

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. **H. H. Field** (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXVII. Band.

24. November 1903.

Nr. 3.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Mattiesen**, Die Embryonalentwicklung der Süßwasserdendrocölen. S. 81.
2. **Noack**, Asiatische Bären der Arctos- und Tibetanus-Reihe. S. 87.
3. **Ostroumoff**, Sur le développement du cryptocyste et de la chambre de compensation. S. 96.
4. **Wolf**, Dauereier und Ruhezustände bei Kopepoden. (Mit 4 Fig.) S. 98.

5. **Needham**, Remarks on Hydroptilid larvae and their metamorphosis. S. 108.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.
Personalverzeichnis zoologischer Anstalten. 12—18. Freiburg i. Br.—Hamburg. S. 110.

III. Personal-Notizen. S. 112.

Nekrolog. S. 112.

Literatur. S. 17—32.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die Embryonalentwicklung der Süßwasserdendrocölen.

Von **E. Mattiesen** in Leipzig.

eingeg. am 2. August 1903.

Über die embryonale Entwicklung der Süßwasserdendrocölen liegen uns mehr oder weniger ausführliche Arbeiten von **Metschnikoff**¹, **Iijima**² und **Hallez**³ vor. Ich muß eine, wenn auch nur oberflächliche Bekanntschaft mit denselben voraussetzen⁴, da ich mich hier darauf beschränken muß, auf meine Resultate nur so weit einzugehen, als sie eine Ergänzung oder Berichtigung dieser Arbeiten enthalten.

¹ **Metschnikoff**, E., Embryologie von *Planaria polychroa*. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 38. 1883.

² **Iijima**, Isao, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süßwasserdendrocölen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 40. 1884.

³ **Hallez**, P., Embryogénie des Dendrocöeles d'eau douce. Lille 1879.

⁴ Ein kurzer Überblick ist zu finden im Lehrbuch der Embryologie der wirbellosen Tiere von **Korschelt** und **Heider**.

In meiner Mitteilung über die Eireifung und Befruchtung⁵ wurde die Eizelle bis zu ihrer ersten Furchung verfolgt. Letztere ist eine totale und äquale. Die zweite Furchung verläuft nun nicht, wie bisher beschrieben, senkrecht zur ersten Furchungsebene, sondern ganz sicher parallel zu derselben. Wir erhalten dadurch eine Kette von 4 hintereinander liegenden, fast ganz gleich großen Furchungskugeln. Niemals habe ich, wie meine Vorgänger angeben, ein vollständiges Auseinanderweichen der Blastomeren in so frühen Stadien beobachtet, es bleibt mindestens bei einer punktuellen Berührung. Wohl aber habe auch ich konstatieren können, daß die Blastomeren eine auffallend geringe Affinität zueinander zeigen und sich leicht zueinander verschieben. So fand ich auch manchmal bereits im Vierzellenstadium mehr oder weniger starke Verschiebungen, die einige Mal in der Tat zu einer fast kreuzweisen Stellung der Furchungskugeln geführt hatten. Auch die weiteren Furchungen finden zum großen Teil in derselben Ebene statt, so daß bis etwa zum 14 = Zellenstadium der Embryo die Gestalt einer zwar sehr unregelmäßigen Zellkette behält. Infolge der erwähnten Verschiebungen der Blastomeren gleicht aber fast kein Embryo dem andern, so daß ein Verfolgen des Schicksals der einzelnen Zellen schon früh unmöglich wird. Erst recht regellos wird die Anordnung, wenn etwa vom 16- oder 20-Zellenstadium an die Blastomeren sich zu einem rundlichen Haufen zusammenschieben. Es fällt dies zusammen mit dem Beginn der Syncytiumbildung.

