

Ueber *Leucochloridium paradoxum* Carus und die weitere Entwicklung seiner Distomenbrut.

Von

Dr. Ernst Zeller in Winnenthal

Mit Tafel XLVIII.

Seit neun Jahren habe ich mich vielfach mit Untersuchung des wunderbaren in unserer gemeinen Bernsteinschnecke, der *Succinea amphibia*, schmarotzenden *Leucochloridium paradoxum* beschäftigt und habe während dieser Zeit gewiss 60 bis 70 damit behaftete Schnecken unter den Händen gehabt.

Dabei war ich bis vor zwei Jahren immer genöthigt, bald nachdem ich den Parasiten aufgefunden hatte auch die Untersuchung vorzunehmen. Es wollte mir nicht gelingen die Succineen für längere Zeit am Leben zu erhalten. Sie hörten, wie dies in ähnlicher Weise PIPER¹⁾ und VON SIEBOLD²⁾ erfahren haben, nach kurzem auf zu fressen, zogen sich in ihre Häuser zurück, schrumpften ein und starben. Oefteres Uebergiessen mit Wasser vermochte dies Ende nur um Weniges zu verzögern. In den letzten Jahren bin ich nun doch damit zu Stande gekommen und zwar nach so mannfachen verunglückten Versuchen schliesslich auf sehr einfache Weise. Ich wählte ein hinlänglich grosses Glas, brachte die Schnecken mit den nothwendigen Futterkräutern, *Heracleum*, *Cirsium*, *Phragmites*, *Cyperus* u. a. hinein, goss etwas Wasser auf den Boden und bedeckte das Gefäss mit einem Glasdeckel. Von Zeit zu Zeit hatte ich eine Reinigung vorzunehmen und Wasser und Pflanzen zu erneuern. Bei solcher Behandlung blieb die eingeschlossene Luft hinlänglich feucht, die Thiere

1) PIPER, zoolog. Misc. in Wiegmann's Archiv für Naturgesch. XVII. 4. p. 313.

2) VON SIEBOLD über *Leucochlor. parad.* in seiner Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Band IV. p. 426.

lebten fort, frassen und krochen munter umher. Mehrere von ihnen legten Eier, und auch die Jungen, welche auskamen, gediehen vortrefflich. So habe ich meine Schnecken 6 und 7 Wochen lebend erhalten und ich glaube annehmen zu dürfen, dass bei einiger Sorgfalt, die man auf die Sache verwendete diese Zeit noch beträchtlich sich verlängern lassen würde.

Die Möglichkeit die Succineen für längere Zeit am Leben zu erhalten brachte mir in der Folge den wesentlichsten Vortheil dadurch, dass ich nicht mehr nöthig hatte zu Fütterungsversuchen die Schnecken, resp. ihre Leucochloridien alsbald zu verwenden, sondern nunmehr eine mir passende Zeit abwarten konnte. Abgesehen davon bekam ich aber auch Gelegenheit die Leucochloridien selbst mit grösserer Musse zu beobachten und insbesondere ihr Wachstum zu verfolgen, was mir früher bloß wenige Male und sehr unvollkommen möglich gewesen war.¹⁾ Die jüngsten Schläuche, welche ich in lebender Schnecke gefunden habe waren noch sehr dünn und hatten erst eine ganz leichte, eben bemerkbare Ausdehnung der Fühlhörner zu Wege gebracht. Sie zeigten nur die ersten Andeutungen der späteren Zeichnung — die dunklen Tüpfel des Vorderendes waren als kleine Flecken von lichtgrauer Farbe und die weissen Einfassungen und Ringe wie die grünen Bänder äusserst blass, kaum wie hingehaucht zu sehen. Aber schon vierzehn bis sechzehn Tage später war die Färbung in ihrer ganzen Schönheit vorhanden, der Schlauch hatte nahezu sein Wachstum vollendet und durch das fortgesetzte heftige Stossen und Bohren in den Fühlhörnern der Schnecke diese in der bekannten Weise ausgeweitet und missstaltet.

Die Eigenthümlichkeit dieser Bewegungen ist hinlänglich bekannt. Ich darf aber vielleicht noch anführen, dass wenn sie sehr lebhaft geschehen, ihre Zahl auf 80, selbst 90 in der Minute steigen kann. — Durch die gewaltsame Ausweitung werden die Fühlhörner schliesslich sehr dünn, so dass schon ein leichter Druck von aussen hinreichen kann, um sie zum Platzen zu bringen. Die Leucochloridien fallen alsdann vor und fahren, während sie mit ihren fadenförmigen Schwänzen noch festhängen, auch ausserhalb der Schnecke längere Zeit fort, sich auf das lebhafteste zu bewegen.

Die Entfernung der Leucochloridien aus einer Schnecke ist möglich, ohne dass der letzteren dadurch irgendwelcher Schaden geschieht. Sie

1) PIPER bemerkt ausdrücklich, dass er, so lange er die Thiere unter Augen hatte, weder eine Zunahme noch Abnahme des Wachsthumes habe wahrnehmen können. (A. a. O. p. 343.)

