

Ursache die als Fremdkörper und somit als Reiz wirkenden Eizellen anzusehen sind.

Ich habe nun versucht die Art jener Tiere, die ihre Eier dem Fischkörper einverleibten, zu eruieren, bin aber leider zu keinem befriedigenden Resultate gekommen. Kern und Plasma dieser Zellen bieten zu wenig Anhaltspunkte, um sich für die eine oder andre Tierart entscheiden zu können. Der Ansicht Raum zu geben, daß die Eier etwa zuerst der Haut angeklebt, später dann vom Epithel umwachsen wären, dafür bieten die Schnitte gar keinen Anhaltspunkt, vielmehr sind, nach dem histologischen Bilde zu urteilen, die Eier direkt, vermutlich mit Hilfe eines Legeapparates, in das Corium abgelegt und haben sich auch hier eine Zeitlang weiter entwickelt, was aus gewissen Vorgängen im Kern noch zur Genüge hervorging. Da sich weitere Angaben über Fangort und Transport, dabei vorgenommenen Wasserwechsel usw. nicht mehr beibringen ließen, wäre es nur möglich, Klarheit in diese doch so überaus merkwürdigen Verhältnisse zu schaffen, wenn es gelänge, bei günstiger Haltung der Fische vielleicht doch einige der Eier zur völligen Entwicklung zu bringen. Da mir trotz wiederholtem Ersuchen leider kein neues Material zur Verfügung gestellt werden konnte, wäre ich deshalb allen denen zu großem Danke verpflichtet, die, einmal im zufälligen Besitz solch infizierter Fische, mir dieselben gütigst überlassen würden.

München, August 1910.

4. Über Diplopoden.

43. Aufsatz: Mitteilung betreffend Ökologie, Einrollungsarten und Metamorphosecharakter bei *Glomeris*.

Von Karl W. Verhoeff in Cannstatt.

(Mit 10 Figuren.)

eingeg. 15. August 1910.

1. Eierkämmerchen der *Glomeris conspersa* C. Koch.

Seitdem uns Fabre zum erstenmal darüber belehrt hat, daß die *Glomeris* ihre einzelnen Eier mit einer schützenden Erdhülle umgeben, beschäftigten sich zwei weitere Forscher mit der *Glomeris*-Eiablage, nämlich O. vom Rath und C. Hennings.

O. vom Rath schreibt in seinem Aufsatz »über die Fortpflanzung der Diplopoden¹: »Über die Bildungsweise der Erdhülle habe ich nur so viel erkennen können, daß das Weibchen, in halb aufgerollter

¹ Ber. der naturforsch. Ges. Freiburg Bd. V. H. 1. 1890. S. 24.

Stellung liegend, den Erdkloß, welcher das Ei enthält, zwischen den Beinen des Hinterleibes in rotierende Bewegung versetzt. Nicht selten fand ich auch 2 Erdkapseln miteinander zu einem biskuitförmigen Körper vereinigt; die beiden Eier waren immer durch eine Scheidewand getrennt. Die Eier liegen aber nicht frei in dem Hohlraum der Erdkugel, sondern sind an einem Pole mittels eines klebrigen Stoffes angeheftet.« 1891 fügt er in seinem Aufsatz² »zur Biologie der Diplo-poden« folgendes dem vorigen hinzu: »Die Weibchen liegen auf dem Rücken halb eingerollt da, und die bereits begonnene Kapsel wird zwischen Kopf und Hinterende durch lebhafte Bewegung der Beine in kontinuierliche Rotation versetzt, während der weit vorgestülpte After den weichen Erdballen bis zur Hälfte bedeckt; auch sah ich hin und wieder einen hellen Tropfen aus der Analgegend austreten. Die frisch abgelegte, das Ei umhüllende Kapsel ist noch weich, verhärtet aber sehr bald an der Luft.«