In der prinzipiell so wichtigen, strittigen Frage nach der Herkunft des Syncytiums bin ich imstande Metschnikoff und Hallez fraglos Recht zu geben: Mit ihnen bin ich davon überzeugt, daß das Syncytium durch Verschmelzen der die Blastomeren umgebenden und mit ihnen fest verklebten Dotterzellen zustande kommt. Somit hätte Iijima unrecht, der einen embryonalen Ursprung des Syncytiums annimmt. Ich habe nämlich bei *Planaria torva* das Fortschreiten dieses Verschmelzungsvorgangs in jedem Stadium beobachten können und gesehen, wie, wenn schließlich gegen 150 Dotterzellen um die Blastomeren zu einer recht regelmäßigen, zweischichtigen Kugel zusammengepackt sind, die Zellgrenzen derselben allmählich sich auflösen.

Die Syncytiumkugel mit den Blastomeren im Zentrum fand ich in der Regel wohl abgerundet und stets gegen die Dotterzellen hin scharf begrenzt, in späteren Stadien besitzt sie sogar eine deutliche festere Oberflächenschicht. Ich habe nie ein nachträgliches

⁵ Zool. Anzeiger 27. Bd. Nr. 1. S. 34.

Hinzutreten von neuen Dotterzellen in die Syncytiummasse konstatieren können und halte die in den Abbildungen meiner Vorgänger wiedergegebenen, teilweise höchst unregelmäßigen Gestalten der Embryonen für bloße Kunstprodukte, verursacht durch unvorsichtige Konservierung der zarten Objekte.

Die Vermehrung der Dotterkerne im Syncytium führe ich daher auf die häufig vorkommenden amitotischen Teilungen derselben zurück. Selbst noch, nachdem die Syncytiumkugel von der dünnen Ektodermmembran bedeckt und dadurch ein Hinzutreten von neuen Dotterzellen ausgeschlossen ist, dauert diese Vermehrung der Dotterkerne fort: ihre Zahl steigt dann noch von etwa 300 auf 600, trotzdem fortwährend viele dieser Kerne degenerieren und zugrunde gehen. Demnach scheinen die Dotterkerne auch im Syncytium noch eine Rolle (wohl beim Stoffwechsel) zu spielen. Übrigens habe ich nicht selten auch in den Dotterzellen selbst eine amitotische Durchschnürung des Kerns beobachtet.

Im Innern der Syncytiumkugel liegen die Blastomeren bald keineswegs mehr in einem ganz regellosen Haufen. Sie verteilen sich vielmehr zum größten Teil auf einer Kugeloberfläche, deren Inneres von einem festeren, sich stärker färbenden Plasma erfüllt ist. Dieser dunklere zentrale Plasmotropfen ist recht scharf gegen das schaumige Syncytiumplasma abgegrenzt. Ich sehe hierin ein Produkt der Stoffwechselforgänge zwischen Blastomeren und Syncytium. Die Blastomeren dürften dabei ein mittleres spezifisches Gewicht zwischen dem festeren zentralen und dem lockeren Syncytiumplasma besitzen und deshalb zum größten Teil so zu sagen auf der Oberfläche des kugeligen festeren Tropfens schwimmen. Es ist hierdurch eine Zellenhohlkugel zustande gekommen, die man gewissermaßen als unvollkommene Blastula bezeichnen kann. In diesem Stadium hört in der Tat meist jeder Kontakt zwischen den Blastomeren auf. Da ich mehrfach sehr inäquale Teilungen der letzteren beobachtet habe, glaube ich doch eine bis zu einem gewissen Grad erbungleiche Qualität derselben annehmen zu dürfen.

Mit dem Fortschreiten der Furchung nimmt der Durchmesser der Blastomeren wohl ab, ihr Gesamtvolumen jedoch, infolge der Ernährung durch die Dotterzellen und das Syncytium, deutlich zu.

Wenn etwa 40 Blastomeren vorhanden sind, schließen sie sich enger zusammen, wobei infolge dessen die festere zentrale Plasmamasse zwischen ihnen hervorquillt.

Darauf rücken die Blastomeren in regellosem Haufen an eine vorher durch nichts kenntliche Stelle der Oberfläche der Syncytiumkugel, wo (bei *Planaria torva*) aus etwa 35 Blastomeren die Bildung

des embryonalen, provisorischen Pharynx beginnt, während etwa 5—10 Zellen sich im Syncytium planlos zerstreuen. Dort vermehren sich diese »Wanderzellen«, und aus ihnen entsteht sowohl das Ektoderm als auch Mesoderm und das definitive Entoderm. Eine Sonderung in »Keimblätter« ist also in diesem Stadium unmöglich zu erkennen.

