

Zur Kenntniss des Furchungsprocesses im Schneckeneie.

Von

Dr. Friedrich Müller

in Greifswald.

(Hierzu Taf. I.)

Van Beneden bemerkt in seiner Entwicklungsgeschichte der *Aplysia depilans* bei Gelegenheit des Furchungsprocesses: „En même temps que le vitellus se divise, il sort de l'intérieur une vésicule blanche, contenant un liquide transparent, et qui va se perdre dans l'albumen. Cette vésicule est quelquefois suivie d'une seconde qui suit la même marche. Cette vésicule, simple ou double, sort de la même manière du vitellus des Limaces, et, d'après M. M. Dumortier et Pouchet, des Limnées. Comment faudrait-il la déterminer? Sa constance mérite une attention toute particulière." (Ann. des Sc. nat. II^e Sér. Zool. Tom. XV. 1841. p. 126).

Schon ehe mir diese früheren Beobachtungen zu Gesicht gekommen, war auch ich bei Untersuchungen über die Entwicklung einer kleinen Ostseeschnecke ¹⁾, aus der Gruppe der Phlébentérés dermobranches von Quatrefages,

¹⁾ Das selten über 3—4^m lange Thierchen ist schon von O. F. Müller (Hist. verm. Vol. I. p. 2. 1774. p. 70) als *Fasciola capitata*, später von O. Fabricius (Danske Vidensk. Selsk. naturvid. og math. Afhandl. Anden Deel. 1826. p. 23 und Isis 1845. p. 66) als *Planaria limacina* beschrieben. Von Johnston ist es (Lond. Mag. of Nat. Hist. IX. p. 79), wie ich aus einem Citat in Örsted's Werk über Plattwürmer ersehe, schon richtig als Gasteropod erkannt und mit dem barbarischen Namen *Limapontia* (!) *nigra* belegt worden. Auf dem Greifswalder Museum hat diesen Hr. Dr. Creplin in den richtiger gebildeten *Ponto limax* (varians) umgewandelt.

auf ähnliche Bläschen und auf ihre Beziehung zum Furchungsprocess aufmerksam geworden. Die wichtige Rolle, die sie dabei spielten, liess mich ein allgemeineres Vorkommen derselben vermuthen, — eine Vermuthung, die durch die angeführte Stelle, wenigstens für die Gasteropoden, vollkommen bestätigt wurde. Um so mehr fühle ich mich veranlasst, durch baldige Publication der durch zahlreiche Beobachtungen gewonnenen Resultate die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf diesen Gegenstand zu lenken, der für die Theorie des Furchungsprocesses von besonderer Wichtigkeit werden dürfte.

Das frisch gelegte Ei unserer Schnecke enthält im normalen Zustande — (die nicht gar seltenen, namentlich für die Erklärung der Eischalenbildung bemerkenswerthen Abweichungen sind hier ohne Interesse) — ein bis drei eigelbe Dotter mit zarter Dotterhaut und meist noch mit nicht recht scharf umschriebenem hellen Fleck als Rest des Purkinjeschen Bläschens, um diese Dotter eine ziemlich dünne, trübe, nur wenig durchscheinende, anscheinend körnige Eiweisschicht, die von einer structurlosen, dünnen, durchsichtigen Schalenhaut umschlossen ist. Die Form des Eies ist durch den Druck der benachbarten mehr oder weniger unregelmässig.

Sofort nach dem Legen beginnt das Eiweiss durch Wasseraufnahme aufzuquellen; es wird durchsichtiger und zeigt sich aus kleinen, lose nebeneinander liegenden Zellen bestehend; bald lösen sich auch diese Zellen auf und eine ganz wasserhelle Schicht liegt zwischen dem Dotter und der Schale, die jetzt zu einem regelmässigen Ellipsoid ausgedehnt ist, dessen grosse Axe 4 bis 6 mal den Durchmesser des sphärischen Dotters übertrifft.

Sobald das Eiweiss etwas durchsichtiger zu werden beginnt, — meist schon 10 bis 15 Minuten nach dem Legen, — fällt in der Nähe des Dotters ein die Eiweisszellen an Grösse weit übertreffendes Bläschen in die Augen, gefüllt mit einer schwach gelblichen Flüssigkeit, in der wenig zahlreiche moleculare Körnchen schwimmen. Der Auflösungsprocess der Eiweisszellen beginnt fast constant an der von diesem Bläschen entferntesten Stelle des Eies und um das Bläschen herum sieht man, wenn er seinem Ende naht, die letzten Spuren der Eiweisszellen. — Der Furchungsprocess dagegen geht ohne

Ausnahme aus von der dem Bläschen zugewandten Seite des Dotters, und da auch in seinem weitem Verlauf durch die Lage des Bläschens die Richtung der theilenden Furchen und der neu sich bildenden Furchungskugeln bedingt wird, mag dasselbe weiterhin mit dem Namen Richtungsbläschen, *vesicula directrix*, bezeichnet werden.

