

der Formen, die niemals Kompression der Stacheln erkennen lassen, ist sehr gering. Auch zwischen *Phyllostaurus* und *Zygacanthidium* ist ein trennender Unterschied im Stachelquerschnitt nicht zu finden. Dennoch sind beide Genera als selbständig anzusehen wegen einer verschiedenartigen Gestaltung des Blätterbaues, so daß Formen wie *Phyllostaurus oratus* J. M. und *siculus* H. nicht, wie es Popofsky in seiner neuesten Arbeit vornimmt, mit der Gruppe der Zygacanthidien zu einem Genus zu vereinigen sind. An *Phyllostaurus* schließen sich wegen des gleichgestalteten Blätterbaues die Formen mit distal gegabelten Stacheln (*Zygacanthidium* [*Phyllostaurus*] *amphitectum* H. usw.) an.

Die von Popofsky beschriebenen und zu den Amphilonchen gestellten, *Litholophus*-Stadien bildenden Species *Amphilouche variabilis* Pop. und *A. biformis* Pop., die mit den Amphilonchen nur die Ausbildung zweier Hauptstacheln gemeinsam haben, sind dem Genus *Acanthonia* zuzuweisen.

Aus dem Genus *Acanthonia* sind die Formen mit prismatischen Stacheln, welche alle keine *Litholophus*-Stadien bilden, zu entfernen und zu *Acanthometron* bzw. *Zygacantha* zu stellen. Danach besteht das Genus *Acanthonia* nur noch aus Species mit vierflügeligen Stacheln, die sämtlich *Litholophus*-Stadien bilden. In den übrigen Genera mit Radialstacheln sind solche nicht beobachtet worden.

Die Gattung *Acanthonia* scheint nach dem verhältnismäßig primitiven, wenig regelmäßig ausgeprägten Bau ihres Skelets und wegen der höchstwahrscheinlich ihr zukommenden Fähigkeit, sich durch Teilung zu vermehren (*Litholophus*-Stadien), die phylogenetisch älteste Gruppe der Acanthometriden mit Radialstacheln darzustellen.

## 10. Zur Embryonalentwicklung von *Taenia serrata* Goeze.

Von Dr. C. v. Janicki.

(Aus der zoologischen Anstalt der Universität Basel.)

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 28. Juli 1906.

Die Zusammensetzung des Tänieneies zu Beginn der Entwicklung sowie die ersten Entwicklungsvorgänge an demselben waren bis jetzt trotz der Untersuchungen von Rud. Leuckart, Moniez, Ed. van Beneden und Saint-Remy nicht mit ausreichender Genauigkeit bekannt gewesen. Im folgenden berichte ich in kurzer Fassung über eigne diesbezügliche Beobachtungen an *Taenia serrata*. Ausführlicher soll das an einem andern Orte geschehen; so werden auch Reifungs- und Befruchtungsvorgänge hier übergangen.

Fig. 1 stellt die unreife Eizelle aus dem Keimstock (Oocyte) dar. Erwähnenswert ist das Vorkommen von kornartigen Gebilden im Proto-

plasma, die als »Dotterkerne« der Autoren zu bezeichnen sind. Sie weisen keinen Chromatincharakter auf, darum zweifle ich, ob sie zum Chromidialapparat zuzurechnen wären. Mit dem eigentlichen Dotter, welcher der Eizelle nach Passieren der Schalendrüse zukommt, haben diese Körner auch nichts gemeinsam. In der reifen Eizelle habe ich sie nicht mehr gefunden.

Unmittelbar beim Eintritt in den Komplex der Schalendrüsen treffen die Eizellen mit den im Dotterstock erzeugten Dotterzellen zusammen. Eine solche losgelöste Dotterzelle besteht aus einem peripheren Mantel von spärlichem Protoplasma, das einen kleinen, chromatinreichen Kern birgt, sowie aus einer centralen Kugel der charakteristischen Dottersubstanz (Fig. 2 *Dtt*). An eine nunmehr befruchtete Eizelle legt sich eine Dotterzelle an und gibt ihre Dotterkugel an die erstere ab (Fig. 3 a u. b). Beide Zellen werden von einer feinen, nicht immer sichtbaren Membran umschlossen, die wohl unzweifelhaft Produkt der Schalendrüsen ist (Fig. 3b). Somit führt die Eizelle in ihrem Proto-

Fig. 1.

