegung. Allein jede Möglichkeit zu solchen Übersiedlungen in neue Wirtstiere bot schon bedeutend größere Aussichten für eine Infektion der wirklichen (definitiven) Wirte und musste daher jedesmal zu einer Vermehrung der Zahl von Individuen führen, deren im Körper der Mollusken sich zuletzt entwickelnde Brut die Neigung und die Fähigkeit besaß, in neue Wirte überzugehen. Ausschließlich nur auf diesem Wege konnten die verschiedenen Formen von Cercarien entstehen, als Larven hermaphroditischer Individuen der Parasiten, welche mehr oder weniger zum Schwimmen befähigt waren.

Anfänglich konnte eine Infektion der definitiven Wirte in gleicher Weise durch jene Brut entoparasitischer Trematoden erzielt werden, welche in Arthropoden, Würmer und andere Zwischenwirte gelangte, wie auch durch die Brut, welche die Mollusken infizierte. Als jedoch diese letztere Brut anfang, die Fähigkeit zur parthenogenetischen (pädogenetischen) Fortpflanzung (die gegenwärtigen Sporozysten und Redien) und zur nachfolgenden Auswanderung einer neuen Generation weiter entwickelter Larven (Cercarien) in neue provisorische Wirte zu erlangen, so begann sie auch vorwiegend zur Infektion der definitiven Wirte zu führen. Denn mit der Zeit vermehrte sich immer mehr und mehr die Zahl der Trematodenindividuen, welche die vorwiegende Fähigkeit besaßen, in Mollusken einzudringen und sich in denselben zu entwickeln, wobei eine neue Brut hermaphroditischer Individuen (Cercarien) von hier in neue provisorische Wirte auswanderte; andererseits konnte die Zahl solcher entoparasitischer Trematoden immer kleiner werden, deren aus befruchteten Eiern entwickelte Brut noch die Fähigkeit besaß, in Arthropoden, Würmer oder andere Tiere einzudringen. Hierzu konnte noch der Umstand hinzutreten, dass es gerade die der Trematodenbrut für deren osmotische und sonstige Ernährung besonders günstige Bedingungen bietenden Mollusken sind, welche es verursachten, daß die (befruchteten) Eier der ento-

parasitischen Trematoden sehr kleine Dimensionen annehmen konnten. In Anbetracht dieses Umstandes kam es im Laufe der Zeit dazu, dass die sich aus befruchteten Eiern entwickelnden Trematodenlarven, indem sie immer kleiner wurden und im Zusammenhang hiermit sich immer weniger weit entwickelten, schließlich nur noch in den weichen Körper von Mollusken eindringen konnten und die Fähigkeit verloren, in den Körper von Arthropoden, Würmern und anderen Tieren zu gelangen.

Auf diese Weise kam es mit der Zeit dazu, dass diejenigen Tiere, welche früher neben den Mollusken die einfachen provisorischen oder Zwischenwirte für die entoparasitischen Trematoden abgaben, im Laufe der Zeit ausschließlich zu zweiten Zwischenwirten (Hilfswirten nach Looss, 1892, 1894) wurden, wobei sie sich bisweilen mit den Mollusken in dieser Rolle teilten. Allein in Abhängigkeit von den Bedingungen der Lebensweise und namentlich der Nahrung der definitiven Wirte (Fische oder Amphibien) konnten nur bestimmte Mollusken zu „Hilfswirten“ werden, oder aber diese letzteren konnten zum Teile oder auch ganz ausfallen.

Im Körper der Mollusken gelangen für gewöhnlich mehrere parthenogenetische Generationen zur Entwicklung: aus den Larven (Miracidien), die aus befruchteten Eiern hervorgehen, entwickeln sich im Körper der Mollusken die sogen. Sporozysten, oder richtiger gesagt, die Miracidien verwandeln sich zu Sporozysten, indem sie auf der gleichen Stufe morphologischer Differenzierung verbleiben oder selbst einen Regress erleiden (Verlust des Wimpernkleides, Reduktion der Darmanlage und der primitiven Augen); aus den Geschlechtszellen der Sporozysten entwickeln sich bisweilen wiederum Sporozysten (so z. B. bei *Gorgodera cygnoides*), meistens aber Redien, welche in der Komplikation ihres Baues die Sporozysten bereits etwas übertreffen; so besitzen die Redien z. B. einen unpaaren, sogar funktionierenden Darm, eine besondere Öffnung zum Austritt der sich in ihnen entwickelnden Brut nach außen, und noch einige andere Merkmale. Aus den Geschlechtszellen der Redien entwickeln sich entweder wiederum Redien, oder aber Cercarien. Die Cercarien sind die Larven der hermaphroditischen Individuen, und sind schon mit fast sämtlichen Organen der erwachsenen hermaphroditischen Individuen ausgestattet. Die Miracidien, die jungen Redien und die Cercarien stellen demnach drei Etappen einer und derselben Entwicklungsreihe dar, wobei die Miracidien die niedrigste, die Cercarien dagegen die höchste Entwicklungsstufe dieser Reihe darstellen⁵³). Ein solcher Generationswechsel entspricht durchaus den

53) Vgl. Looss, A. *Amphistomum subclavatum* und seine Entwicklung. Festschrift zum 70. Geburtstag R. Leuckarts. Leipzig 1892, p. 147—167. „1. Embryo (Sporocyste), Redie und Cercarie zeigen in ihren jüngsten Zuständen fast vollkommen den gleichen Bau, welcher durch die sehr frühzeitige Keimballen-