sitzt vielleicht während der nächsten Stunden zusammengezogen und ohne sich zu rühren da, dann aber fängt sie wieder an herumzukriechen und bald auch zu fressen. — Bleibt sie lange genug am Leben, so kann es geschehen, dass aus dem in ihrer Leibeshöhle nach hinten gelegenen Stocke des Parasiten ein oder auch einige Schläuche nachwachsen. Dies nahm ich zum Voraus als wahrscheinlich an. Um mir aber Gewissheit zu verschaffen, experimentirte ich im Sommer 1873 speziell zu diesem Zwecke an drei Succineen. Zwei von diesen waren klein und enthielten je nur ein einziges ausgebildetes Leucochloridium, die dritte war grösser und enthielt zwei Schläuche. Bei den zwei ersten wurden die Leucochloridien am 10. und am 11. August, bei der dritten am 30. August entfernt, die Schnecken in ihr Glas zurückgebracht und ohne grosse Mühe am Leben erhalten. Am 6. September war in den beiden ersten Succineen je ein nachgewachsener Schlauch zu erkennen, der schon bis zu den Fühlhörnern hin sich zu strecken vermochte, aber noch dünn war, und von gleichmässig weisslicher Farbe, kaum die ersten Spuren von Zeichnung des Vorderendes aufwies. Bis zum 27. September hatte in beiden der Schlauch seine volle Ausbildung erreicht und konnte zu neuer Verfütterung verwendet werden. — Die dritte Schnecke, deren zwei Leucochloridien am 30. August entfernt worden waren, verunglückte am 26. September. Bei ihrer Untersuchung fand ich zwei nachgewachsene Schläuche, beide noch gleichmässig weiss. Der eine von ihnen war doppelt so gross, als der andere und enthielt schon weit entwickelte Distomenbrut, der andere dagegen erst einfach kugelförmige Keimkörper in grosser Menge. Es scheint demnach, dass etwa eine Zeit von 4 Wochen erforderlich sei um einzelne Schläuche aus dem Stock des Parasiten so weit nachwachsen zu lassen, dass sie in dem Vorderkörper der Schnecke zum Vorschein kommen, und weitere 3 Wochen um sie zu ihrer vollkommenen Ausbildung zu bringen.

Ob sich das Experiment mit derselben Schnecke mehr als einmal machen lasse, weiss ich nicht, halte es aber nicht für unmöglich. —

Die eigenthümliche Umhüllung der in dem Schlauche eingeschlossenen Distomenlarven (Fig. 3, 4, 5) mit jenen sonderbaren Ausstülpungen, die den beiden Saugnäpfen des Thieres gegenüberliegen und bei deren Bewegungen vorgestossen und wieder zurückgezogen werden können, ist schon durch CARUS¹⁾, besonders aber durch VON SIEBOLD²⁾ genau beschrieben und von dem

1) CARUS Beob. über einen merkw. schön gef. Eing.-Wurm Leucochlor. parad. in Nov. Act. Nat. Cur. XVII. 1. p. 94.

2) A. a. O. p. 430.

letzteren als die mehr und mehr verdickte Epidermis des Thieres erkannt worden. Ich habe dem Nichts von einigem Belang beizufügen, ausser etwa die Bemerkung, dass bereits die jüngsten aus einfacher Zellennasse bestehenden Keimkugeln eine helle, ziemlich dicke Hülle erkennen lassen, wie dies schon WAGENER¹⁾ abgebildet hat, dass aber diese ursprüngliche Hülle mit dem Wachsthum des Keimkörpers immer dünner wird und bald als solche nicht mehr zu erkennen ist.

Was nun die weitere Entwicklung der in dem *Leucochloridium* eingeschlossenen Distomenbrut betrifft, so hat bekanntlich von SIEBOLD²⁾ die Vermuthung ausgesprochen, dass diese zu *Dist. holostomum* würde, welches in dem Mastdarm mehrerer Sumpfvögel, wie *Rallus aquaticus*, *Gallinula chloropus* und *Gallinula Porzana* seinen Wohnsitz hat. Die Beschaffenheit von drei Fundorten für *Leucochloridium*haltige Succineen, welche ich kenne, mussten mich meinerseits zu der Annahme bestimmen, dass die Entwicklung jedenfalls nicht ausschliesslich in jenen Sumpfvögeln, sondern auch noch anderwärts möglich sein werde. Alle drei Fundorte sind etwas feuchte Wiesen, von seichten Wassergräben durchzogen und mit niederem Buschwerk reichlich bewachsen, dabei fast in unmittelbarer Nähe menschlicher Wohnungen gelegen. Von keinem dieser Orte ist mir etwas von dem Vorkommen der genannten Sumpfvögel bekannt, wohl aber bilden sie einen beliebten Aufenthalt für verschiedenerlei Singvögel. An die Möglichkeit, dass die Distomenbrut des *Leucochloridium* in einem dieser letzteren zur Entwicklung kommen könne, dachte ich aber nicht entfernt, bis ich ganz zufällig im April 1868 ein Rothkehlchen zu untersuchen bekam, welches den Tag zuvor gefangen das Fressen versagt hatte und gestorben war, und in dessen Mastdarm 25 Stück eines kleinen Distomums (Fig. 7) von 1,5—1,8 Mm. Länge und von ungefähr 0,8 Mm. grösster Breite fand, welches ich als *Dist. macrostomum* Rud. bestimmen musste, und welches mir sofort eine so grosse Aehnlichkeit und bei genauester Vergleichung so vollkommene Uebereinstimmung der ganzen Organisation mit der Larve des *Leucochloridium* zeigte, dass für mich kaum noch ein Zweifel hinsichtlich der Identität beider bestehen konnte.

1) WAGENER Beitr. zur Entw.-Gesch. der Eingew.-W. Taf. XXXIII. Fig. 3.

2) A. a. O. p. 433.

Die Larve wie das erwachsene *Distomum macrostomum* sind von weisslicher Farbe, das letztere dabei in Folge des Durchscheinens der Eiermassen bunt gefleckt. — Der Körper beider ist platt, der Vorderleib verhältnissmässig breit, der Hinterleib sich verschmälernd (vgl. die Fig. 4, 5 und 8). — Die Körperoberfläche trägt einen dichten Besatz feiner Stacheln, den auch die Larve auf das Deutlichste erkennen lässt.

Sehr eigenthümlich ist die Bildung des Kopfendes mit seiner kragenartigen Verlängerung der allgemeinen Körperbedeckung, welche über den Mundnapf hinaufgezogen ist und zwar auf der Rückenseite beträchtlich höher, als auf der Vorderseite, so dass sie in der Seitenansicht wie schief abgeschnitten erscheint (vgl. Fig. 4). Diese Verlängerung ist anhaltend in sehr lebhafter, gleichsam undulirender Bewegung und enthält eine grosse Anzahl von einzelligen Drüsen.

Die Saugnäpfe sind gross und sehr kräftig gebaut, der Mundnapf kaum etwas grösser als der des Bauches und fast gerade nach vorwärts gekehrt.