Zunächst nun zeigt sich (Fig. 1), dem Richtungsbläschen zugewandt, ein hellerer Saum im Dotter; die Dottermasse zieht sich etwas von der Dotterhaut zurück (Fig. 3, *a*), ein ähnlicher Vorgang findet am entgegengesetzten Pole statt und bald wird eine den ganzen, nun mehr oder weniger in die Breite gezogenen Dotter durchsetzende Furche bemerklich (Fig. 2). Das Richtungsbläschen liegt in der die beiden so entstandenen Furchungskugeln trennenden Ebene oder derselben sehr nahe. Eine besondere Haut um die Furchungskugeln konnte ich noch nicht wahrnehmen, wohl aber meist, nahe der dem Richtungsbläschen zugekehrten Fläche, in jeder derselben einen helleren runden, besonders bei stärkerem Druck deutlichen Fleck. — Ob es Zufall, dass ich in den um diese Zeit und später untersuchten Eiern meist zwei kleinere Richtungsbläschen, in den früher untersuchten meist nur ein grösseres wahrnahm, oder ob auch dies Bläschen seinen Furchungsprocess hat, der sich aber auf ein einmaliges Zerfallen in zwei beschränken würde, oder ob endlich, wie Van Beneden annimmt das zweite Bläschen während der Furchung de l'intérieur du vitellus aufsteigt, kann ich nicht bestimmt entscheiden.

Weiterhin finden sich die beiden Furchungskugeln, jede von einer besonderen Haut umschlossen und ohne gemeinsame Haut, meist soweit auseinanderweichend, dass sie nur eben sich berühren. Eine helle Stelle zeigt sich, dem Richtungsbläschen zugekehrt, in jeder Kugel (Fig. 3, *b*), und durch eine von dieser Stelle ausgehende neue Furche (Fig. 4) werden beide Kugeln halbirt und der Dotter ist so durch zwei aufeinander senkrechte Ebenen, in deren Durchschnittlinie die Richtungsbläschen liegen, in vier Kugeln zerklüftet. Diese vier Kugeln (Fig. 5) bieten sich der Beobachtung meist in einer auf der Sehaxe senkrechten Ebene liegend und verdecken dann natürlich die Richtungsbläschen (Fig. 5, *a*), wenn nicht

eine Lücke zwischen ihnen dieselben gewahren lässt (Fig. 5, *b*); leichter fallen sie in die Augen, wenn, wie in seltneren Fällen (Fig. 5, *c*), die Ebene der Kugeln vertikal steht.

Die vier folgenden Furchungskugeln entstehen nicht durch ein Zerfallen der vier erst gebildeten in gleiche Theile, sondern zeigen sich anfangs als kleine, fast ganz wasserhelle, nur wenig Dotterkörperchen enthaltende Bläschen, die mit den älteren abwechselnd an der den Richtungsbläschen zugewandten Seite derselben hervortreten (Fig. 6, *a*, *b*), allmählich mehr Dottermasse in sich aufnehmen und auf der älteren Kosten zu einer diesen gleichen Grösse heranwachsen (Fig. 7). Wie sie aus denselben hervorgehen und während ihres Wachstums mit denselben zusammenhängen, ist mir nicht klar geworden. Ihre mit den älteren alternirende Lage wird besonders deutlich, wenn man Eier, deren vier Furchungskugeln, wie meist der Fall, in einer horizontalen Ebene liegen, (am besten nach vorherigem Betupfen mit Weingeist) stärker presst (Fig. 6, *c*).

Für den weiteren Verlauf des Furchungsprocesses, der, wie von den Schnecken bekannt, bis zur Umwandlung des Dotters in eine Kugel mit wieder fast glatter Oberfläche fortschreitet, habe ich die Beziehung der Richtungsbläschen zur Lage der neuen Furchungskugeln noch nicht specieller nachzuweisen vermocht; die Verhältnisse werden durch die grössere Zahl der Furchungskugeln zu complicirt. Im Allgemeinen jedoch ist auch jetzt noch ihr Einfluss nicht zu verkennen (cf. Fig. 8). — Nach Ablauf des Furchungsprocesses ist die erste weitere Erscheinung das Auftreten zarter Flimmercilien an der einen (vorderen) Hälfte des noch kugligen Embryo und die damit beginnende Bewegung desselben. Bei Embryonen, deren Bewegung noch eine sehr langsame war und nur in leichten Schwankungen, noch nicht in vollständiger Drehung bestand, fand ich die Richtungsbläschen meist in der Nähe des vorderen bewimperten Theiles, so dass also dieser Theil, das Kopfende, dem Ausgangspunkte der Furchung zu entsprechen scheint. Sobald die Bewegungen des Embryo einigermaßen lebhaft werden, kann natürlich die Lage der Richtungsbläschen keine constante mehr bleiben; sie scheinen jedoch bis zum Ausschlüpfen der (wie bei *Doris*, *Aplysia*

u. s. w.) mit nautilusartiger Schale und Deckel versehenen, mittelst der langen Wimpern des grossen zweilappigen Mundsegels sehr hurtig umherschwimmenden Jungen unverändert sich zu erhalten.