Ernährungsbedingungen im Körper der Wirtstiere: anfangs, solange in irgend einem Organ noch wenig Parasiten vorhanden sind, entwickeln sich Sporocysten, sodann Redien; ist die Zahl der Parasiten jedoch beträchtlich herangewachsen, die für dieselben vorrätige Nahrung demnach entsprechend herabgeschmolzen, so entwickeln sich Cercarien, welche in den meisten Fällen das Wirtstier verlassen, in welchem sie entstanden sind. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Redien und die Cercarien sich aus ein und demselben noch nicht differenzierten Furchungskugeln entwickeln und dass das Moment, welches bestimmt, ob die Entwicklung zu einer Cercarie oder zu einer Redie erfolgen wird, durch die Quantität der Nahrung im Körper der Mollusken repräsentiert wird, bisweilen vielleicht auch noch durch die Bedingungen der Temperatur⁵⁴⁾. Anders verhält es sich mit den Miracidien, oder „Embryonen“, welche sich aus den befruchteten Eiern entwickeln. Indem dieselben meist als die ersten in den Körper der Mollusken gelangen, wenn sich noch nicht zuvor Sporocysten oder Redien anderer Herkunft in demselben haben entwickeln können, so ist ihre Organisation vielleicht sozusagen von vorneherein dazu bestimmt, sich zu Sporocysten zu entwickeln, wobei eine solche Eigenart natürlich nur als das Ergebnis der Wirkung der natürlichen Auslese — als nützlich für die Erhaltung der Art — entstehen konnte.

Dieses ist die Entwicklungsweise der meisten entoparasitischen Trematoden der Fische. Die gleiche Entwicklung müssen auch die Trematoden der Amphibien und anderer Tiere durchgemacht haben, welche sich, wenn auch nur zum Teil, nebenbei von Mollusken ernährt haben⁵⁵⁾. Allein schon bei den entoparasitischen Trematoden der Fische begegnen wir verschiedenen Abänderungen des geschilderten Entwicklungstypus, was natürlich auf die Art der Nahrung und einige andere Lebenserscheinungen derselben Fische zurückzuführen ist. In noch höherem Maße treten diese Abänderungen bei den Entoparasiten der landbewohnenden Wirbeltiere zu tage.

Wir werden natürlich vermuten können, daß bereits die Vorfahren der Amphibien ihre entoparasitischen Trematoden besessen haben, und daß sich gleichzeitig mit der Entstehung unserer jetzigen Amphibien aus diesen Vorfahren, auch deren Parasiten eine Abänderung erlitten haben; mit der Veränderung der Lebensweise und der Nahrung der neuen Wirte konnten sich auch die ursprünglichen Infektionsweisen verändern. Das Gleiche können wir auch

bildung kaum als wesentlich beeinträchtigt erscheint. — 2. Die Form der Redie kann direkt auf die des Embryos zurückgeführt werden und entsteht aus dieser durch Weiterentwicklung einzelner Organe des Embryos; auch der Bau der Cercarie schließt sich in vielen Zügen direkt an den der Redie an“ (p. 166—167).

54) Vgl. Mordwilko, A. Heterogonie etc. Biol. Centralbl. Bd. 27, 190f.

55) Über die Nahrung der Amphibien siehe Brehms Tierleben Bd. VII.

bezüglich der Entoparasiten von Reptilien und anderen Wirbeltieren voraussetzen. Allein es ist vielleicht auch möglich, daß irgend welche Amphibien, Reptilien, Vögel oder Säugetiere von neuem irgend welche Trematoden erworben haben, z. B. Parasiten von Fischen oder Amphibien u. d. m., indem sie zu der entsprechenden Nahrung übergegangen sind. Wenn z. B. irgend ein Amphib oder Vogel Insekten erbeutet, welche sich im Wasser entwickelt haben und Jugendstadien eines Fischtrematoden in sich enthalten, oder wenn irgend ein Vogel oder Reptil beginnt sich von Fischen zu ernähren, die sowohl entwickelte, als auch junge Trematoden enthalten, oder von Mollusken mit enzystierten Cercarien in ihrem Innern, so ist es vielleicht auch möglich, dass dies zur Verwandlung eines Teiles der Fischtrematoden zu Trematoden anderer Wirbeltiere führen wird u. s. w. Viele solche Fragen können erst nach erschöpfender Bearbeitung der Systematik und Phylogenie der einzelnen Trematodengruppen gelöst werden.

Verschiedene andere Arten der Infektion der Wirte durch entoparasitische Trematoden können leicht aus dem hier mitgeteilten Grundtypus abgeleitet werden, wenn man die verschiedenen Eigentümlichkeiten im Leben der betreffenden Wirtstiere in Betracht zieht, z. B. den Ausfall des zweiten Zwischenwirts bei den Trematoden der landbewohnenden Tiere, deren Beute aus ebenfalls landbewohnenden Tieren besteht, oder bei den Trematoden der Grasfresser unter den Säugetieren, bei denen die Rolle des zweiten Zwischenwirts durch die am oder im Wasser wachsenden Kräuter übernommen werden kann.