Die Bildung des Embryonalpharynx ist vor allem von Hallez im allgemeinen genau und richtig geschildert worden. Nur in einigen Details sind Ergänzungen und Korrekturen notwendig. Im anfangs lockeren und regellosen Zellhaufen tritt bald eine Differenzierung ein, indem zunächst im Zentrum 4 größere Zellen sich in der späteren Längsachse des Pharynx strecken und dadurch, daß sie einen Hohlraum (das spätere Pharyngeallumen) zwischen sich fassen, zur innern Wandung des Embryonalpharynx werden. Zwischen ihnen und der Oberfläche des Embryo sitzen, in gleicher Weise angeordnet, 4 kleinere Zellen, die, sich allmählich abflachend, die äußere Pharyngealöffnung umfassen und den Übergang zum umgebenden Ektoderm bilden. Um diese innere Säule von 8 Zellen lagern sich weniger regelmäßig 2 Zellschichten herum. Von ihnen wird die äußere, aus wenigen Zellen bestehende und sich ebenfalls stark abflachende, zur äußern Wandung des Pharynx. Die Zellen der zwischen dieser und der vorhin erwähnten Wandung befindlichen mittleren Schicht werden in der von Hallez beschriebenen Weise blasig und geben schließlich das Plasmanetzwerk der alveolären Schicht (»tissu aréolaire«) des fertigen Pharynx. Nach dem Innern des Embryos zu liegen dicht an dieser Zellmasse, von ihr aber durch einen schmalen Spalt getrennt, 4 kleine und 4 besonders große, im ganzen also 8 Zellen. Erstere 4 legen sich an die zentralen Enden der 4 vorhin zuerst erwähnten langgestreckten, innersten Zellen. Sie werden zu den 4 »Schließzellen«, die das Zurücktreten der verschluckten Dotterzellen aus dem Urdarm verhindern. Iijima nennt sie nicht sehr treffend »Entodermzellen«, hat aber ihre Zahl richtig auf 4 angegeben, während Hallez irrtümlich bloß 2 zählt (er bezeichnet sie als »cellules inférieures du pharynx«). Die größeren 4 Zellen setzen sich an die »Schließzellen« an und bilden zwischen sich das rasch durch Flüssigkeitsaufnahme wachsende Lumen des Urdarmbläschens. Es ist aber wohl unberechtigt, wenn Hallez der Vierzahl dieser Urentodermzellen eine besondere Bedeutung in genetischer Beziehung zuschreibt. Denn nicht sie allein liefern das Entoderm. Ich habe nicht nur einmal in diesem frühesten Stadium, wo kaum ein Darmlumen bemerkbar war, bereits 5 Entodermzellen gezählt, sondern sehr bald nimmt ihre Zahl auch durch Hinzutreten und Abflachen einzelner der umherschweifenden

Wanderzellen zu. Iijima hat dies außerordentlich dünne provisorische Entodermhäutchen übersehen. Ich habe es in jedem Entwicklungsstadium nachweisen können.

Die Bildung des Ektodermhäutchens durch Abflachung einzelner Wanderzellen auf der Oberfläche der Syncytiumkugel beginnt gleichzeitig mit der Pharyngealbildung, und zwar zuerst, wie es scheint, in der Umgebung der letzteren. Ich habe stets schon bei der allerersten Differenzierung der Pharyngealzellen besondere keilförmige Ektodermzellen beobachtet, die sich unmittelbar an die äußere Wandung des Pharynx ansetzen.

Wenn der Embryo durch Aufschlucken der umgebenden Dotterzellen die Gestalt einer sehr dünnwandigen Hohlkugel angenommen hat, besitzt er sämtliche Attribute einer Gastrula, deren Blastoporus, der Embryonalpharynx, nicht persistiert, sondern durch eine definitive Mundöffnung ersetzt wird.