Vollkommen übereinstimmend ist auch der Verdauungsapparat, der kräftige Schlundkopf, die ganz kurze Speiseröhre, die ziemlich dickwandigen Darmschenkel, welche letztere erst einen nach vorwärts gerichteten Bogen beschreiben, ehe sie rückwärts laufen und in leichten Windungen bis zum hinteren Leibesende herunterziehen.

Ebenso die Anordnung des excretorischen Gefässsystems mit seinem kurzen und contractilen einfachen Endschlauch (vgl. Fig. 6). — Kleine Flimmerlappchen sind vereinzelt zu sehen, wie mir scheint nur dem blinden Ende der feinsten Aestchen angehörend.

Was schliesslich die Generationsorgane betrifft, so sind diese von ganz besonderem Interesse, da sie einige höchst auffallende und charakteristische Abweichungen von dem gewöhnlichen Verhalten darbieten und schon in der Larve eine so ungewöhnliche Entwicklung erreichen, dass es bei gehöriger Aufmerksamkeit möglich ist die ganze Zusammensetzung des Geschlechtsapparates bis in alle Einzelheiten hinein mit grösster Sicherheit zu erkennen. — Die Ausmündung der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane findet sich wie auch sonst unmittelbar neben einander, aber nach hinten gerückt ganz am Ende des Körpers¹⁾. —

1) Bekanntlich ist bei den Distomeen in der Regel die Ausmündung der Geschlechtsorgane im Vorderleib gelegen, nur ausnahmsweise im Hinterleib, wie bei *Dist. arcuatum*, *Dist. caudale*, *Dist. Lorum* und *Dist. ocreatum*. Aber auch bei den

Die beiden Hoden (*a, a* in Fig. 6 und in Fig. 9) sind mehr oder weniger eiförmig. Der eine liegt unmittelbar hinter dem Bauchnapf auf der rechten, der andere weiter nach rückwärts auf der linken Körperseite. Der erste hat seinen Ausführungsgang am unteren Umfang, der zweite am oberen. Beide Ausführungsgänge laufen gegen einander und verbinden sich zu dem gemeinsamen Samengang (*b* in Fig. 6 und in Fig. 9). Dieser zieht sich nicht unbeträchtlich erweiternd nach rückwärts, tritt in den im hintersten Theile des Hinterleibes gelegenen nahezu kugelförmigen Cirrusbeutel (*c* in Fig. 6 und in Fig. 9) ein, um mit dem ganz am Ende des Körpers vorstreckbaren Cirrus (*c'* in Fig. 9) zu enden¹⁾. — Das Ovarium (*d* in Fig. 6 und in Fig. 9) liegt zwischen beiden Hoden, dem hinteren etwas näher. Es ist von mehr rundlicher Gestalt und hat einen kurzen Ausführungsgang. Dieser nimmt zunächst den Kanal auf, der den Samen von aussen zuzuleiten hat, die Scheide (*e* in Fig. 6 und in Fig. 9), welche etwas über der Ausmündungsstelle des excretorischen Gefässsystems mit enger Oeffnung auf der Rückenfläche beginnt, um von da spindelförmig sich erweiternd nach vorwärts zu ziehen. Er biegt dann nahezu unter einem rechten Winkel ab, verbindet sich bald mit dem gemeinsamen Dottergang (*f* in Fig. 6 und in Fig. 9)²⁾ und wird von da an zum eigentlichen Eiergang (*i* in Fig. 6 und in Fig. 9), welcher sich zuerst der linken Körperseite zuwendend bis zur Höhe des Schlundkopfes emporsteigt, dann gegen den Bauchnapf sich heruntersenkt, von Neuem in die Höhe

vier Genannten ist diese Ausmündung nicht so weit nach hinten gerückt, wie es bei *Dist. macrostomum* der Fall ist, befindet sich vielmehr noch in beträchtlicher Entfernung vom Hinterende auf der Bauchfläche des Körpers.

1) Der Cirrus selbst ist bei der Larve nicht deutlich zu erkennen. Bei dem erwachsenen *Dist. macrost.* wird er gewöhnlich hervorgestreckt und mehr oder weniger gekrümmt angetroffen. Er ist ausgezeichnet durch eine grosse Anzahl leistenförmiger Vorsprünge, welche vielfach unter einander sich verbindend die Oberfläche netzartig überziehen.

2) Die Ausführungsgänge der Dotterstöcke und ihre Verbindung zu dem gemeinsamen Dottergang sind in der Larve auf das Deutlichste, dagegen die Anlage der Dotterstöcke selbst nur schwierig zu erkennen. — In der Larve findet sich unmittelbar hinter der Stelle, wo der Dottergang und der Ausführungsgang des Ovariums zusammentreffen, das Anfangsstück des eigentlichen Eierganges umschliessend ein rundlicher Körper (*h* in Fig. 6), den ich als Schalendrüse betrachten möchte. Er ist mir bei der Untersuchung des erwachsenen Thieres entgangen, wird aber ohne Zweifel bei gehöriger Aufmerksamkeit auch hier aufzufinden sein. Dieser Körper bleibt, wie ich bei meinen späteren Fütterungsversuchen erkannte, in der Entwicklung hinter den übrigen Theilen des Geschlechtsapparates in auffallender Weise zurück und mag eben deshalb leicht übersehen werden können.

steigend die rechte Körperseite gewinnt und nun in mehrfachen Windungen nach dem hinteren Körperende herabzieht, wo er neben der Oeffnung des Cirrusbeutel sich mündet¹⁾. —