Ich halte es für zweckmäßig hier eine ausführlichere Betrachtung von Beispielen des Wirtswechsels und der Heterogonie der entoparasitischen Trematoden einzuschalten, wie sie von den entoparasitischen Trematoden der Fische und Amphibien (und nur z. T. auch anderer Tiere) geboten werden: einerseits wird man nachweisen können, dass meine Hypothese sich mit den bisher genau festgestellten Tatsachen in vollem Einklang befindet, andererseits werden auch einige Lücken in unserer Kenntnis von der Lebensgeschichte der Trematoden gezeigt werden können.

Asymphylogdera (Distomum) perlata v. Nordm. parasitiert fast ausschließlich im Darne der Schleie (*Tinca vulgaris*), doch wurde diese Art von Looss auch im Darne von *Abramis brama* angetroffen, während v. Linstow *Barbus fluviatilis* als den Wirt dieser Trematode („*Distomum ferruginosomum*“) bezeichnet⁵⁶). Die Zwischenwirte sind nach Looss Bythinien, in welchen sich die Sporozysten entwickeln, aus denen die ungeschwänzten Cercarien hervorgehen

56) Looss, A. Die Distomen unserer Fische und Frösche. Bibl. Zool. Heft 16, 1894, p. 24.

(*Cercaria Distomi perlata* Looss = *Distomum armatum* de Fil. + *D. inerme* de Fil.). „Bemerkenswert ist bei dieser Cercarie“, sagt Looss, „dass sie, trotzdem ihr das Attribut des freien Lebens, der Ruderschwanz, mangelt, dennoch ihren Wirt verlässt, um sich im Freien ihren Weg zu suchen. Wie sie dabei verfährt, habe ich noch nicht herausbekommen, doch traf ich sie einmal lebendig und agil im Bodensatz des Wassers, in dem zahlreiche, zum Teil infizierte Bythynien saßen; andererseits wiesen diese alle nach und nach sehr reichlich enzystierte junge *Distomum perlatum* in ihren Geweben auf, ohne selbst mit den Keimschläuchen infiziert zu sein“⁵⁷⁾. Looss fügt zwar sofort hinzu „Wie die weitere Übertragung erfolgt, weiß ich noch nicht“, doch wird man wohl kaum daran zweifeln können, dass diese Übertragung einfach auf die Weise erfolgt, dass namentlich die Schleien (*Tinca vulgaris*), aber auch *Abramis brama* und *Barbus fluviatilis* infizierte Bithynien fressen⁵⁸⁾. Da nun die Schleien die fast ausschließlichen Wirte von *As. perlata* bilden und sich gleichzeitig hauptsächlich von Schnecken und Muscheln ernähren, so ist es sehr wahrscheinlich, dass es nicht Arthropoden sind, welche *As. perlata* als zweite Zwischenwirte dienen. Großes Interesse verdient der Umstand, dass sich die ungeschwänzten Cercarien nach Looss sowohl im Körper derselben Bithynien enzystieren können, in denen sie entstanden sind, aber auch zu diesem Zwecke in andere Individuen der Bythynien übergehen können.

Sphacrostomum globiporum Rud. parasitiert im Darne von *Perca fluviatilis*, *Tinca vulgaris*, *Squalius cephalus*, *Chondrostoma nasus*, *Cyprinus carpio*, *Barbus fluviatilis*, *Abramis blicca*, *A. vimba*, *Leuciscus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus* u. a. m.⁵⁹⁾. Die entsprechende Cercarie (*Cercaria micrura* de Fil.) entwickelt sich „in schlauchförmigen Sporozysten von sehr regelmäßiger Gestalt in *Bithynia tentaculata*“ und „zeichnet sich in ihrem jüngeren Alter durch den Besitz eines ganz kurzen, stummelförmigen Schwanzes aus, der später aber noch innerhalb der mütterlichen Sporozysten abgeworfen wird“. Nach Looss verlassen die Cercarien die Sporozysten, in welchen sie sich entwickelt haben, gewöhnlich nicht, enzystieren sich dagegen meist in diesen letzteren⁶⁰⁾. Allein schon in Anbetracht dessen, daß die betreffende Cercarie von Wagener

57) Ibid., p. 32, ebenso p. 239.

58) Bezüglich der Nahrung von *Tinca vulgaris* und *Abramis brama* sowie einiger anderer Süßwasserfische vgl. Susta, J. Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen, 2. Aufl., 1905; Nahrung der Schleie p. 207, des Brachsen p. 212. Bezüglich der Nahrung von *Barbus fluviatilis* vgl. Sabanejev, Die Fische Rußlands, 2. Aufl. (Russisch), Moskau 1892

59) Looss, A. Loco cit., p. 42.