In einer Schrift »zur Biologie der Myriapoden II« hat sich C. Hennings mit der Eiablage der *Glomeris* beschäftigt³. Er sagt: »Sobald ein Ei aus der Geschlechtsöffnung austritt, wird es vom Weibchen mit einer rundlichen bis ellipsoidischen Erdhülle umgeben, die anfangs weich, aber bald erhärtend, dem Inhalt einen guten Schutz zu gewähren vermag. In dieser Kapsel ist das Ei mit einem Pole festgeklebt.« Hennings bestätigt das von vom Rath beobachtete Vorkommen von »Erdkapseln, die biskuitförmig gestaltet sind; in ihnen findet man dann 2 Eier eingeschlossen, ja sogar 3 Eier habe ich nicht selten in ein und derselben Kapsel gefunden.«

Bisher hat nur vom Rath a. a. O. 1890, Fig. 7, eine Zeichnung eines Eikammerchens gegeben, und zwar für *Glomeris conspersa*.

Am 18. Mai 1910 hatte ich selbst Gelegenheit, im Neckartal unterhalb Cannstatt, und zwar in einem von Lehm und Humusteilchen durchsetzten Muschelkalkgeröll einen Haufen von Eikammerchen der *Glomeris conspersa* zu untersuchen, welcher mir die Möglichkeit bietet, die früheren Beobachtungen in einigen Punkten zu ergänzen.

Unter den 18 Eikapseln befanden sich neun einfache und neun doppelte, welche zusammen offenbar das Gelege eines einzigen Weibchens darstellen. Die Mehrzahl der Eier befand sich somit in Doppelkammerchen. Zwei derselben habe ich anbei in Fig. 1 und 2 dargestellt, und zwar so, daß bei Fig. 1 nur tangential ein kleiner Deckel abgeschnitten wurde, während bei Fig. 2 infolge eines axialen Längsschnittes ein Einblick sowohl in beide Kammerchen gegeben ist, als

² Ber. der naturforsch. Ges. Freiburg Bd. V. Heft 2. 1891. S. 21.

³ Biologisches Centralbl. Bd. XXIV, April 1904. S. 253.

auch ein Beweis für die Dicke der Schutzwände und der die beiden Kämmerchen trennenden Scheidewand *q*. Das Doppelkämmerchen I besitzt eine seitliche natürliche Öffnung *o*, welche annähernd dem Eisdurchmesser entspricht. Solcher Öffnungen an den Kämmerchenseiten sah ich mehrere, und zwar war dann meist kein Ei vorhanden, während in einem Falle ein Kämmerchen das Ei enthielt aber trotzdem noch die Seitenöffnung. In Fig. 2 war das untere Kämmerchen mit Ei versehen und geschlossen, das obere noch ohne Ei und offen, aber auch noch nicht ganz fertiggestellt. Merkwürdig ist ein allerdings etwas weniger sorgfältig als sonst geglättetes Doppelkämmerchen, welches geschlossen ist, aber überhaupt keine Eier enthält.

Hennings und vom Rath bezeichnen beide die Doppelkämmerchen

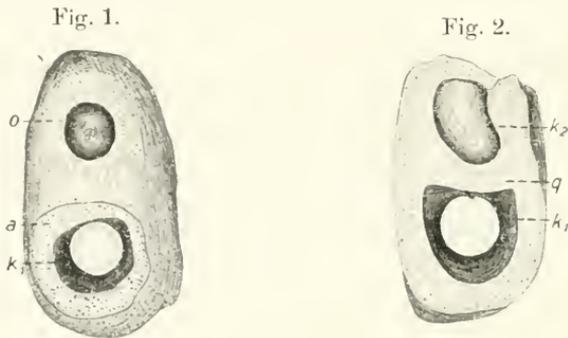


Fig. 1 und 2. *Glomeris conspersa* C. Koch.

Fig. 1. Eier-Doppelkämmerchen, bei *a* tangential aufgeschnitten, so daß das Ei des 1. Kämmerchens sichtbar geworden ist. *o*, seitliche Öffnung eines Kämmerchens ohne Ei.

