

In dasselbe Gebiet gehört die Streifung vieler Epithelzellen, nebst der Erscheinung von Flimmerhaaren⁵; eben so die baulichen Verhältnisse der Muskelprimitivfaser.

Selbst am Zellkern ist die radial-concentrische Anordnung seiner Substanz schon vor Jahren beobachtet worden. Was aber die netzförmige Anordnung der Substanz sowohl im Kern als im Protoplasma des Zelleibes betrifft, so lässt sich das Netz un schwer aus der radial-concentrischen Anordnung ableiten. Wir brauchen bloß das Parallelogramm der Kräfte zur Erklärung zu Hilfe zu nehmen und seine Linien in Anwendung zu bringen, so entsteht aus der radial-concentrischen Anordnung das Netz. Ich möchte dies besonders hervorheben in Bezug auf eine ganz andere Deutung, welche dem Protoplasmanetz in neuester Zeit zu Theil geworden ist.

Also nicht bloß in der Art der Aneinanderfügung von Zellen zu Geweben, nicht bloß in der molecularen Vertheilung der Substanz der Zellen, sondern auch in einem zwischen diesen beiden Extremen gelegenen Mittelreich, in der größeren Anordnung der Zellsubstanz nämlich, würde meiner Auffassung zufolge ein ähnlicher Wachstumsplan zum Ausdruck gelangen.

Die Frage, wie sich die beiden Factors am Wachsthum des thierischen Keimes, zur Zeit und nach dem Ablauf der Furchung verhalten, bedarf einer besonderen Erörterung, so wie ich auch der obigen kurzen Auseinandersetzung eine ausführlichere Begründung geben zu können hoffe. Die Absicht dieser Zeilen ist erreicht mit dem Hinweise auf die erwähnten botanischen Arbeiten und mit der Annahme ihres analytischen Standpunctes auch für thierische Bildungen. Wenn sich ergibt, dass nicht der Zufall für die Form und das innere Wesen jener Structuren verantwortlich zu machen ist, sondern gewisse primitive, in ihren Besonderheiten allerdings vererbte Wachstumsverhältnisse, so ist damit ein hohes Ziel erreicht.

2. Eine Doppelbildung bei *Rana fusca* Roes.

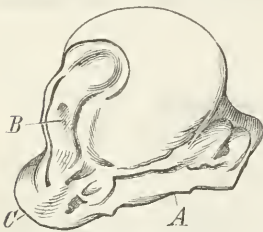
Von Dr. G. Born, Prosector.

Aus dem anatomischen Institut zu Breslau.

Nach Rauber's Angabe (Virchow's Archiv, Bd. 71. 1877. p. 169) existirt bisher nur eine einzige Beobachtung einer frühzeitigen Doppelbildung aus der Classe der Amphibien; es ist dies der von M. Braun in den Würzburger Verhandlungen N. F. Bd. X. p. 68. Taf. III, Fig. 1

⁵ Man vergleiche z. B. einige der Abbildungen in Th. W. Engelmann's Arbeit »Zur Anatomie und Physiologie der Flimmerzellen«, in Untersuchungen des physiol. Laborat. zu Utrecht, Theil VI, I, 1.