60) Einmal wurde die Cercarie der entsprechenden Art auch von Ssinitzin innerhalb einer Zyste enzystiert angetroffen (1905).

freilebend in der Leber von *Limnaea stagnalis*, von v. Linstow dagegen enzystiert im Fusse von *Limnaea orata* gefunden wurde, war Looss veranlasst zuzugeben, dass: „wird ... zugleich der Beweis geliefert, dass dieselbe gelegentlich auch ihren Wirt verlassen und sich außerhalb desselben an anderer Stelle einkapseln kann.“ Zum Schlusse bemerkt Looss: „Über ihre weiteren Schicksale herrscht zur Zeit freilich noch Dunkel“⁶¹⁾. Wenn sich jedoch *Cercaria micrura* wenigstens zum Teile in denjenigen Schnecken enzystiert, in welchen sie sich entwickelt oder zu diesem Zwecke in andere Schnecken übergeht, so könnte man wohl erwarten, dass wenigstens einige Fische mit der betreffenden Distome infiziert werden, indem sie einfach die Schnecken fressen (so z. B. die Schleie, der Karpfen, der Barsch u. a. m.⁶²⁾. Allein die Cercarien verlassen nach Ssinitzin normalerweise ihre früheren Wirte und suchen sich als neue Wirtstiere Egel der Gattung *Nephelis* auf, unter deren Haut sie sich dann enzystieren⁶³⁾. Man wird jedoch annehmen können, dass es nicht Egel sind, sondern irgendwelche anderen Tiere, die normalerweise die Zwischenwirte unserer Distomen abgeben.

Creadium isoporum Looss parasitiert in *Cyprinus carpio*, *Phoxinus phoxinus*, *Leuciscus rutilus*, *Abramis brama*, *Squalius cephalus*, *Tinca vulgaris*. Looss vermutete, die entsprechenden Cercarien entwickelten sich in an Sporozysten erinnernden Redien innerhalb von *Cyelas cornua* und *C. rivicola*. Die Cercarien besitzen einen ziemlich stark entwickelten Schwanz, was darauf hinweist, dass dieselben normalerweise aus ihren ersten Wirten auswandern, um sich darauf in irgend welche andere Wirte einzubohren. Ihr weiteres Schicksal ist unbekannt geblieben⁶⁴⁾.

Hemiurus appendiculatus Rud. lebt im Magen und Darne von *Clupea harengus*, *Alosa vulgaris* u. a. m. Der erste Zwischenwirt ist unbekannt, als zweiter treten verschiedene Copepoden auf, wie *Lucillus acuspes*, *Centropagus hamatus*⁶⁵⁾.

Von Interesse ist die Entwicklung von *Gasterostomum fimbriatum* aus dem Darne von Süßwasser-Raubfischen: *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Lucioperca sandra*. Die Eier gelangen mit den Faeces des Wirtstieres in das Wasser, und da sich in denselben nackte, unbewimperte Embryonen entwickeln, so verlassen diese

61) Looss, A. Loco cit., p. 47—48.

62) Selbst im Darne von *Leuciscus rutilus* fand J. Arnold Bruchstücke von *Pisidium*. Fischerei-Bote (Russisch), Bd. 17, St. Petersburg, 1902, p. 39—69.

63) Looss, A. Loco cit. p. 49, 54—55.

64) Sinitzyn, D. Beiträge zur Naturgeschichte der Trematoden. Die Distomen der Fische und Frösche der Umgebung von Warschau. (Russisch). Nachrichten der Warschauer Universität, 1905, p. 113—121.

65) Vgl. Braun, M. in Bronns Klassen u. Ordn. IV. Bd. Vermes p. 864.

letzteren das Ei erst im Darne des Zwischenwirtes, in diesem Falle von Süßwasser-Unioniden (*Anadonta*, *Unio*). Wahrscheinlich gelangen die Eier von *Gasterostomum*, wie dies bei denen von *Aspidogaster conchicola* der Fall ist, zuerst mit der Strömung des Wassers in die Mantelhöhle und darauf erst in den Darm der Muscheln. Im Körper der Muscheln wächst aus den Embryonen „ein mehrere Centimeter langer fadenförmiger Keimschlauch und an diesen werden durch Knospung Seitenzweige gebildet, die auch lang auswachsen“ (Sporozyste). „Meistens sind in den infizierten Muscheln die Leber und der Eierstock dicht mit parasitischen Fäden durchwoben. Nahe an der Haut scheinen die letzteren besonders zu gedeihen“⁶⁶). Innerhalb der Sporozysten entwickeln sich eigenartige Cercarien, die sogen. Bucephalen (mit einem büffelhörnerartig gegabelten Schwanz). Die Bucephalen verlassen die Muschel mit dem durch den Analsiphon strömenden Wasser, schwimmen eine Zeit lang im Wasser herum und sinken nach etwa 15 Stunden zum Boden herab.

Ziegler hat experimentell festgestellt, daß die Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) den zweiten Zwischenwirt dieses Parasiten bildet; er setzte diese Fische in ein Aquarium mit infizierten Muscheln, hat jedoch die Frage offen gelassen, auf welche Weise die Infektion der Rotfedern vor sich geht. Nach einigen Wochen fand Ziegler in den Rotfedern enzystierte Parasiten „unter der Haut in dem Bindegewebe und den Muskeln aller weichen Stellen an der Mund- und Kiemenhöhle mit Ausnahme der Kiemen“. Allein man wird angesichts der bedeutenden Größe des Schwanzes der Cercarien (die Körperlänge beträgt ca. 0,25 mm, ein jeder Ast des Schwanzes je nach dem Grad der Kontraktion 0,5—2,5 mm) annehmen können, dass dieselben kleinen Fischen zur Beute dienen⁶⁷) oder aber einfach bei der Atmung in die Kiemen- und Mundhöhle der Fische geraten. Ziegler hatte zu seinen Versuchen ganz zufällig *Scardinius erythrophthalmus* ausgewählt, doch können offenbar auch andere Arten von kleinen Fischen sich mit der Rotfeder in die Rolle des zweiten Zwischenwirtes teilen, namentlich karpfenartige Fische. In v. Linstow's „Nachtrag“ zum „Compendium der Helminthologie“ sind die Cysten der jungen *Gasterostomen* auch für *Gobio fluviatilis* angeführt („ad branch., muscul. in caps.“, p. 90). Die Hechte und Barsche infizieren sich mit den Parasiten, indem sie ihre Beute verzehren.