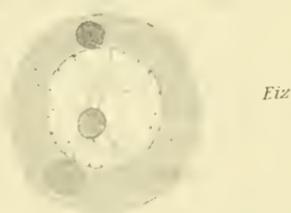
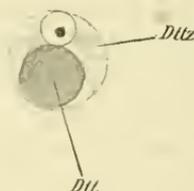


Fig. 2.



Die Fig. 1—7 sind mit Hilfe des Abbeschen Zeichenapparats bei Zeiß Immers. Apochr. 2,0 mm Apert. 1,30 auf der Höhe des Objektisches entworfen und bei der Reproduction auf  $\frac{4}{5}$  verkleinert. Behandlung: Flemingsche Lösung, Delafields Hämatoxylin.

plasma neben dem großen Kern die ovale bis nierenförmige Dottersubstanz, die vom Dotterstock abstammt. — In der befruchteten Eizelle sowohl, wie in den Furchungszellen treten äußerst stark tingierbare Chromatinkörner auf, welche immer außerhalb des Kernes liegen<sup>1</sup>. Diese Gebilde, die in der ruhenden wie in der sich teilenden Zelle beobachtet werden, gehören sicher dem Chromidialapparat (R. Goldschmidt) an (Fig. 3—7).

Die Dotterzelle selbst erscheint jetzt in ausnehmend plasmaarmen Zustand, charakterisiert durch den regelmäßig runden Kern mit reichlichem, meist an einer Stelle zusammengeballten Chromatin (Fig. 3—7 *Dttx*). Sie bleibt neben der Eizelle bzw. deren Derivaten liegen, und zwar bis in die letzten Phasen der Entwicklung hinein, wo sie dann frei-

<sup>1</sup> So findet sich auch das Chromatinkorn in der großen Furchungszelle rechts Fig. 7 außerhalb des Kernes, demselben aufgelagert.

lich an Größe zugenommen und die Beschaffenheit ihres Plasmas verändert hat. Ihre nutritive Rolle hatte die Dotterzelle — nach dem Mitgeteilten — bereits bei ihrem ersten Zusammentreffen mit der Eizelle ausgespielt. Sie ist auch nicht die Bildnerin der 2 Embryonalhüllen, wenn sie schon im gewissen Sinn einen Bestandteil der äußeren

Fig. 3b.

Fig. 3a.

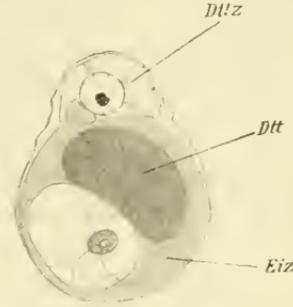
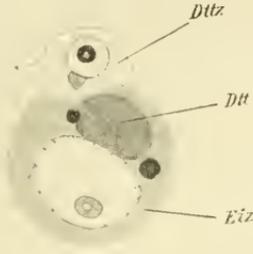


Fig. 4.

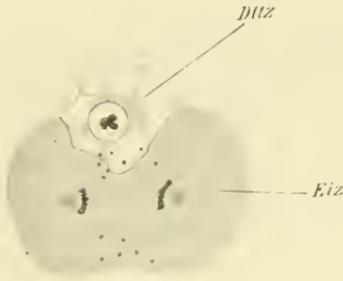


Fig. 5.