Fig. 2. Eier-Doppelkämmerchen in der Richtung der Längsachse aufgeschnitten. *k*₁, erstes Kämmerchen mit Ei; *k*₂, zweites noch offenes Kämmerchen ohne Ei; *q*, Scheidewand. $\times 10$.

als biskuitförmig, ein Ausdruck, welcher, wie die Fig. 1 und 2 zeigen, meinen Objekten nicht entspricht, da sie eher länglich oval sind.

vom Rath's Darstellung unterscheidet sich von der meinigen in 2 Punkten auffällig, welche ich besonders hervorheben will:

1) sind die Wandungen der Kämmerchen meiner *conspersa* fast so dick wie die Eier und

2) sind die Eier von einem Luftmantel umgeben, welcher erheblich breiter ist als ihn vom Rath gezeichnet hat.

3) kann ich für die Doppelkämmerchen als Regel angeben, daß sich die Anheftungsstelle der Eier an oder neben der Scheidewand befindet, also immer abgekehrt von den Polen des Doppelkämmerchens.

Die Frage, werden die Eier eher abgelegt als die Kämmerchen verfertigt werden, oder wird zuerst das Kämmerchen hergestellt und dann ein Ei abgelegt, beantwortete Hennings durch das schon Zitierte: »Sobald ein Ei aus der Geschlechtsöffnung heraustritt, wird es vom Weibchen mit einer rundlichen bis ellipsoidischen Erdhülle umgeben.« Dies kann ich jedoch nicht unterschreiben, denn das Anfertigen des Kämmerchens beansprucht für das *Glomeris*-Weibchen eine umständliche Arbeit, bei welcher das herausgetretene Ei nur hinderlich sein würde. Die Beschaffenheit meiner *conspersa*-Eierkapseln zeigt aufs deutlichste, daß zuerst diese angefertigt werden und erst hinterher das Ei eingeschoben wird. Man konnte das auch von vornherein voraussetzen.

Besonders lehrreich sind die Doppelkämmerchen. Man erkennt an diesen deutlich, welche Kammer die erste und welche die zweite ist, weil die Scheidewand (Fig. 2*q*) gegen die 1. Kammer etwas gewölbt, gegen die zweite aber etwas gehöhlt ist. Die 1. Kammer wird als ein kelchartiger Behälter hergestellt, am offenen Rande wird dann das Ei abgesetzt und auf dem Kelch ein Deckel befestigt, der zugleich als Boden der 2. Kammer dient. Das 2. Ei sitzt also auch auf oder neben diesem Boden. Aus den seitlichen Öffnungen *o*, Fig. 1, könnte man schließen, daß durch sie das Ei erst eingeschoben werde, wenn das Kämmerchen im übrigen ganz fertiggestellt. Indessen können diese Fensterchen, welche mir bisweilen für Eier auch nicht die nötige Größe zu haben schienen, vielleicht durch Eiräuber hervorgerufen sein, als welche namentlich kleine *Geophiliden* in Betracht kommen könnten. Daß sie durch die *Glomeris*-Larven selbst hervorgerufen würden, ist ausgeschlossen, weil die Eier durchweg noch weit in der Entwicklung zurück waren und zugleich die Kämmerchenwandungen keine Spur von Benagung aufwiesen, während sie nach den bisherigen Beobachtungen von den Insassen größtenteils verzehrt werden. So sagt auch Hennings a. a. O., »daß die Wandung der Erdkapsel, wenn sie von der jungen Larve verlassen wird, papierdünn geworden ist und meist sofort zerfällt«.

Letztere Erscheinung habe ich bei *Glomeris conspersa* überhaupt nicht beobachten können. Meine am 18. Mai gefundenen Eikämmerchen enthielten also damals ausschließlich Eier. Am 9. Juni streifte das 1. Lärvchen die Eischale ab und machte, noch in derselben hängend, langsam Bewegungen mit den Gliedern. Es quoll halb aus der Schale hervor und konnte sich, in derselben hängend, bereits völlig einkugeln. Am 12.—17. Juni sah ich dann mehrere Larven ruhig in ihren Schalen sitzen und keine äußere Nahrung aufnehmen, vielmehr leben sie noch vom Dotter, welcher, wie ich durch Präparation fest-

stellen konnte, noch in großer Menge die Leibeshöhle erfüllt⁴. (Vgl. auch anbei Fig. 4.)