Die Amphibien sind ausnahmslos Fleischfresser, wobei sehr viele

66) Ziegler, H. Ernst. Bucephalus und *Gasterostomum*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 43. 1883, p. 538—571, die betreff. Stelle p. 563.

67) Vgl. die Beobachtungen von M. Braun über die Cercarien „freischwimmende Sporozysten“ in „Die sogen. freischwimmende Sporozyste“. Centralbl. für Bacteriol. u. Parasitenk. X. Bd. 1891, p. 215 u. ff. (die betr. Stelle p. 218—219).

unter ihnen auch Wasser- und Landschnecken erbeuten, so z. B. die Tritonen, Kröten und Frösche. „Kerbthiere, Würmer, Schnecken“, sagt Brehm⁶⁸⁾, „bilden ihre bevorzugte Nahrung, Fischlaich und kleine Fischchen dienen ebenfalls zur Speise: die größten Arten der Ordnung wagen sich sogar an kleine Säugetiere und Vögel“.

Speziell über die Nahrung von *Rana esculenta* sagt unser Autor: „Für gewöhnlich bilden Kerbthiere, nach Gredlers Beobachtungen auch stechende Immenarten, beispielsweise Wespen, außerdem Spinnen und Schnecken seine Hauptnahrung“ (p. 575)⁶⁹⁾; die Jagd von *Rana temporaria* „gilt den verschiedenen Kerbthieren, nackten Erdschnecken und ähnlichem Kleingethier“ (p. 579); bezüglich des amerikanischen Frosches, *Rana pipiens* sagt Brehm „Kerbthiere, Land- und Süßwasserschnecken bilden eine Hauptnahrung“ . . . (p. 581); *Pelobates fuscus* (p. 589), *Bombinator igneus*: „Ihre Hauptnahrung besteht in Ungeziefer der verschiedensten Art, insbesondere in Würmern, Schnecken, Kerfen und kleinen Wirbelthieren . . .“ (p. 594); *Bufo*: „Neben dem genannten Kleingethier scheinen Nacktschnecken beliebt zu sein . . .“ (p. 598). Die Nahrung der *Urodela* besteht nach Brehm „aus Weichthieren, Spinnen, Kerfen und mancherlei Wirbelthieren. Einzelne von ihnen sind ausgezeichnete Räuber, die meisten so rücksichtslos, dass sie schwächere ihrer eigenen Art ohne weiteres auffressen“ (p. 611). Speziell „Die Tritonen sind von ihrer frühesten Jugend Räuber, welche sich ausschließlich von thierischen Stoffen nähren. Anfänglich jagen sie auf sehr kleine Wesen . . ., später gehen sie größere Beute an, so allerlei Kerfe, welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, Schnecken, überhaupt Weichthiere, Regenwürmer, Froschlurche, kleine Fischchen, vielleicht auch junge Frösche oder die Larven ihrer eigenen Art“ (p. 628).

Opisthioglyphe endobola Duj., mit welcher *Distomum retusum* v. Bened. nach Looss identisch ist, bewohnt vorzugsweise den mittleren Abschnitt des Darmes von *Rana esculenta*, allein häufig auch von *Rana temporaria* sowie von *Triton cristatus*. Nach P. J. van Beneden⁷⁰⁾ entwickeln sich die Cercarien dieser Art in Keimschläuchen in der Leber von *Limnaea stagnalis*. Mit Hilfe ihres Schwanzes schwimmen die Cercarien gleich herum, wobei sie Bewegungen wie Egel oder Spannerraupe „des (sangsues et des chenilles arpentuses“) ausführen. Die Cercarien enzystieren sich entweder im Körper derjenigen Schnecken, in welchen sie sich ent-

68) Brehm's Tierleben. 2. Aufl. VII. Bd. 1878, p. 550.

69) Auch nach den Beobachtungen von K. Th. Kessler (Naturgeschichte des Bezirkes Kiev. Reptilien und Amphibien. Russ. 1853, p. 54) frisst *Rana esculenta* neben anderen Tieren noch Schnecken (*Limnaea*, *Succinea*).

70) Beneden, P. J. van Mémoire sur les vers intestinaux. Paris, 1858, p. 94—95.

wickelt haben, oder aber sie dringen in den Körper im Wasser lebender Insektenlarven ein, so z. B. von Phryganiden, auf deren Malpighischen Gefäßen sie sich enzystieren. Indem er in den Darm von Fröschen freibewegliche Cercarien einführte, traf van Beneden dieselben nach 6 Stunden in der Schleimschicht des Darmes enzystiert an, wobei der Schwanz der Cercarie häufig neben der Cyste lag. Dieser Umstand weist darauf hin, daß Frösche oder Tritonen sich nur durch Verschlucken enzystierter junger Trematoden infizieren können, d. h. mit ihrer Nahrung, welche aus Insekten und aus Schnecken besteht.