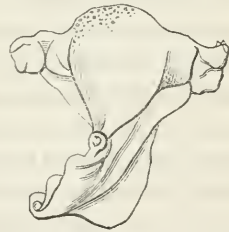
beschriebene und abgebildete Doppelembryo von *Salamandra maculosa*. Im Folgenden kann ich dieser einen Beobachtung nicht nur eine zweite, die ein bedeutend jüngeres Stadium betrifft, hinzufügen, sondern ich bin im Stande über deren Entwicklung während mehrerer Tage, so wie über die näheren Umstände bei der Erzeugung derselben zu berichten. Auf den letztern Punct lege ich den meisten Werth, er veranlasst mich jetzt, ehe der Frühling herankömmt, mit meiner Beobachtung hervorzutreten, vielleicht gelingt es mir, indem ich auf die möglichen Combinationen über die Entstehungsursache der Doppelbildung hinweise, eine experimentelle Prüfung der Frage anzuregen. — Da ich mich lange mit dem Verdachte trug, dass der Mangel an Beobachtungen von Doppelembryonen bei Amphibien vielleicht nur daher rühre, dass solche niemals das Ausschlüpfen aus der Gallerthülle zu bewirken, resp. zu überstehen vermöchten, durchsuchte ich im Frühjahr 1880 eine größere Anzahl künstlich befruchteter Eiballen, die ich zu anderen Zwecken in Aquarien aufzog, vom Beginn der Furchung an täglich sehr genau auf die etwaige erste Andeutung von Duplicität bei der Ausbildung des Embryo. Ich hatte einen Eiballen, der von einem sehr großen ♀ (88,2 g Gewicht und 9,5 cm Länge) herrührte, mit der mit 100 g Wasser von 10—12° C. vermischten Samenflüssigkeit (in einem Tropfen Wasser kleingeschnittenen Hoden, Vasa deferentia und Samenbläschen) eines sehr großen ♂ (88,2 g. 9,5 cm) am 2. April Nachmittags befruchtet. Am 9. April hatten sich in dem ziemlich kalten Aquarium fast sämmtliche Eier bis zu dem Stadium entwickelt, wo Kopf- und Schwanzende für das bloße Auge in der Profilansicht als zwei kleine Spitzchen über die Eikugel hervorragen; — da bemerkte ich plötzlich an einem Ei drei solcher Spitzchen. Dasselbe wurde sogleich herausgeholt, mit der Lupe näher untersucht und dann in



Dorsal- und Ventralansicht vergrößert abgezeichnet; die klare Gallerthülle hinderte daran nicht. Fig. 1 giebt die Ventralansicht im Holzschnitt. Am stärksten springt ein etwas abgeplatteter Höcker *C* vor; von diesem aus ziehen über das ein wenig längliche Ei in einem Winkel von mehr als 45° gegen einander gestellt zwei Leisten, von denen jede über dem größten Umfange des Eies hinaus mit einer Verdickung endet. Neben dem eigentlichen, scharf erhobenen Grade der Leiste sieht man auf jeder Seite eine schwächere Erhebung parallel verlaufen. Über den Kamm der Leiste *B* zieht, wie ich schon an diesem, deutlicher am nächsten Tage bemerkt habe, eine Längsrinne. Die vorderen verdickten Enden von *A* u. *B* treten, wie die Ventralansicht lehrt, als starke mit einigen

Wülsten besetzte Höcker vor. Der Vorsprung *C* zeigt in der Dorsalansicht nahe an seiner Basis eine Art Zapfen und darüber eine Grube, auf der Ventralseite aber eine umfänglichere Einziehung. Das Ei wurde darauf, um es zu rascherer Entwicklung anzuregen, isolirt in ein Wärmeaquarium (20° C.) gebracht. An jedem folgenden Tage wurde es auf kurze Zeit herausgenommen und abgezeichnet. Von den folgenden Tagen gebe ich nur die vorzüglich interessantesten Daten an. Schon am 10. war an der einen Leiste *B* die Metamerentheilung der Dorsalmusculatur sichtbar; gleichzeitig haben sich die Enden beider Leisten gewaltig von dem Ei abgehoben, während der Höcker *C* zu einem in der geraden Verlängerung von *B* liegenden, dreikantigen Vorsprunge ausgewachsen war, auf dem die beiden Leisten als zwei Kanten ausliefen. Am 11. setzten sich an diesem dreikantigen Schwanz drei Flossensäume von dem dickeren Mittelstück, an dem die schräge Anordnung der Muskelabtheilungen schön zu sehen war, deutlich ab. Die Vertiefung an der Ventralseite von *C* ist zur charakteristischen Afteröffnung geworden. Am 13. April früh fand ich das Ei abgestorben, offenbar hatte die Larve das Stadium erreicht, wo sie unter normalen Verhältnissen ausschlüpfen musste, ohne jedoch diesen Process durchführen zu können. Nach Entwicklung aus der Gallerthülle wurde die Larve in Müller'scher Flüssigkeit und Alcohol conservirt, leider ist sie mir späterhin, ehe ich die mikroskopische Untersuchung vornehmen konnte, ausgetrocknet.