Das *Distomum macrostomum* war bis dahin nicht in dem Rothkehlchen gefunden worden, wohl aber in verschiedenen anderen zur Familie der Sänger gehörigen Vögeln, wie in der Nachtigall, der Grasmücke, dem Flussrohrsänger, der weissen und gelben Bachstelze²⁾. Alle diese Vögel sind Insectenfresser, keiner von ihnen frisst Schnecken. Es musste sich deshalb mit Nothwendigkeit mir sofort der Gedanke aufdrängen: wenn meine Annahme richtig ist und in Wirklichkeit das *Dist. macrostomum* aus der Larve des *Leucochloridium* hervorgeht, so werden ohne Zweifel jene Vögel das einer Insectenlarve ähnliche *Leucochloridium* aus den Fühlhörnern der Succinee herausholen und für sich verschlucken und werden so die Ueberführung der Distomenlarven in ihren Darm besorgen. Hiertüber musste ich Gewissheit haben. Ich nahm deshalb, sobald ich wieder einige Succineen mit *Leucochloridien* aufgetrieben hatte, eine von den Schnecken und hielt sie, während in ihren Fühlhörnern die *Leucochloridien* sich lebhaft hin und her bewegten, einem zahmen Rothkehlchen vor. Augenblicklich sprang dieses auf den einen Schlauch zu, riss ihn aus dem Fühlhorn heraus und verschluckte ihn sofort. Ich brachte eine zweite Schnecke auf den Boden einer kleinen Volière, die verschiedenerlei Singvögel beisammen enthielt und liess sie hier fortkriechen. Als bald flog ein Zeisig herbei, riss das *Leucochloridium* aus dem Fühlhorn und legte es vor sich hin. Während er aber den lebhaft sich bewegenden Schlauch noch betrachtete, wie es schien zweifelhaft ob er ihn verzehren sollte, kam ein Schwarzköpfchen dazu, nahm den Schlauch weg und verschluckte ihn. Mehrere weitere Versuche, die ich anstellte, lieferten immer dasselbe Resultat. Einmal brachte ich eine Succinee mit einem *Leucochloridium* in die Volière und legte daneben einen lebenden Mehlwurm. Ein Schwarzköpfchen, das in der Volière war, holte sich zuerst das *Leucochloridium* und nachher den Mehlwurm. Bei allen diesen Versuchen war in gleicher Weise zu beobachten, wie der betreffende Vogel mit einem einzigen raschen Griff des Schnabels den Schlauch im Fühlhorn packte und herausriss,

1) Der Eiergang ist in der Larve, wie kaum nothwendig sein wird zu bemerken, leer. — Die Eier des ausgebildeten Distomums sind zuerst farblos, werden aber bald hellgelb und zunehmend dunkler bis zum Braunen. (Fig. 40). Sie messen 0,025 Mm. in der Länge und 0,044 Mm. in der grössten Breite.

2) Vgl. DIESING Syst. helm. I. 364. Die von DIESING an gleichem Orte aufgeführten Meisenarten wie auch der dreizehige Buntspecht sind mir vorerst noch einigermaßen zweifelhaft, worauf ich zurückkommen werde.

und entweder sofort herunter schluckte oder nachdem er ihn zuvor einige Mal gegen den Boden oder das Stäbchen, auf das er geflogen war, angeschlagen hatte — wie eben Insectenfressende Vögel die Thiere, welche ihre Nahrung bilden, zu behandeln pflegen.

So weit war also die Sache in Richtigkeit, und ich hoffte nun auch zuversichtlich, als ich einige Wochen später die Untersuchung meiner Versuchsthiere vornahm, dass ich in ihnen die zur Entwicklung gekommenen Distomen finden werde. Dem war aber nicht so. In drei Rothkehlchen und einem Schwarzköpfchen, die ich untersuchte, war nicht ein einziges *Distomum macrost.* vorhanden.

Dieses Fehlschlagen machte mich etwas muthlos, wenn ich auch bei näherer Ueberlegung vorerst glaubte mich damit trösten zu können, dass die Distomenlarven der verfütterten Leucochloridien vielleicht nicht reif gewesen seien, oder auch dass das Stubenfutter der Vögel einen schädlichen Einfluss auf die Parasitenbrut ausgeübt haben möchte. Zunächst aber unterliess ich weitere Fütterungsversuche und nahm solche erst im Sommer 1873 wieder auf, nachdem ich gelernt hatte meine Succineen für längere Zeit am Leben zu erhalten und so im einzelnen Fall für mich die Ueberzeugung haben konnte nur Leucochloridien mit reifen Larven zur Verfütterung zu bringen. Um dabei auch die Möglichkeit einer störenden Einwirkung des Futters auszuschliessen, experimentirte ich nicht an Stubenvögeln, sondern verwendete für die Versuche junge etwa 6—8 Tage alte, noch im Nest befindliche Vögel im Freien. Die jungen Vögel wurden mitsammt dem Nest in kleine Käfige eingeschlossen und an Ort und Stelle gelassen, um da von den Alten fortgefüttert zu werden, und die für den Versuch ausgewählten Thierchen durch Festbinden eines farbigen Bändchens um das eine Bein kenntlich gemacht.

1) Am 19. Juli Nachmittags gab ich einer von zwei jungen Zaungrasmücken (*Curruca garrula*) drei Leucochloridien ein. Die jungen Vögel waren am Abend des 20. noch am Leben, wurden aber von den Alten verlassen und am Morgen des 21. todt in ihrem Neste gefunden. Bei der Untersuchung des Versuchsthieres traf ich im hintersten Abschnitt des Darmes eine sehr grosse Menge der 40 Stunden zuvor eingeführten Distomenlarven vor. Sie zeigten sich in warmes Wasser gebracht noch ziemlich munter, alle von ihren Hüllen befreit, sie hatten ein wenig bräunlichen Darminhalt und vielleicht schon etwas weiter entwickelte Geschlechtsorgane.

2) Am 21. Juli gab ich einem von drei jungen Schwarzköpfchen zwei Leucochloridien ein und fand bei der Untersuchung, die 4 Tage später, am 25. Juli vorgenommen wurde, noch 36 von den ein-

geführten Distomen vor. Sie befanden sich sämmtlich im Mastdarm und sassen hier sehr fest, bewegten sich aber, nachdem sie von der Darmwandung abgenommen werden, auf das lebhafteste. Sie hatten durchschnittlich die Grösse eines Millimeters und zeigten wesentlich weiter entwickelte Generationsorgane. Die Dotterstöcke waren sehr schön zu sehen und der Samen zuleitende Kanal, die Scheide, enthielt schon lebhaft sich bewegende Samenfäden. Der von mir als Schalendrüse angesehene Körper war noch deutlich zu erkennen, aber in seinem Wachsthum hinter Eierstock und Hoden merklich zurückgeblieben.