Nach v. Linstow entwickeln sich die *Distomum endobolium* entsprechenden Cercarien in großen farblosen Sporozysten im Körper von *Limnaea orata*. Nach den Beobachtungen dieses Autors lassen sich die Cercarien in die im Wasser lebenden Larven von *Limnophilus rhombicus* (auch *L. griseus*, *Phryganea flavicornis*, *Anabolia nervosa*, ebenso *Ephemera rulyata*, *Chloëon dipterum*) ein, „um sich nach Verlust des Ruderschwanzes und des Stachels im Fettkörper einzukapseln“. Eingekapselte Larven wurden an eine *Rana temporaria* verfüttert, deren Exkremente keine Trematodeneier enthielten. Am 13. Tage nach der Infektion wurde der Frosch obduziert, wobei in seinem Darne junge *O. endobola* angetroffen wurden, deren Zahl einem Drittel der zum Versuch verwendeten Zysten entsprach⁷¹⁾.

Schwarze beschreibt seine Versuche mit der Aufzucht von *O. endobola* aus *Cercaria armata*, die sich in *Limnaea stagnalis* entwickelt hatten, in folgender Weise: „Ich verfütterte zunächst, um mich selbst von dem ferneren Schicksal der *Cercaria armata* zu überzeugen, einige mit ihr infizierte Limnaeen, welche meistens zahlreiche Zysten enthalten, an *Rana esculenta* . . . Der Versuch wurde etwa 20mal mit Erfolg wiederholt, und zwar an Fröschen, welche geraume Zeit vorher keine Nahrung erhalten hatten. Einige Frösche wurden 8 Stunden nach der Fütterung geöffnet, und ich fand im vorderen Darmabschnitte eine große Anzahl von jungen Distomen. Daneben waren auch einige nicht eingekapselte Cercarien lebendig in den Darm gelangt“. Doch „zeigen sie nur noch geringe Lebensenergie, so daß sie wahrscheinlich nie zur vollen Entwicklung gelangen dürften“. Was die verschiedenen Altersstufen der bei der Öffnung der Frösche beobachteten Distomen betrifft, so bemerkt Schwarze: „die meisten enthielten jedoch noch keine Eier und einige beobachtete ich gerade beim Ausschlüpfen aus der Zyste“⁷²⁾. Was nun die mehr erwachsenen Distomen anbelangt, die bei dem Öffnen der Frösche bald nach erfolgter Verfütterung an-

71) v. Linstow. Helminthologische Untersuchungen. Zool. Jahrb. Syst. Abt. 3. Bd. 1888, p. 97–101. — Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 28. p. 332–333.

72) Schwarze, W. Die postembryonale Entwicklung der Trematoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 43, 1885, p. 41 u. ff.

getroffen wurden, so waren dieselben natürlich anderer Herkunft; doch ist es nicht zulässig aus diesem Grunde allein den Versuchen von Schwarze jegliche Bedeutung abzusprechen, wie dies Ssnitzin getan hat: es sind doch von Schwarze auch ganz junge und sogar eben erst aus den Zysten ausschöpfende Distomen beobachtet worden, und diese letzteren konnten nur bei den Versuchen in den Darm der Versuchsfrösche gelangt sein. Die Angabe von Ssnitzin, die Frösche fräßen niemals Schnecken, ist an und für sich unrichtig, indem dieselbe den positiven Beobachtungen anderer Autoren direkt widerspricht.

Ssnitzin ist der Ansicht, die der *O. endobola* entsprechende Cercarie sei die *Cercaria gibba* de Filippi, welche sich in einfachen Sporozysten in der Leber und den Geschlechtsdrüsen von *Limnaca peregru*, *L. stagnalis*, *L. palustris* (Ercolani, Ssnitzin) und selbst von *Paludina vivipara* (Ercolani) entwickeln. Die Cercarien erwählten sich, nach den Beobachtungen von Ssnitzin, nur Frösche und Kaulquappen zu Wirten (doch ist zu bemerken, daß ihnen von Ssnitzin keine Schnecken angeboten wurden!) unter deren Haut sie sich einbohrten und hier enzystierten. Ssnitzin hatte vermutet, daß diese Eigenheit der Cercarien darauf berechnet wäre, daß ältere Frösche häufig jüngere Artgenossen verschlingen⁷³). Es dürfte jedoch wahrscheinlicher erscheinen, daß dieses Verhalten von *Cercaria gibba* darauf gerichtet ist, daß die Frösche bei ihrer Häutung ihre alte Haut auffressen; auf dieses Auffressen der alten Haut durch die Frösche ist nach A. Lang auch die Erscheinung berechnet, daß die Cercarien von *Diplodiscus subclaratus* sich bisweilen auf der Haut der Frösche enzystieren.

Ob sich die *O. endobola* entsprechenden Cercarien in Wirklichkeit sowohl in Schnecken (*Limnaca*) (van Beneden, Schwarze), als auch in Larven von Wasserinsekten (van Beneden, v. Linstow) sowie auf der Haut von Fröschen und Kaulquappen (Ssnitzin) enzystieren können, bedarf noch einer Bestätigung durch weitere Versuche.

Haplometra cylindracea Zeder parasitiert fast ausschließlich in den Lungen von *Rana temporaria*. Ihre Entwicklung wurde durch v. Linstow⁷⁴) festgestellt.