Die Ventralansicht, die von der befreiten Larve am 13. April aufgenommen wurde, zeigt Fig. 2. Aus ihr und aus der mir gleichfalls vorliegenden Dorsalansicht ergiebt sich, wie sich schon aus den beobachteten ersten Stadien vermuthen ließ, dass beide »Stocklinge« verkümmerte Köpfe haben; bei *B* sind zwar die Saugnäpfe sicher, die Augenhügel aber nur unsicher zu erkennen; Nasengruben, Großhirnblasen, äußere Kiemen etc. fehlen. Die gemeinsame ventrale Leibeshälfte erscheint von unten gesehen einfach birnförmig, an der Spitze trägt sie die in gewöhnlicher Weise röhrenartig ausgezogene Afteröffnung; auf der Rückseite dagegen zeigt sich auch an dem gemeinsamen Dotterkugelstücke eine Andeutung der Zweitheilung in Form von Furchen. Die getrennten Rückgrate laufen, wie erwähnt, nach hinten convergent in je eine dorsale Kante des dreikantigen Schwanzes aus. Der untere Flossensaum ist gemeinsam, er beginnt etwas ausgebogen hinter der einfachen Afteröffnung, die dorsalen, gesonderten Flossenkämme setzen sich nach vorn eine Strecke weit auf die Rücken fort. Auf der zwischen ihnen liegenden oberen Schwanzfläche bemerkt man deutlich eine Hervorragung, die dem in Fig. 1 an entsprechender Stelle gezeichneten



Zapfen entspricht. — Der so weit entwickelte Anadidymus vom Frosch steht etwa in der Mitte zwischen den beiden Anadidymi der Forelle, die Rauber l. c. in Fig. 8 und 9 auf Tafel VI abgebildet hat; das Anfangsstadium, das ich beobachtet, ist aber weit jünger, als das der Doppelbildung von *Salamandra maculata* bei Braun; bei dem in Fig. 1 abgebildeten Doppelebryo haben sich die Rückenfurchen erst kurze Zeit geschlossen.

Fol und Hertwig haben bekanntlich übereinstimmend beobachtet, dass auf das anormale Eindringen zweier oder mehrerer Spermatozoen in das Seeigelei anstatt einer einfachen, wie es normal geschieht, eine Furchung um zwei oder mehrere Centren herum erfolgt. Neuere Forschungen haben gelehrt, dass auch für die niederen Wirbelthiere (Fische und Amphibien) das Eindringen eines einzigen Samenkörpers in den Dotter und Conjugation des von diesem gelieferten »Spermakerns« mit dem vom Keimbläschen stammenden Eikern die Regel ist, für die Vögel und Säugethiere fehlen freilich noch sichere Aufschlüsse. v. Ihering, Rauber u. A. m. haben schon die naheliegende Frage aufgeworfen, ob nicht das Auftreten von Doppelbildungen bei den Wirbelthieren auf ein eben solches ausnahmsweises Eindringen mehrerer Spermatozoen in den Dotter zurückzuführen sei, wie das Auftreten der mehrfachen Furchung bei den Seeiegeln; je nach der Lage der Furchungscentren würde dann der Grad der Verwachsung der Stocklinge sich bestimmen. Da diese Erklärungsweise der Entstehung von Doppelbildungen die einzige ist, welche sich auf wirklich beobachtete Verhältnisse stützt, so wäre sie wohl werth experimentell geprüft zu werden und zu einer solchen Prüfung möchte ich versuchen durch diese Zeilen anzuregen. Zwei das Eindringen mehrerer Spermatozoen begünstigende Bedingungen waren in dem von mir beobachteten Falle einer Doppelbildung beim Frosch erfüllt: die eine ist eine erhebliche Concentration der Samenflüssigkeit; je concentrirter diese ist, um so mehr Spermatozoen werden natürlich in die quellende Gallerthülle des Eies auf einmal eingesogen werden, um so höher steigt aber auch die Wahrscheinlichkeit, dass zwei derselben die Dotteroberfläche beinahe im gleichen Moment erreichen und zusammen sich einbohren — dabei vorausgesetzt, dass beim Froschei ähnliche Schutzvorrichtungen getroffen sind, wie beim Seeigelei und bei *Petromyzon*, die nach dem Eindringen des ersten Spermatozoon alle nachfolgenden abschließen. Eine zweite günstige Bedingung ist vielleicht die größere Oberfläche, welche Eier der großen Weibchen von *Rana fusca* darbieten. Wie ich an einem anderen Orte¹ ausgeführt habe, besitzen