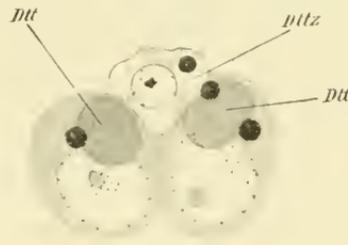
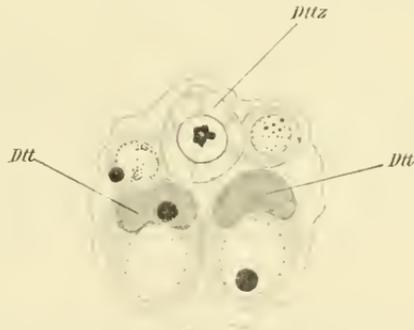


Fig. 7.

Fig. 6.



Hülle ausmacht, indem sie im Plasma derselben liegen bleibt. Demnach erscheint die Aufgabe der ihres Dotters beraubten Dotterzelle in späteren Entwicklungsphasen nicht völlig aufgeklärt. Bereits Ed. van Beneden war es bekannt, daß die in Rede stehende Zelle keine Teilungen eingeht, und diese Beobachtung bestätige ich als Regel. Seltene Aus-

nahmen gibt es insofern, als der Kern der Dotterzelle sich ein- oder mehrmals teilen kann, woraus zwei- bzw. mehrkernige Dotterzellen resultieren. Daß die Dotterzelle durch Teilung Bauelemente an den Embryo oder dessen Hüllen abgegeben hätte, konnte ich niemals beobachten. Das Vorkommen von großen Körnern in der Dotterzelle, wie sie van Beneden beschreibt und abbildet — er nennt auch die Zelle »la cellule granuleuse« —, habe ich nur als Ausnahme angetroffen.

Die Eizelle erleidet eine äquale Teilung (Fig. 4, 5). Der Dotter löst sich vor einem jeden Teilungsschritt auf und erscheint mit dem Auftreten des Ruhekerne in charakteristischer Gestalt wieder (Fig. 4 bis 7 *Dtt.*). Jede der 2 Blastomeren teilt sich inäqual, wodurch 2 Micromeren hervorgebracht werden (Fig. 6 u. 7). Der Prozeß der Micromerenbildung wiederholt sich sicherlich noch einmal. Einzelne der Micromeren teilen sich ihrerseits. Daraus ergibt sich eine embryonale Zellmasse, die, außer der unveränderten Dotterzelle, aus 2 Macromeren und 4—6 Micromeren besteht. Die Macromeren sind durch den Besitz von Dottersubstanz ausgezeichnet, welche, ähnlich wie in Fig. 5 u. 7 (*Dtt.*), im Cytoplasma angeordnet erscheint. Eine der Macromeren teilt sich in zwei, so daß im ganzen drei große Furchungszellen, die eine größer als zwei andre, alle drei mit dem charakteristischen Dotter ausgestattet, übrig bleiben. Diese 3 Zellen, die von den übrigen embryonalen Elementen auffällig abstechen, verlieren bald ihre Zellkonturen und werden nur an ihren großen, chromatinarmen, mit je einem umfangreichen Nucleolus versehenen Kernen kenntlich. Das lockere Protoplasma, in welches die 3 Kerne und die Dotterzelle eingelagert sind, umwächst den Komplex der übrigen Zellen (Micromeren), die sich inzwischen durch Teilung bedeutend — auf etwa 18 — vermehrt hatten. Die 3 modifizierten Macromeren bilden die äußere Hülle des Embryo, die »couche albuminogène« van Benedens. Im Komplex der Micromeren lassen sich drei bis fünf peripher gelagerte Zellen beobachten, die durch größeren Plasmareichtum, sowie durch chromatinarme, mit charakteristischem Nucleolus ausgestattete Kerne sich auszeichnen. Indem diese Zellen gleichfalls ihre Konturen verlieren und eine Art Syncytium mit eingestreuten Kernen um die centrale Masse der embryokonstituierenden Zellen bilden, geben sie die Grundlage für die innere Hülle des Embryo ab, die »couche chintinogène« van Benedens. — Die weiteren Entwicklungsvorgänge sind in übereinstimmender Weise von van Beneden, Saint-Remy und jetzt auch von mir beobachtet worden: von deren Besprechung kann hier abgesehen werden.