„In den Lungen, welche von *Distomum* bewohnt werden, findet man die Eier massenhaft; durch Flimmerbewegung werden sie von hier in die Luftröhre, in den Schlund, den Magen und Darm und von da mit den Exkrementen ins Freie befördert“.

Ein anderer Weg, auf dem die Eier nach außen gelangen,

73) Ssnitzin. Loco cit. p. 121—136.

74) Über den Bau und die Entwicklung des *Distomum cylindraceum* Zed. Arch. f. mikr. Anst., 36. Bd., 1890, p. 173—191.

wurde von M. Braun⁷⁵⁾ nachgewiesen. Die Trematoden treten aus den Lungen der Frösche, die soeben aus dem Winterschlaf erwacht sind, in die Mundhöhle über und gelangen sodann durch die Nase in das Wasser, wo sie absterben und ihre Eier frei werden. Nach einigen Wochen oder Monaten schlüpfen aus den Eiern schwimmende Miracidien aus. Diese letzteren bohren sich in *Limnaea ovata* ein und verwandeln sich in deren Leber zu Sporozysten. In diesen letzteren gelangen geschwänzte Cercarien zur Entwicklung, welche die Schnecken verlassen und im Wasser herumschwimmen oder am Grunde desselben herumkriechen. Die enzystierten Larven fand v. Linstow in einem kleinen Schwimmkäfer, *Ilibius fuliginosus* F., doch vermutet dieser Autor, dass die Cercarien sich nicht in die Käfer selbst, sondern in deren weichhäutige Larven einbohren und sich dort mit einer sehr zähen und widerstandsfähigen Kapsel umgeben. Diese letzteren verlassen die jungen Distomen erst im Magen des Frosches und gelangen von hier durch den Oesophagus und die Mundhöhle in die Bronchien und die Lungen des Frosches, wo sie sich ansiedeln.

Außer *H. cylindracea* ist der volle Entwicklungszyklus auch noch für *Gorgodera cygnoides* Zed. festgestellt worden, die in der Harnblase von Fröschen, namentlich von *Rana esculenta* schmarotzt. Wagener hat ihre Entwicklung von der Miracidie bis zur *Cercaria macrocerca* sorgfältig untersucht. Die Miracidien befestigen sich an den Kiemen von *Pisidium* und *Sphaerium* (*Cyelas*), wo sie sich zu Sporozysten verwandeln, in deren Inneren sich neue Sporozysten entwickeln. In diesen letzteren gelangen Cercarien mit sehr langem und kräftigem Schwanz zur Entwicklung, welche bald im Wasser herumschwimmen, bald mit Hilfe ihrer Saugnäpfe herumkriechen, „wobei sie den Schwanz oft energisch zu schütteln pflegen“. Diese Cercarien können im Wasser mehrere Tage am Leben bleiben. Das weitere Schicksal der Cercarien schildert Wagener wie folgt: Diese Fähigkeit der Cercarie, sich durch Kriechen und Schwimmen fortzubewegen, kann es möglich machen, daß sie in den Mastdarm eines Frosches gerät, durch dessen After ein kurzer Weg zur Blase führt“⁷⁶⁾. Allein in Wirklichkeit verhält sich die Sache anders. Nach den Beobachtungen von Ssinitzin wurden die Cercarien von Odonatenlarven (z. B. *Epitheca*? und *Agrion*) und einem kleinen Käfer als Beute verschluckt. Diejenigen Cercarien, welche der Tätigkeit der Kiefer dieser Insekten entgehen, werfen ihren Schwanz ab und dringen in die Wandung der Speiseröhre oder in die Leibeshöhle ein, wo sie sich enzystieren. Das Verfüttern von Zysten

75) Braun, M. Notiz über Auswanderung von Distomen. Centr.-Bl. f. Bakt. u. Par.-K., 7. Bd., 1890, p. 568.

76) Wegener, G. R. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer. 1857, p. 29–42.

mit Cercarien an Frösche führte zu einer Infektion dieser letzteren⁷⁷⁾. Wahrscheinlich infizieren sich die Frösche im Freien, indem sie aus dem Wasser kriechende oder in dessen Nähe herum schwimmende Odonaten sowie Käfer verschlucken.

Als Zwischenwirte für die Cercarien anderer Froschtrematoden gibt Ssinitzin folgende Tiere an: für *Hematocoechus variegatus* Rud. — *Calopteryx virgo*, für *Halipecys orocaulatus* Vulp. (*Cercaria cystophora*, welche sich in kleinen *Planorbis*-Arten entwickelt) — ebenfalls *Calopteryx virgo*, für *Prostocus confusus* Looss — *Aeschna*, *Cordulia* sowie die Larven eines Käfers, für *Pleurogenes medians* Ols. — *Agrion* und die Larven desselben Käfers für *Pleurogenes claviger* — die Larven eines kleinen Wasserkäfers. Von großem Interesse ist die Beobachtung, dass sich die jungen Individuen von *Haem. variegatus* und *Hal. orocaulatus* nicht im Körper ihres provisorischen Wirtes enzystieren, sondern frei bleiben, dabei aber durchaus befähigt sind ihre definitiven Wirte zu infizieren⁷⁸⁾.