3) Am 19. Juli verfütterte ich an zwei von 5 jungen gelben Bachstelzen je ein *Leucochloridium*, und am 21. Juli wiederum der einen einen und der anderen zwei Schläuche. Am 25. Juli untersuchte ich die Bachstelzen und fand in der einen 32 und in der andern 23 junge Distomen. — Entsprechend der Differenz von zwei Tagen hatte ein Theil derselben eine Länge von durchschnittlich 4 Mm., wie die gleich alten Distomen des Schwarzköpfchens vom zweiten Versuch, ein anderer dagegen schon eine Länge von ungefähr 4,3 Mm. erreicht. Diese letzteren zeigten nicht nur die Generationsorgane noch grösser geworden, sondern enthielten auch in ihren Eiergängen bereits Eier bis zu einigen Hunderten, von denen sogar eine kleine Anzahl schon intensiv gelb gefärbt erschien. Einige der Thiere trugen ihren Cirrus vorgestreckt 4).

Ich denke durch das Ergebniss dieser Versuche ist unzweifelhaft festgestellt, dass die *Distomum*larve des *Leucochloridium* in dem Mastdarm der genannten Vögel ihre weitere Entwicklung findet und zu *Distomum macrostomum* wird. Die Entwicklung geschieht sehr rasch und schon vom 6. Tage an darf man den Beginn der Eierproduction rechnen. —

Es sei mir gestattet zunächst einige Bemerkungen hinsichtlich des Vorkommens des *Dist. macrostomum* überhaupt beizufügen und dann kurz zusammenzufassen, was wir nunmehr von der Lebensgeschichte unseres Parasiten wissen.

4) Ich habe hier noch zweier weiterer Fütterungsversuche zu erwähnen, zu denen ich wieder Stubenvögel, ein Schwarzköpfchen und ein Rothkehlchen verwendete. Dem ersteren wurde am 10. August v. J. ein *Leucochloridium*, dem letzteren am 11. August ebenfalls ein *Leucochloridium* und am 27. September zwei nachgetriebene Schläuche (vgl. oben p. 566) verfüttert. Am 30. October fand ich in den Excrementen des Rothkehlchens, welche ich untersuchte, *Distomum*-Eier, die ich mit Sicherheit als die Eier von *Dist. macrost.* erkaante. Als aber im Sommer 1874 die beiden Vögel starben, war kein *Distom. macr.* mehr, aber auch überhaupt Nichts von Eingeweidewürmern in ihnen zu finden — ein weiterer Beweis dafür, dass in der Stube gehaltene Vögel sich nicht oder doch nicht gut für die betr. Fütterungsversuche eignen.

RUDOLPHI, der das *Dist. macrostomum* zuerst in der Nachtigall entdeckt hat¹⁾, giebt in seiner *Entozoorum Synopsis*²⁾ als weiteren Fundort dafür die weisse und die gelbe Bachstelze, die Sperbergrasmücke und den Flussrohrsänger an.

Von mir ist das *Distomum* in dem Rothkehlchen und neuerdings auch in der Amsel gefunden und in dem Schwarzköpfchen aus der Larve des *Leucochloridium* erzogen³⁾ worden, und ich möchte die Vermuthung aussprechen, dass dasselbe wohl noch in manchem anderen zur Familie der Säger gehörigen Vogel anzutreffen sein werde.

Ich bezweifle aber einigermassen, ob DIESING recht daran gethan hat, RUDOLPHI's *Dist. erraticum*⁴⁾ und *Dist. ringens*⁵⁾ mit dem *Dist. macrostomum* zusammenzuwerfen und auf dies hin die Blau-, Kohl-, Sumpf- und Beutelmehse, sowie den dreizehigen Buntspecht als Fundort für das *Distomum macrostomum* zu nennen⁶⁾. DIESING giebt hierfür keine weitere Begründung, RUDOLPHI selbst aber scheint keinerlei Veranlassung zu solcher Vereinigung gesehen zu haben. Er stellt das *Dist. erraticum* zu seinen »Species dubiae« und beschreibt das *Dist. ringens* als eine neue Art. Seine Beschreibung des letzteren ist allerdings sehr unvollkommen, doch aber die einzige auf eigener Anschauung beruhende, welche wir haben.

Ich selbst dachte, wie schon RUDOLPHI, an die Möglichkeit, dass sein *Dist. mesostomum*⁷⁾ aus dem Krammetsvogel (*Turdus iliacus*), Gimpel, Kernbeisser und Grünling und das *Dist. macrostomum* zu vereinigen sein möchten, aber ich habe, nachdem ich nach gar manchen vergeblichen Bemühungen vor Kurzem das *Dist. mesostomum* in dem Krammetsvogel und dann noch in der Amsel aufgefunden habe, mich davon überzeugt, dass die beiden Thiere durchaus verschieden sind. Nicht nur ist das *Dist. mesostomum* etwas schmaler und nach hinten mehr zugespitzt, wie schon RUDOLPHI mit Recht be-

1) RUDOLPHI, neue Beob. über die Eingew.-Würmer in WIEDEMANN'S Archiv für Zool. u. Zoot. III. 2. p. 26 u. ff.

2) p. 104.

3) Die Zaungrasmücke führe ich nicht auf, da der betr. Versuch nur unvollständig gelungen ist (vgl. p. 574).

4) RUDOLPHI Entoz. Synops. p. 120.

5) RUDOLPHI Entoz. Synops. p. 104 u. p. 385.

6) DIESING Syst. helminth. I. p. 364. — Warum übrigens DIESING hierbei den Leinfink, welchen RUDOLPHI doch auch als das *Dist. erraticum* beherbergend aufzählt, weggelassen hat, ist nicht ersichtlich.

7) RUDOLPHI, neue Beob. über die Eingew.-W. in WIEDEMANN'S Archiv f. Zool. u. Zoot. III. 2. p. 28. und Entoz. hist. nat. II. 387.

merkt, sondern der Cirrusbeutel findet sich auch der Regel entsprechend nach vorne von dem Bauchnapf und die Ausmündung der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsorgane zwischen den beiden Saugnäpfen. Bemerkenswerth ist hierbei noch, dass seine Eier von auffallender Grösse und nur in einer verhältnissmässig geringen Anzahl vorhanden sind.