Am 30. Juni hatten die Lärvcchen, soweit ich ihre Kämmerchen künstlich geöffnet hatte, immer noch keine äußere Nahrung zu sich genommen und lagen zusammengerollt meist ohne Bewegung. Aber auch in einem andern Kämmerchen, welches ich zur Kontrolle erst jetzt geöffnet hatte, saß das eingerollte Lärvcchen an der Wand, und es war nichts zu sehen, was darauf hindeuten könnte, daß es von der Substanz der Wandung etwas gefressen hätte⁵. Alle diese Lärvcchen gehören natürlich dem 1. Stadium mit 3 Beinpaaren an. Anfang Juli bemerkte ich ebenfalls nichts Besonderes, obwohl ich die Objekte wiederholt befeuchtete, um sie in einem möglichst natürlichen Zustand zu erhalten. Es folgte dann eine 2 $\frac{1}{2}$ wöchige Trockenperiode, hervorgerufen durch meine Abwesenheit, so daß ich am 2. August sowohl die Kämmerchen als auch ihre Unterlage sehr trocken fand und ich glaubte, daß alle Lärvcchen umgekommen seien. Nach einer reichlichen Befeuchtung sah ich aber schon nach 3 Stunden $\frac{1}{2}$ Dutzend der Tiere umherspazieren und teils an kleinen Stückchen welker Blätter, die ich ihnen gegeben, teils an Humuspartikelchen nagen, obwohl die Kämmerchen in ihrem aufgeweichten Zustand recht gut hätten benagt werden können.

Die Substanz der Kämmerchen ist aber endgültig verschmählt worden, alle zeigen noch die ursprüngliche Wandungsdicke, und bei keinem einzigen konnte ich eine Benagung beobachten.

Am 4. August waren die Jungen, mit Ausnahme eines noch im 1. Larvenstadium mit 3 Beinpaaren verbliebenen Tierchens, im 2. Larvenstadium mit 8 Beinpaaren. Sie sind grau mit bräunlichem Anflug, besitzen in der Rückenmediane bereits eine deutliche, dunkelbraune Fleckenreihe und jederseits zwischen dieser und den Seitenrändern einen verwaschenen bräunlichen Wisch, zeigen aber noch keine deutliche Sprenkelung. Die Individuen des 1. Larvenstadiums sind einfarbig grauweiß und lassen von einer medianen Fleckenreihe höchstens eine schwache Andeutung erkennen.

⁴ Ich kann mich also Hennings nicht anschließen, wenn er vom 1. Larvenstadium (seinem »6. Stadium«) sagt: »Das eigentliche Embryonalleben ist beendet«, denn diese 1. Larvenstufe ist physiologisch die ausgesprochene Übergangsperiode vom Embryonalleben zum nachembryonalen.

⁵ Die abweichenden Beobachtungen von Hennings an *marginata* will ich hiermit durchaus nicht als unrichtig hinstellen, denn es ist sehr wohl denkbar, daß eine *Glomeris*, welche auf einem an Nährstoffen sehr reichen Boden lebt, andre, nämlich Nährgehalt beanspruchende Eikämmerchen herstellt, während in meinem Fall die *conspersa* an Plätzen mit spärlichen Nährstoffen sich aufhielt, so daß die Eikämmerchen größtenteils aus dem zähen Lehm zusammengeklebt sind, welcher durch die Verwitterung des Muschelkalkes gebildet wird.

Im Laufe von reichlich $2\frac{1}{2}$ Monaten wurde also ein Teil des Embryonallebens und das 1. Larvenstadium durchlaufen.

Von *Glomeris pustulata* aus dem Taubertal setzte ich zur Erzielung von Larven am 8. April mehrere Pärchen zusammen. Nachdem sich die Eiablage und das 1. Larvenstadium meiner Beobachtung infolge meiner Abwesenheit entzogen, fand ich am 15. Juni in meinem Zuchtbehälter eine Reihe weißlicher Larven des 2. Stadiums mit 8 Beinpaaren, so daß sich also in $2\frac{1}{4}$ Monat das Embryonalleben und das 1. Larvenstadium abgewickelt haben. Nach weiteren $2\frac{1}{2}$ Wochen waren alle Larven noch im 2. Stadium, Anfang August dagegen war nur noch die Hälfte in diesem, während die andre Hälfte ins 3. Stadium mit 10 Beinpaaren übergegangen. Das 2. Larvenstadium dauert also reichlich $1\frac{1}{2}$ Monate.