Besonderen Nachdruck möchte ich auf das durchaus passive Verhalten der Dotterzelle während der ganzen Embryogenese — mit Ausnahme der einmaligen Dotterabgabe — hinlegen. In neuerer Zeit ist

bekanntlich durch E. Bresslau bei *Mesostomum ehrenbergi*<sup>2</sup> und durch R. Goldschmidt bei *Zoogonus mirus*<sup>3</sup> die Herkunft der embryonalen Hüllmembran von den Dotterzellen nachgewiesen worden. Dieser Nachweis hatte E. Bresslau veranlaßt, an der Abstammung der Hüllmembranen der Cestoden von der Eizelle zu zweifeln, und die gleiche Ansicht vertritt R. Goldschmidt. Freilich beziehen sich die Äußerungen Bresslaus zunächst auf die Bothriocephalen, und in bezug auf diese Gruppe bin ich zurzeit nicht imstande auf Grund von eignen Beobachtungen zu der in Rede stehenden Frage Stellung zu nehmen. Immerhin bleibt aber der von Bresslau ausgesprochene Satz: »ich glaube, daß damit die Frage nach der Entstehung der Hüllmembranen entschieden ist: sie haben, wo sie auftreten, bei den Rhabdocöliiden, wie bei den Trematoden und Cestoden, nichts mit dem Embryo zu tun, sondern stellen Bildungen der Dotterzellen dar«<sup>4</sup>, — in seiner allgemeinen Fassung unrichtig. Die 2 Hüllmembranen der *Taenia serrata* sind embryonale Bildungen, sie stammen, trotz dem Vorhandensein einer Dotterzelle<sup>5</sup>, von der Eizelle ab, und die Dotterzelle wird nur passiv im Plasma der äußeren Hüllmembran mitgeführt. — In dieser Hinsicht verweise ich auf die im wesentlichen übereinstimmenden Befunde W. Schubmanns an *Fasciola hepatica*: auch hier hat sich die Hüllmembran als ein Organ embryonaler Herkunft erwiesen, und nicht als Produkt einer Umbildung von Dotterzellen<sup>6</sup>.

Im Vergleich mit den von van Beneden<sup>7</sup> und Saint-Remy<sup>8</sup> gleichfalls an *Taenia serrata* gemachten Befunden ergeben sich in bezug auf die ersten Entwicklungsphasen folgende Differenzen<sup>9</sup>.

Van Beneden übersieht die frühzeitige Anlagerung der Dotterzelle an die Eizelle, und indem er eine einfache Eizelle als Ausgangspunkt der Entwicklung annimmt, sieht er sich gezwungen, das bei mir in Fig. 3a u. b abgebildete Stadium als durch erste Furchungsteilung entstanden zu denken. Die erste Furchung würde nach van Beneden (Taf. XII, Fig. 4—8) zwei ungleichwertige Zellen ergeben (»la cellule embryogène« (= Eizelle meiner Bezeichnungsweise) und »la cellule granuleuse« (= Dotterzelle meiner Bezeichnungsweise). Zwar hegt dieser Autor selbst starke Zweifel, ob denn wirklich die »cellule granuleuse«

<sup>2</sup> E. Bresslau, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. I. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie Bd. 76. 1904.

<sup>3</sup> R. Goldschmidt, Embryonalentwicklung des *Zoogonus mirus* Lss. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 21. 1905.

<sup>4</sup> E. Bresslau, l. c. S. 317.

<sup>5</sup> Vgl. die Anmerkung bei Bresslau, l. c. S. 314.

<sup>6</sup> W. Schubmann, Über Eibildung und Embryonalentwicklung von *Fasciola hepatica* L. (*Distomum hepaticum* Retz.). Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. Bd. 21. 1905.

<sup>7</sup> Edouard van Beneden, Recherches sur le développement embryonnaire de quelques Ténias. Arch. de Biologie. T. 11. 1881.

<sup>8</sup> G. Saint-Remy, Contributions à l'étude du développement embryonnaire des Cestodes. Le développement embryonnaire de *Taenia serrata* Goeze. Arch. de Parasitologie. T. IV. 1901.