Dagegen hat sich mir eine andere Vermuthung, nämlich, dass *Dist. holostomum* Rud. aus *Rallus aquat.*, *Gallinula chlorop.* und *Porzana* und *Dist. macrostomum* identisch seien, bestätigt. Zu dieser Annahme hatte ich nothwendig schon darum kommen müssen, weil von *SIEBOLD* eben das *Dist. holostomum* als aus der Larve des *Leucochloridium* hervorgegangen betrachtete und in seiner Begründung speciell hervorhob, dass nicht blos die Aehnlichkeit der äusseren Umrisse ihn dazu bestimmten, sondern auch der Umstand, dass bei demselben die Geschlechtswerkzeuge nicht wie gewöhnlich vorn zwischen den beiden Saugnäpfen, sondern am Hinterleibsende ausmünden¹⁾. Da es mir nicht gelang das Thier zur eigenen Anschauung und Untersuchung zu bekommen, so wendete ich mich an Herrn von *SIEBOLD*, der denn auch die Güte hatte mir sofort seine Zeichnungen nebst den erläuternden Bemerkungen zur Benutzung mitzutheilen. Meine Vermuthung wurde durch diese zur Gewissheit. Die Uebereinstimmung der beiden Distomen kann als eine vollkommene nach allen Beziehungen erklärt werden. Nur die Grösse ist eine verschiedene. Die Länge des *Dist. macrostomum* mag durchschnittlich $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Linien betragen, die des *Dist. holostomum* aber wird von *RUDOLPHI* auf $1\frac{1}{2}$ Linien, von *VON SIEBOLD* auf $1\frac{1}{4}$ und in einem anderen Fall auf $2\frac{1}{3}$ Linien angegeben. Doch auch schon das *Dist. macrostomum* aus der Amsel, das ich gefunden habe, war merklich grösser und stärker als das aus dem Rothkehlchen, und so ist es gewiss hinlänglich gerechtfertigt, wenn ich bei der im Uebrigen²⁾ vollkommenen Uebereinstimmung die Differenz hinsichtlich der Grösse nur als eine Sache von untergeordneter Bedeutung ansehe und mich dadurch nicht abhalten lasse die Identität von *Distomum macrostomum* und *Distomum holostomum* auszusprechen, wobei immerhin das Vorkommen einer und derselben *Distomum*art in Vögeln, die zweien so ganz verschiedenen Ordnungen angehören, eine sehr auffallende Erscheinung bleibt. Eine der beiden Species wird eingehen und zwar wird

1) A. a. O. p. 433.

2) Des Stachelbesatzes und der einzelligen Stirndrüsen erwähnt von *SIEBOLD* nicht. Er mag sie übersehen haben, wie denn beide auch für die Larve bis dahin übersehen worden sind.

dieses Schicksal eben die jüngere, das *Distomum holostomum*, treffen müssen, zumal die letztere Benennung, wie mir scheinen will, noch weniger gut gewählt ist als die erstere, jedenfalls keinen Vorzug vor ihr verdient. —

Fassen wir nun kurz zusammen, was wir von der Lebensgeschichte unseres Parasiten und den mancherlei Eigenthümlichkeiten, die ihn auszeichnen, wissen!

Das Ei des *Dist. macrostomum* kennen wir, nicht aber den Embryo, welcher aus demselben hervorgeht. Wir dürfen jedoch annehmen, dass dieser nackt oder bewimpert ein freies Leben nur von kurzer Dauer führen und, sobald sich ihm die Gelegenheit dazu bietet, in eine Succinee einwandern werde, um in dem hinteren Theil ihres Eingeweidesackes sich festzusetzen¹⁾. Ohne Zweifel wächst er hier ziemlich rasch, er verzweigt sich und treibt in unregelmässiger Weise eine Menge von Blindschläuchen. Von diesen erreicht eine beschränkte Anzahl — nach meinen Beobachtungen gleichzeitig höchstens 5 — ihre volle Ausbildung, und zwar in einer Zeit ungefähr von 7 bis 8 Wochen.

Ein solcher vollkommen ausgebildeter Schlauch ist das Wunderbarste, was man nur sehen kann. Er hat eine Grösse, die im Verhältniss zur Grösse des Wirththieres eine ungeheure genannt werden muss, eine Färbung und Zeichnung, dabei eine Selbständigkeit und Freiheit der Bewegung, die ganz unerhört sind. Wir sehen, wie ein solcher Schlauch mitunter längere Zeit in der Leibeshöhle der Schnecke zurückgezogen bleibt und durch die Schale hindurch erkennbar ruhig daliegt, wie er sich dann langsam und gleichsam tastend vorschiebt und bald in das eine, bald in das andere Fühlhorn eindringt, dabei vielleicht mit einem Genossen um den Eingang streitet, wie er dann in das Fühlhorn vorgedrungen, die heftigsten stossenden und bohrenden Bewegungen ausführt und Stunden lang fortzusetzen vermag. Und dieses wunderbare Wesen ist Nichts als ein einfacher, häutiger Schlauch ohne Gefäss- und Nervensystem, ohne Geschlechtsorgane, Nichts als eine »Amme« im Sinne des Generationswechsels, oder vielmehr nur das weiter entwickelte Glied eines Ammenstockes, welcher in sich auf ungeschlechtlichem Wege eine Distomenbrut erzeugt.

1) Den Embryo zu erziehen und seine Einwanderung in die Schnecke festzustellen, muss die Aufgabe einer zweiten Reihe von Versuchen sein.