Dies das Verhältniss der Richtungsbläschen zum Furchungsprocess und ihre muthmassliche Beziehung zur Bildung des Embryo. — Welches aber ist nun ihre eigentliche Bedeutung? Wo und wie entstehen sie und welchen Zusammenhang haben sie mit den frühern Vorgängen der Zeugung? — Noch bin ich zu keinem Resultate darüber gelangt, (was überhaupt leichter an Schnecken, die nicht durch ihre Kleinheit die Zergliederung erschweren, zu gewinnen sein wird) und kann nur zwei vereinzelte Beobachtungen anführen, die kaum eine Vermuthung in dieser Hinsicht auszusprechen berechtigen. — Das eine Mal nämlich vermisste ich bei Untersuchung einer kürzlich gelegten, ausnahmsweise kleinen Eierschnur in allen Eiern das Richtungsbläschen in seiner gewöhnlichen Form, fand dagegen in einem einzigen Ei ein ähnliches Bläschen, anscheinend etwas grösser und mit langen Wimpern besetzt, durch die es die benachbarten Eiweisszellen in einen lebhaften Strudel versetzte. Der Dotter erschien homogen, ohne Spur von Purkinje'schen Bläschen oder von beginnender Furchung. In einem Theile dieser Eierschnur, der erst nach 24 Stunden untersucht wurde, war noch keine Veränderung der Dotter eingetreten, während sonst in Tagesfrist der Furchungsprocess fast beendet zu sein pflegt (bei einer Temperatur von durchschnittlich $+20^{\circ}$ R.). War dies bewimperte Bläschen ein früherer Entwicklungszustand der Richtungsbläschen, und fehlten diese vielleicht eben deshalb, weil sie noch nicht zur nöthigen Reife gelangt, in den übrigen Eiern?

Ganz ähnliche Bläschen, eine leicht gelbliche Flüssigkeit mit einzelnen kleinen Körnchen umschliessend wie die Richtungsbläschen, aber mit langen Wimpern besetzt und durch diese in rascher drehender Bewegung, beobachtete ich ein zweites Mal in grosser Menge, als ich einen Theil des Geschlechtsapparats, die Theilungsstelle des Ausführungsgangs der Zwitterdrüse in Eileiter und Samengang mit mehreren in deren unmittelbarer Nähe einmündenden Nebenorganen, unter das Microscop gebracht, in der aus diesen Theilen ausgetre-

6 Friedr. Müller: Zur Kenntn. d. Furchungsproc. i. Schneckeneie.

tenen Flüssigkeit. In welchem Theile des gerade an dieser Stelle sehr complicirten Apparates sie enthalten gewesen, konnte ich nicht ermitteln; später habe ich sie noch nicht wieder gefunden.

Es liegt nahe, bei den langen Wimperfäden dieser Bläschen an die bei unserer Schnecke einfach fadenförmigen, freilich mindestens noch 3 bis 4mal so langen Spermatozoiden zu denken. — Doch, es wird gerathener sein, vor der Hand und bis genügende Anhaltspunkte vorliegen, auf alle theoretisirenden Betrachtungen zu verzichten.