2. Larvenstufen der *Glomeris*.

O. vom Rath gab 1891 in seinem Aufsatz über Biologie der Diplopoden⁶ S. 23 im Kapitel über »Entwicklungsstufen der Larven« folgendes Schema:

I. Stadium:	7	Segmente	und	3	Beinpaare	(und 5 Paar Fußstummel)
II.	-	8	-	-	8	-
III.	-	9	-	-	11	- (!)
IV.	-	10	-	-	13	-
V.	-	11	-	-	15	-
	♀	12	-	-	17	-
	♂	13	-	-	19	-

C. Hennings (a. a. O.) und auch J. Chalande⁷ haben sich vollkommen an vom Rath angeschlossen, insbesondere sei betont, daß alle drei für das 3. Larvenstadium 11 Beinpaare angeben und hierin ferner mit Latzel übereinstimmen, welcher auf S. 113 seines Werkes für die 3. Larve der *Glomeris hexasticha* ebenfalls 11 Beinpaare angegeben hat⁸.

Im 4. (24.) Aufsatz über Diplopoden habe ich 1906 nachgewiesen⁹, daß die Entwicklung der Glomeriden bis dahin grundsätzlich unrichtig insofern aufgefaßt worden ist, als sich an das 5. Larvenstadium durchaus keine entwickelten Tiere anschließen, sondern daß erst mehrere epimorphotische Stufen folgen, welche in verschiedener Hinsicht sehr beachtenswert sind. Ich habe deshalb die Hemianamorphose auch

⁶ Ber. d. nat. Ges. Freiburg i. Br. Bd. V. Heft 2.

⁷ Recherches biologiques et anatomiques sur les Myriap. de la France, Toulouse 1905, soc. d'histoire naturelle de Toulouse, p. 26, 27.

⁸ Diplopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie, Wien 1884.

⁹ Archiv f. Nat. 1906, 72. Jahrg. I. Bd. 2. Heft.

für die Glomeriden eingeführt und verweise insbesondere auf S. 194 bis 200 dieser Arbeit. In den vorliegenden Zeilen dagegen sollen die Larvenstadien besprochen werden, da ich gefunden habe, daß auch diese in verschiedener Hinsicht noch sehr unbekannt sind und selbst das wenige Bekannte nicht durchweg richtig.

Die angegebenen Segmentzahlen beziehen sich auf die Rumpfsegmente, wobei sich herausstellt, daß die bisherigen Beobachter das Brustschild als ein einziges Segment gezählt haben, obwohl schon Latzel Bedenken geäußert hat. Im 24. Aufsatz und noch in mehreren andern habe ich mich bereits darüber geäußert, daß und warum das Brustschild als ein Bi-Syntergit zu betrachten ist, so daß ich hier nicht weiter darauf eingehe. In der Segmentierungsübersicht des Rumpfes werde ich die Summe von Collum und Brustschild durch die Zahl 3 gesondert angeben und nicht die Segmente, sondern die Tergite auführen. Mit Rücksicht auf das Brustschild Bi-Syntergit habe ich also die Segment- oder Tergitzahlen der Larvenstufen um eins zu erhöhen. Es kommt aber noch weiter hinzu, daß sich vor dem Präanalschild bei dem 2.—5. Larvenstadium eine sehr deutliche Tergitanlage vorfindet, welche nicht einfach unberücksichtigt gelassen werden kann, da es sich hier um ein halb entwickeltes Segment handelt. Wie die beistehenden Figuren 8 und 9 erkennen lassen, entwickelt sich in diesen Stadien vor dem Präanalschild durch Abschnürung vom verletzten größeren Tergit ein schmales Zwischentergit, dessen seitliche Enden aber nicht bis zu den Rückenseiten reichen, sondern ein gut Stück von den Seitenlappen der beiden letzten Tergite überragt werden. Auf diese halb entwickelten Tergite beziehen sich weiter unten die eingeklammerten Zahlen.

(Schluß folgt.)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: [Über Diplopoden. 298-304](#)