Die so außerordentlich flachen Ektoderm- und Entodermzellen können sich wohl sicher nicht durch Teilung vermehren, da ihre Kerne vollkommen degeneriert sind. Fortwährend findet daher ein Nachschub neuer Zellen durch Abplattung weiterer »Wanderzellen« statt. Wenn aber schließlich das ganze Syncytium in der Wandung der Hohlkugel durch die Nachkommen der ersten wenigen Wanderzellen resorbiert und verdrängt ist, tritt ein vor allem vollkommener Ersatz der dünnen Ektodermmembran ein, indem die ganze unter diesem Häutchen befindliche Zellschicht sich zu einem Plattenepithel abflacht und zum definitiven Ektoderm wird.

Nachdem wir hieraus ersehen haben, daß das embryonale Mesenchym ganz sicher Elemente aller 3 »Keimblätter« enthält, wird uns auch im folgenden die Entstehung der verschiedensten Organe aus diesem Mesenchym nicht mehr Wunder zu nehmen brauchen.

Wenn sämtliche Dotterzellen aufgeschluckt sind, degeneriert der embryonale Pharynx und wird schließlich vollkommen resorbiert. Ganz unabhängig von ihm entsteht gleichzeitig (in der Längsachse des Embryo hinter ihm) die Höhlung, in die der definitive Pharynx vorwächst. Diese Höhlung ist aber vom provisorischen Ektodermhäutchen bloß durch eine einzige Zellschicht getrennt, dieselbe, die später zum definitiven Ektoderm wird. Von dieser kann sehr wohl die ganze Auskleidung dieser Pharyngealhöhle abstammen. Wenn dann der definitive Pharynx als hohler Zapfen in dieselbe vordringt und das Epithel vorwölbt, so ist danach das gesamte Epithel der Pharyngealhöhle und des Pharynx ektodermalen Ursprungs.

Damit wäre man über die Schwierigkeit eines scheinbar mesodermalen Pharyngealepithels hinweggekommen.

Ferner kann ich durchaus bestätigen, daß das gesamte Nervensystem zuerst inmitten des Mesenchyms sichtbar wird. Ob es vielleicht durch Einwucherung von oberflächlichen Zellen ektodermalen Charakters entstanden ist, ist mit unsern heutigen technischen Hilfsmitteln kaum zu eruieren, da die Differenzierung sämtlicher embryonaler Zellen eine so außerordentlich geringe ist. Von dem vordern Hauptganglion aus wachsen dicht unter der Oberfläche die Längsnervenstämme allmählich nach hinten, indem Mesenchymzellen sich strecken und anreihen. Auch im Fall einer Regeneration wird übrigens das Gehirn vom Mesenchym aus regeneriert⁶.

Die Augen entstehen als kleine Pigmentbecher und bleiben sehr lange ohne jeden sichtbaren Zusammenhang mit dem Gehirn. Es bildet sich in den Pigmentbechern die Punktsubstanz, die derselben anliegenden Zellen differenzieren sich aber erst nach dem Ausschlüpfen zu Retinazellen, indem sie die Sehkolben in den Pigmentbecher aussenden.

Was die Bildung des Geschlechtsapparates anbetrifft, so kann ich die Angaben von Iijima bestätigen und etwas ergänzen. Dieselbe findet erst nach dem Ausschlüpfen statt, wenn die anfangs ca. 1,5 mm lange Larve bereits 5—6 mm Länge erreicht hat⁷. Sämtliche Teile entstehen an Ort und Stelle durch Differenzierung aus den Mesenchymzellen. Besonders interessant ist die Anlage des Kopulationsapparates. Ungefähr in der Gegend des späteren Penis tritt zuerst eine dichtere Ansammlung von Mesenchymzellen auf. Diese streckt sich darauf bogenförmig bis zur späteren Geschlechtsöffnung, dadurch bereits ungefähr den Verlauf des ganzen Apparates andeutend. Durch Aushöhlung entsteht zunächst das Geschlechtsatrium, in das der Penis vorwächst. Alle andern Höhlungen, wie Vagina, »Uterus« (Schalendrüse) und Penishöhle, werden durch dichte Mesenchymstränge vorgezeichnet und höhlen sich allmählich zentrifugal aus, wobei die wandständigen Zellen sofort ein Epithel bilden. Eine geringe ektodermale Einstülpung kommt bei der Genitalöffnung dem aus dem Geschlechtsatrium vordringenden Gang entgegen⁸.