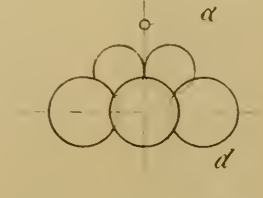
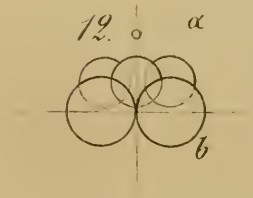
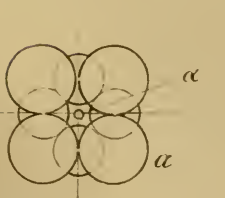
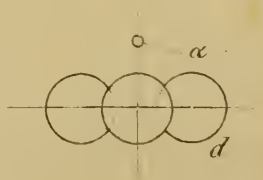
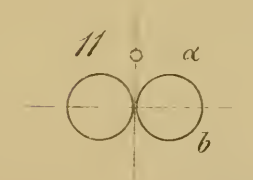
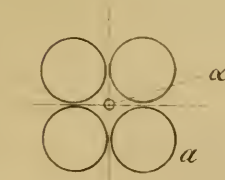
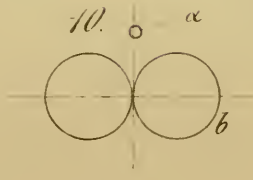
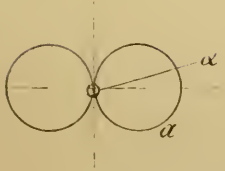
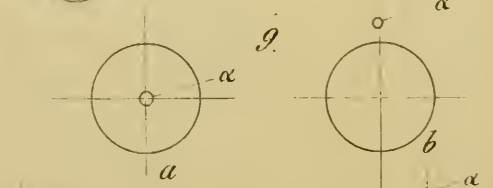
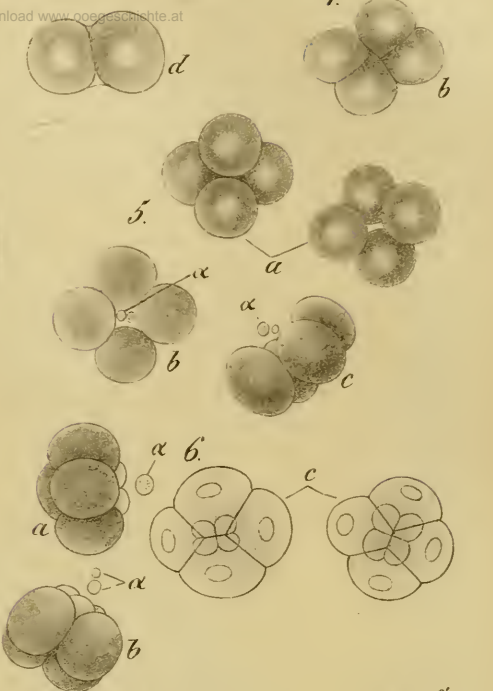
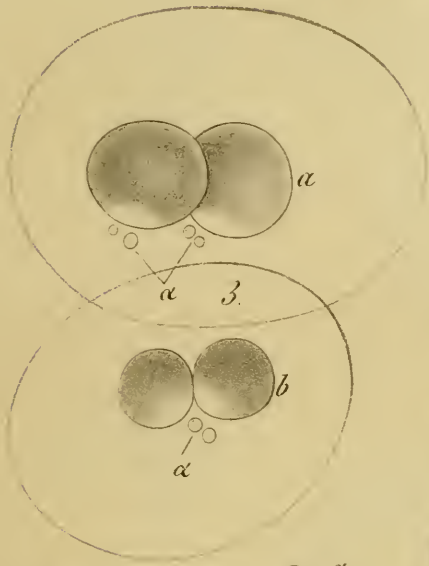
Erklärung der Abbildungen Taf. I.

Von den beigegebenen Figuren sind Fig. 1–8 unmittelbar aus dem Text klar. In allen sind die Richtungsbläschen durch *a* bezeichnet; wo sie in der Zeichnung fehlen, werden sie durch den Dotter verdeckt. — Fig. 3 stellt zwei in einer Eierschnur nebeneinander gefundene Eier dar, das eine (*a*) mit zwei Dottern im Beginn der Furchung, das andere (*b*) mit einem einzelnen schon in zwei Furchungskugeln zerfallenen Dotter; beachtenswerth ist, wie ausser der Grösse auch die Lage der Richtungsbläschen und der hellen Stellen des Dotters sie unterscheidet. — Die Figuren 6, *c* sind nach mit Weingeist betupften, stärker gepressten Eiern gezeichnet; daher auch die schärfere Umgrenzung der hellen Flecken der Kugeln.

Fig. 9–12 geben eine schematische Darstellung des Furchungsprocesses in seiner Beziehung zu den Richtungsbläschen. Denkt man sich nämlich durch die Mitte des Dotters ein rechtwinkliges Coordinatensystem der *xyz* so gelegt, dass die Axe der *z* durch das (hier als stets einfach angenommene) Richtungsbläschen geht und die Ebene der *yx* die erste Furchungsebene bildet, so geben die Fig. *a* die Projection des Dotters und Bläschens auf die Ebene der *xy*, die Fig. *b* auf die Ebene der *xz*, die Fig. *c* auf die Ebene der *yz*, die Fig. *d* auf eine durch die Axe der *z* gehende Ebene, welche den rechten Winkel zwischen den Ebenen der *xz* und *yz* halbirt; und zwar entspricht Fig. 9 dem in Fig. 1, Fig. 10 dem in Fig. 3, *b*, — Fig. 11 dem in Fig. 5, Fig. 12 endlich dem in Fig. 6 dargestellten Zustande des Dotters.



landeskulturdirektion Oberösterreich; download www.nogogeschichte.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1848

Band/Volume: [14-1](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Friedrich

Artikel/Article: [Zur Kenntniss des Furchungsprocesses im Schneckeneie. 1-6](#)