Die letztere ist nicht geschwänzt, wie es die Regel ist, und hat nicht auszuwandern, sondern sie bleibt an Ort und Stelle und kapselt sich hier ein. Aber auch dies Einkapseln wieder geschieht nicht in der gewöhnlichen Weise dadurch, dass die Larve aus ihrer Körperoberfläche eine Masse ausschwitzt, die Anfangs weich ist; später erhärtet und dann eine mehr oder weniger feste Kapsel darstellt, innerhalb deren jene sich frei bewegen kann, sondern indem sie ihre Epidermis allmählig ganz ausserordentlich verdickt und zu einer zähen elastischen Decke umwandelt, von der sie sich nicht ablöst, sondern in der sie dicht eingeschlossen verharrt¹⁾, so dass die Umhüllung bei den Bewegungen des Körpers immer in einer entsprechenden Weise mitbewegt wird. — Die Distomumlarve erlangt noch innerhalb ihres Ammenschlauches eine ganz ungewöhnliche Entwicklung und lässt schon die Generationsorgane in allen ihren Theilen und in ihrem ganzen Zusammenhang erkennen. Vorzüglich aus ihnen, die so auffallend von der gewöhnlichen Anordnung abweichen, wird es möglich, die Larve als die Larve des *Dist. macrostomum* mit voller Sicherheit zu bestimmen.

Wird der Ammenschlauch von einem passenden Vogel aus der Familie der Säger oder Wasserhühner verschluckt, so wird derselbe, wie wir als gewiss annehmen dürfen, schon im Magen aufgelöst, ebenso die Hülle der frei gewordenen Distomenlarven. Diese passiren den Darm bis zu seinem hintersten Abschnitt und setzen sich hier unmittelbar vor dem After fest. Sie entwickeln sich sehr rasch weiter, werden geschlechtsreif und fangen schon vom 6. Tage an Eier zu produciren. —

Schliesslich noch eine kurze Bemerkung! Die äussere Aehnlichkeit des *Leucochloridium* mit einer Insectenlarve ist in die Augen fallend und schon von den ersten Beobachtern hervorgehoben worden. So sagt CARUS²⁾: »Ich gestehe, dass ich bei dieser Zeichnung des Kopfendes, der schönen Färbung des Leibes und der ausserordentlichen Grösse im Verhältniss zur Schnecke auf die Vermuthung kam, schmarotzende Insectenlarven vor mir zu haben«, und einige Sätze vorher: »Beide (Würmer) zeigten sich mit ihrem walzigen Körper und den langen fadenförmigen Schwänzen sehr ähnlich manchen Fliegenlarven (z. B. denen von *Elophilus*) gebildet«.

4) Es ist denkbar, dass dadurch die Thiere besser vor Verletzungen, welche sie bei den heftigen Bewegungen des Ammenschlauches erleiden könnten, geschützt werden, als sie es bei der gewöhnlichen Art der Einkapselung sein würden.

2) A. a. O. p. 89.

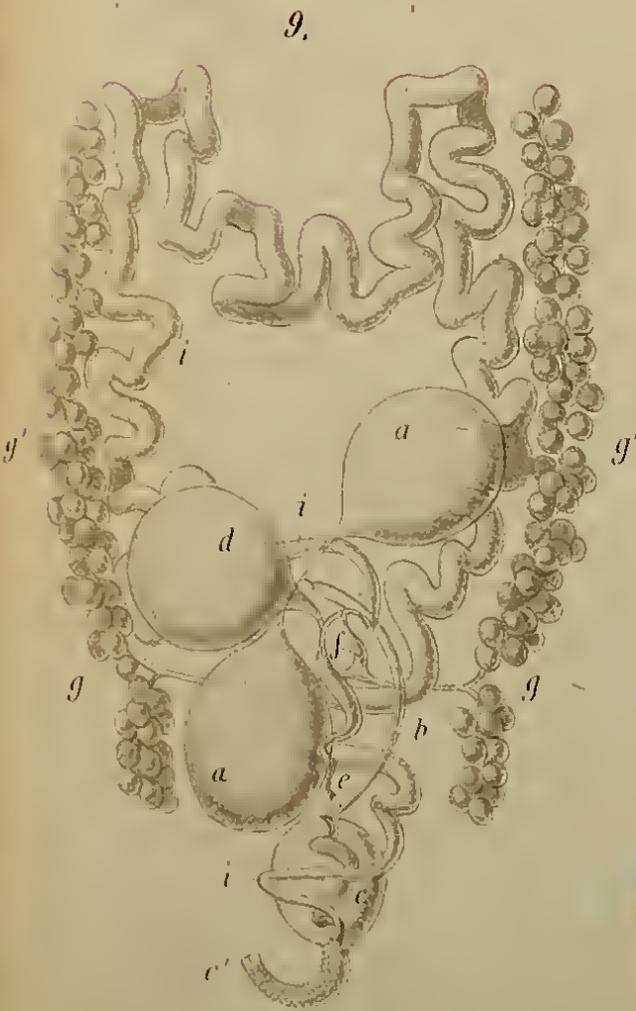
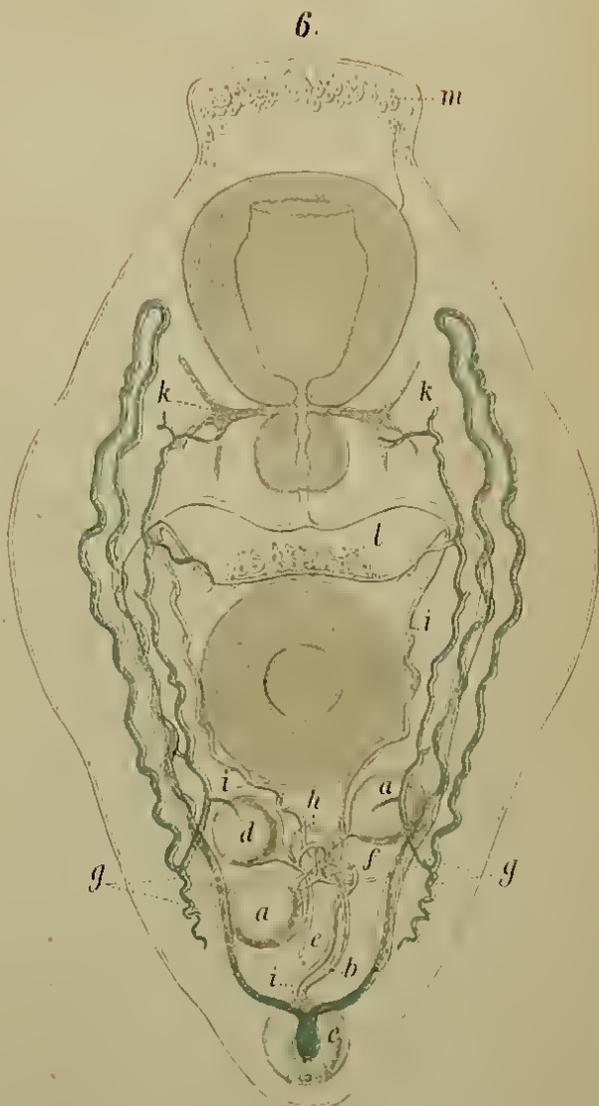
Diese Aehnlichkeit kann aber unmöglich auf ein »Maskirungs-« oder »Nachahmungsvermögen«, wie ein solches in neuerer Zeit so vielfach angenommen worden ist, zurückgeführt werden, im Gegentheil, unser Fall ist recht geeignet einen Beweis gegen die Annahme eines solchen Vermögens und die Anschauung, als ob die Thiere bei ihrer Maskirung eigentlich mit Bewusstsein handelten, zu liefern. Wo wir sonst von »Maskirung« oder »Nachahmung« hören, soll diese immer zum Schutz und zur Erhaltung des betreffenden Thieres oder doch irgendwie zu seinem Nutzen dienen. Für unser *Leucochloridium* wird die Aehnlichkeit mit einer Insectenlarve nur zum Verderben. Denn was anderes wird durch dieselbe erreicht, als dass die Aufmerksamkeit eines Insecten fressenden Vogels erregt und dieser veranlasst wird, das *Leucochloridium* aus der Schnecke herauszufressen? In den Magen des Vogels gelangt geht das *Leucochloridium* unfehlbar zu Grunde und wird verdaut. Seine eingeschlossene Distomenbrut wird eben dadurch befreit und ihr zu ihrem weiteren Fortkommen verholfen. Eine solche Absicht aber für seine Brut die eigene Existenz zu opfern wird gewiss Niemand unserem *Leucochloridium* zutrauen wollen.