⁶ Schultz, E., Aus dem Gebiet der Regeneration. II. Regeneration bei Turbellarien. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 72. 1902.

⁷ Bei der jungen Larve ist der Pharynx ganz auffallend weit nach hinten verlagert. Erst dadurch, daß hinter ihm der Kopulationsapparat eingeschaltet wird, wächst auch die hintere Körperhälfte in die Länge, und der Pharynx befindet sich darauf etwa in der Mitte der Körperlänge.

⁸ Vollkommen gleich verlaufen die entsprechenden Vorgänge bei der Regeneration des Geschlechtsapparates (E. Schultz).

Wie aus obigem ersichtlich, ist die Entwicklung der Süßwasser-dendrocölen im höchsten Grad durch die Entwicklung inmitten einer Dotterzellmasse beeinflusst und hat infolge dessen mit der der Meerespolykladen, die wohl viel mehr ihre Ursprünglichkeit bewahrt hat, kaum etwas gemeinsam. Bei letzteren finden wir nicht nur einen andern Furchungsmodus, sondern auch von Anfang an eine scharfe Sonderung der Keimblätter. Der Blastoporus geht bei der Polykladen-gastrula in den definitiven Mund über. Nervensystem und Kopulationsapparat entstehen sowohl bei der ersten embryonalen Anlage, als auch bei der Regeneration (nach Schultz, s. Anm. 5) aus dem Ektoderm.

Bedeutend größer ist dagegen die Übereinstimmung der Entwicklungsvorgänge der Süßwasserdendrocölen mit denen der Trematoden, speziell, nach den Untersuchungen von Halkin und Goldschmidt (s. Anm. 4 u. 5, S. 37), des *Polystomum integerrimum*. Diese entfernten Verwandten besitzen ähnliche Entwicklungsbedingungen. Wir finden in beiden Fällen, außer dem recht gleichen Verlauf speziell der ersten Furchungen, ein sich allmählich differenzierendes Mesenchym, aus dem sämtliche Organe nach und nach ihren Ursprung nehmen.

2. Asiatische Bären der *Arctos*- und *Tibetanus*-Reihe.

Von Prof. Dr. Th. Noack in Braunschweig.

eingeg. 27. August 1903.

Die folgenden Bemerkungen über asiatische Bären gründen sich auf ein lebendes Material von etwa 25 Exemplaren, von denen Herr Hagenbeck im Sommer 1903 19 Spezimina aus dem Kaukasus, Syrien, dem Altai, Tonkin, Korea und Japan besaß. Zwei *Arctos*-Bären vom Ussuri leben augenblicklich im Hamburger zoologischen Garten, den Bären von Kamtschatka und den von Jesso habe ich früher in Berlin gesehen, von den beiden Bären des unteren Amur auch vor Jahren mehrere Bälge und Schädel untersucht.

Die asiatischen Bären gehören, wenn man von dem isoliert stehenden Malaien- und dem Lippenbären absieht, die hier nicht weiter berücksichtigt werden sollen, zwei Gruppen an, die man als die *Arctos*- und die *Tibetanus*- (*Torquatus*-)Gruppe bezeichnen kann, und zwar bildet die *Arctos*-Gruppe ein Bindeglied zwischen dem europäischen *Ursus arctos* und den nordamerikanischen Bären der *Horribilis*- (*Ferox*-)Gruppe; ebenso bauen die japanischen Bären, den von Jesso ausgenommen, eine Brücke vom tibetanischen Halsbandbären zum *Ursus americanus*, zu welchem Brown, ob mit Recht, steht

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Mattiesen E.

Artikel/Article: [Die Embryonalentwicklung der Süßwasserdendrocölen.
81-87](#)