¹ Experimentelle Untersuchungen über die Entstehung der Geschlechtsunterschiede, nach einem Vortrage in der med. Sect. der schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur abgedruckt in der Breslauer Ärztlichen Zeitschrift 1881, No. 3 u. f.

nämlich die größten ♀ von *Rana fusca* erheblich größere Eier, als die kleinsten; bei *Rana esculenta* ist es umgekehrt. Wichtiger als dies würde eine Nachahmung der nach Fol bei den Seeigeln erforderlichen Verhältnisse bei der Befruchtung sein, die das Eindringen mehrerer Spermatozoen begünstigen; das ist Unreife oder Überreife des Eies; letztere tritt nach längerem Liegen in Seewasser vor Ausführung der künstlichen Befruchtung ein. Etwas Ähnliches könnte man beim Frosch vielleicht dadurch erreichen, dass man nach Übertritt der Eier in den Uterus das ♀ mehrere Tage vom ♂ getrennt an einem trockenen Orte aufbewahrt, ehe man die künstliche Befruchtung ausführt, oder indem man die Eier längere Zeit im Uterus des getödteten ♀ lässt, ehe man sie zur Befruchtung herausholt; — dauert dies zu lange, so hört freilich nach Spallanzani die Befruchtungsfähigkeit auf. Es ließe sich noch mancherlei für derartige Versuche möglicherweise Wichtiges vorbringen, doch genügt das Gesagte vielleicht, um diesen oder jenen zu derartigen, leicht auszuführenden Experimenten anzuregen; damit wäre der Zweck, den diese Zeilen verfolgen, erreicht.

3. Über die systematische Stellung von *Balanoglossus*.

Von El. Metschnikoff in Odessa.

Obwohl die Wissenschaft bereits ein ansehnliches Material aus der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Balanoglossus* besitzt, ist die systematische Stellung dieses Thieres noch immer nicht genügend aufgeklärt. Die meisten Autoren halten den *Balanoglossus* für den Repräsentanten einer besonderen Wurmclassen — *Enteropneusta* Gegenb. — deren Ähnlichkeit mit Tunicaten besonders betont wird. Huxley vereinigt sogar die beiden Classen in eine besondere Reihe der *Pharyngopneusten*. Die große Ähnlichkeit der *Balanoglossus*-Larve mit den Echinopaedien wird zwar überall erwähnt, aber es werden keine Schlüsse daraus auf die systematische Stellung des *Balanoglossus* gezogen. Indessen glaube ich, dass sämtliche im letzten Decennium gewonnenen Ergebnisse für die von mir vor 12 Jahren ausgesprochene Behauptung, dass *Balanoglossus* nach dem Echinodermentypus gebaut ist, sprechen. Den Grundstein dieser Auffassung bildet die Überzeugung, dass *Tornaria* in jeder Beziehung mit den Echinodermlarven übereinstimmt und mit ihnen gleichen Ursprungs ist. Ich kann deshalb die neuerdings von Balfour ausgesprochene Ansicht nicht theilen, nach welcher »*Tornaria* . . . in ihrem Bau ungefähr die Mitte zwischen der Echinodermlarve und dem den Mollusken, Chaetopoden etc. gemeinsamen Trochosphärentypus hält« (Handb. d. vergleich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Born Gustav Jacob

Artikel/Article: [2. Eine Doppelbindung bei Rana fusca Roes 135-139](#)