<sup>9</sup> Die Arbeit von R. Moniez (Mémoire sur les Cestodes 1881) war mir nicht zugänglich. Die Beobachtungen dieses Autors über die ersten Entwicklungsvorgänge am Tanienei sind mir nach dem Auszug Saint-Remy's (l. c. S. 143. 144) bekannt.

durch Teilung der primären Eizelle entstanden sei; es bleibt ihm aber — nach einmal verfehlttem Ausgangspunkt — nichts übrig, als das anzunehmen. Im weiteren Verlauf der Entwicklung stimmen meine Beobachtungen mit der schönen Untersuchung van Benedens im wesentlichen überein.

Das jüngste von Saint-Remy beobachtete Stadium setzt sich aus 2 Elementen zusammen, einer größeren Zelle, welche eine ansehnliche Dotterkugel einschließt, und einer kleineren, plasmaarmen Zelle; die erstere bezeichnet Saint-Remy als »cellule vitellophage«, die zweite »cellule embryonnaire principale« (vgl. Taf. I, Fig. 1 u. 2). Trotz den Abweichungen in den Kernverhältnissen zweifle ich nicht daran, daß die »cellule vitellophage« die Eizelle ist, die »cellule embryonnaire principale« hingegen die Dotterzelle, die sich ihres Dotters entledigt hatte (vgl. meine Fig. 3 a u. b). Dieser Irrtum Saint-Remys führt ihn zu falschen Voraussetzungen und Schlußfolgerungen. Um das Zustandekommen des genannten Zweizellenstadiums zu erklären, macht Saint-Remy, gestützt auf seine Beobachtungen an *Anoplocephala plicata* und *A. mamillana*<sup>10</sup>, folgende Annahme. Das junge Ei bestehe aus einer großen, nicht cellulären Dottermasse, welcher eine kleine Eizelle kalottenförmig aufliegt. Die Eizelle teile sich in 2 Zellen, von denen die eine in die Dottermasse eindringt, dort auf Kosten des Dotters wächst und so die Dottermasse mit dem eignen Protoplasma umgibt; daher der Name der den Dotter umschließenden Zelle — »cellule vitellophage«. Es dringt nun aber, wie ich gezeigt habe, nicht ein Derivat der Eizelle in die Dottermasse hinein, sondern umgekehrt, der Dotter wird an die Eizelle abgegeben. In bezug auf das weitere Schicksal der »cellule vitellophage« und der »cellule embryonnaire principale« macht Saint-Remy folgende Angaben. Die letztgenannte Zelle scheint sich in zwei zu teilen, von denen die eine an Größe zunimmt, sie wird zur »cellule granuleuse« van Benedens, und teilt sich nicht weiter — das letztere ist richtig —, die zweite durch Teilung der »cellule embryonnaire principale« entstandene Zelle gibt durch wiederholte Teilungen, unter Wachstum der Elemente, das Material für den Aufbau des Embryo, sowie für die innere Embryonalhülle. Die »cellule vitellophage« unterdessen hatte sich einer äqualen Teilung unterzogen, eine der Furchungskugeln teilt sich noch einmal, woraus sich drei »cellules vitellophages« ergeben, eine größer als die zwei andern, alle mit linsenförmiger Dottermasse versehen. Die 3 Zellen treten zur Bildung der äußeren Hüllmembran zusammen, am Aufbau des Embryo nehmen sie keinen Anteil. — So genau auch Saint-Remy die späteren Entwicklungsphasen verfolgt hatte, die ersten Stadien sind irrtümlich beobachtet und gedeutet.

<sup>10</sup> G. Saint-Remy, Contributions à l'étude du développement des Cestodes. I. Le développement embryonnaire dans le genre *Anoplocephala*. Arch. de Parasit. T. III. 1900.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Janicki C. (Konstanty)

Artikel/Article: [Zur Embryonalentwicklung von Taenia serrata Goeze.  
763-768](#)