Zweifellos ist für mich die teleologische Bedeutung jener ganz ungewöhnlichen Eigenschaften des *Leucochloridium*, und ich fühlte mich versucht darüber etwas eingehender mich auszusprechen. Ich habe jedoch bei weiterer Ueberlegung für richtiger gefunden dies zu unterlassen. Ich musste mir sagen, dass, wer überhaupt einen teleologischen Standpunct der Naturbetrachtung einnimmt, nicht der Bestätigung durch eine einzelne Erscheinung bedarf, dass auf der anderen Seite den Gegner auch ein Fall wie der vorliegende für sich nicht bestimmen werde von einer rein mechanischen Auffassung der Vorgänge in der Natur abzugehen, die Streitfrage aber im Allgemeinen zu behandeln hier nicht der richtige Ort sein könnte.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. XLVIII.

- Fig. 1. Eine Succinee mit zwei ausgebildeten in die Fühlhörner vorgedrungenen *Leucochloridien*. Nat. Gr.
- Fig. 2. Ein ausgebildetes *Leucochloridium* mit dem Ammenstock, aus dem es hervorgewachsen ist. Nat. Gr.
- Fig. 3. Eine reife Distomenlarve in ihrer Hülle — wie solcher 400 bis 150 in einem einzigen *Leucochloridium* enthalten sein mögen. Nat. Gr.

- Fig. 4. Dieselbe von der Seite gesehen. Bei durchfallendem Lichte. Vergr. ungef. 60.
- Fig. 5. Dieselbe von vorne gesehen bei durchfallendem Lichte. Vergr. ungef. 60.
- Fig. 6. Dieselbe vom Rücken gesehen, ohne Hülle. Es sollte in der Zeichnung vorzüglich das excretorische Gefässsystem (blau) und der Geschlechtsapparat zur Darstellung kommen. Vergr. ungef. 120.
- a, a*, Die beiden Hoden mit ihren Ausführungsgängen.
b, Samengang.
c, Cirrusbeutel.
d, Eierstock.
e, Scheide.
f, Gemeinsamer Dottergang.
g, g, Die Ausführungsgänge der Dotterstöcke.
h, Rundlicher Körper, der das Anfangsstück des Eierganges umschliesst, ohne Zweifel eine Schalendrüse.
i, Eiergang.
- Ausserdem erkennt man
k, das Nervensystem,
l, einen Haufen einzelliger Hautdrüsen, welche unmittelbar vor dem Bauchnapf gelegen, auf der Bauchfläche ausmünden,
m, die einzelligen Drüsen des Kopfendes.
- Fig. 7. *Distomum macrostomum* aus dem Mastdarm eines Rothkehlchens, eines von vorne, das andere von der Seite gesehen. Nat. Gr.
- Fig. 8. Ersteres bei einer Vergrößerung von ungef. 60. — Der Stachelbesatz des Körpers, sowie das excretorische Gefässsystem ist weggelassen, um nicht durch zu vieles Detail die Zeichnung unklar zu machen. Man erkennt deutlich den Verdauungsapparat und den grössten Theil des Geschlechtsapparates, die beiden Hoden mit dem Samengang, den Eierstock, die beiden Dotterstöcke mit den Dottergängen, einen Theil der Scheide, den Cirrusbeutel und den aus diesem hervorgestreckten gekrümmten Cirrus.
- Fig. 9. Geschlechtsapparat von *Distomum macrostomum* für sich, von der Rücken-
 seite gesehen.
a, a, Die beiden Hoden mit ihren Ausführungsgängen.
b, Samengang.
c, Cirrusbeutel.
c', Vorgestreckter Cirrus.
d, Eierstock.
e, Scheide.
f, Gemeinsamer Dottergang.
g, g, Die Ausführungsgänge der Dotterstöcke.
g, g', Die beiden Dotterstöcke.
i, Eiergang.
- Fig. 10. Ein reifes Ei von *Dist. macrostomum*. Vergr. ungef. 240.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Zeller Ernst

Artikel/Article: [Ueber Leucochloridium paradoxum Carus und die weitere Entwicklung seiner Distomenbrut. 564-578](#)