Von Interesse ist die Entwicklung von *Diplodiscus (Amphistomum) subclavatus* Rud., welcher im Mastdarm fast aller europäischen Molche und Frösche parasitiert, „am häufigsten bei den vorzugsweise im Wasser lebenden Arten“ (Looss). Die Eier werden mit völlig entwickelten Miracidien abgelegt. Diese letzteren dringen nach dem Verlassen der Eier in die Atemhöhle verschiedener *Planorbis*-Arten ein, sodann in deren Leibeshöhle, zwischen die Säcke der Leber und der Zwitterdrüse. Die Miracidien verwandeln sich darauf zu Sporozysten, in denen sich die Redien entwickeln. Die neugeborenen Redien begeben sich zur Zwitterdrüse. Innerhalb der Redien entwickeln sich die Cercarien, welche die Schnecke verlassen und in das Wasser gehen, aber hier nicht lange herum schwimmen, sondern bereits nach wenigen Stunden zu Boden sinken und sich enzystieren. Solche Zysten häufen sich während des Sommers am Grunde des Gewässers an; im Winter werden sie von den sich zu dieser Jahreszeit im Schlamm vergrabenden Fröschen mit dem Schlamm verschluckt. Im Darne solcher Frösche fand Looss im Schlamm sowohl ganze Amphistomen, als auch Überreste von Zysten. Durch Lang wurden jedoch auch noch andere Infektionen der Frösche festgestellt. Looss beobachtete Cysten auf Schnecken, Lang dagegen fand Zysten auf der Haut von Molchen und Fröschen. Da diese Amphibien während ihres Lebens im Wasser sich öfters häuten und dabei meistens die abgeworfene Epidermis auffressen, führen sie auf diese Weise auch die Zysten von *Amphistomum* in ihren Darm ein. Natürlich können sie aber auch durch Schnecken infiziert werden.

77) Ssinitzin, D. Beiträge etc. (Russ.) 1905, p. 52—62.

78) Ssinitzin, D. Ibid. p. 137—146.

Bei den Trematoden der ausschließlich landbewohnenden Wirbeltiere, deren Nahrung aus ebenfalls landbewohnenden Tieren oder aber aus Gras oder anderen Pflanzen besteht, fallen diese zweiten Zwischenwirte auf sekundärem Wege aus oder werden durch das Gras ersetzt. Hierher gehören z. B. *Urogenimus macrostomus*, ein Parasit des Darmes verschiedener Singvögel⁷⁹⁾, *Harmostomum leptostomum* Olss. (*Distomum caudatum* v. Lin st.), Parasiten im Darne des Igels⁸⁰⁾, *Fasciola hepatica* aus den Gallengängen der Leber vieler Grasfresser, wie *Bos*, *Bison*, *Ovis*, *Cervus* u. a. m.⁸¹⁾, *Paramphistomum cerri* (*Amphistomum conicum*⁸²⁾. (Schluss folgt.)

August Weismann. Charles Darwin und sein Lebenswerk.

Festrede gehalten zu Freiburg i. B. am 12. Februar 1909. Gr. 8. IV u. 32 S. Jena. 1909. Gustav Fischer.

Unter den zahlreichen Schriften, welche die Hundertjahrsfeier von Darwin's Geburtstag veranlasst hat, nimmt diese kleine Schrift des bekannten Freiburger Zoologen eine hervorragende Stellung ein. In schlichten Worten wird das Lebensbild Darwin's entworfen, sein Werdegang und der Inhalt seiner Werke dargestellt, der Einfluss, welchen seine Lehre auf die Entwicklung der biologischen Wissenschaften ausgeübt hat, klargestellt. Die unbefangene Würdigung des von Darwin Geleisteten ist ganz geeignet, auch denen, die den biologischen Wissenschaften fernerstehen, eine Kenntnis der Darwin'schen Lehre zu vermitteln, welche sie aus den ausführlicheren, aber häufig auch einseitigen Darstellungen anderer Bücher kaum erlangen können. — Für eine neue Auflage mache ich auf zwei stehen gebliebene Druckfehler aufmerksam: S. 2 Treviranus statt Travöranus und S. 14 Galapagos-Inseln statt Galdpagos-inseln.

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik.

10. Aufl. Herausgeg. von L. Pfaundler. 2. Bd. 2. Abteil. (Schluss) bearbeitet von O. Lummer. Gr. 8. XXVII u. 309 S. 13 Tafeln. — 3. Bd. XIV u. 923 S. bearbeitet von L. Pfaundler, K. Drucker, A. Wassmuth und J. Haun. — 4. Bd. 1. Abteil. XII u. 622 S., bearbeitet von W. Kaufmann und A. Cohn. Braunschweig. 1907 und 1909. Vieweg & Sohn.

Die 2. Abteilung des 2. Bandes bringt die Optik zum Schluss. Herr Lummer (Breslau), welcher diesen Abschnitt schon in der 9. Auflage bearbeitet hat, hat ihn jetzt einer völligen Umarbeitung

79) Zeller, 1874; Heckert, 1889.

80) Blochmann, Fr. 1892; K. Hofmann, 1899.

81) Leuckart, 1882; Lutz, 1892, 1893 u. a. Autoren.

82) Looss, A., 1896 (Recherches sur la faune parasitaire de l'Égypte. Partie 1. Mém. de l'Inst. égypt. T. 3. Le Caire, 1896, chap. 2).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [29](#)

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

Artikel/Article: [Über den Ursprung der Erscheinung von Zwischenwirten bei den tierischen Parasiten. 441-457](#)