

2. Neue Beiträge zur Embryologie der Regenwürmer.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von R. S. Bergh.

eingeg. 17. Februar 1890.

Vor ein paar Jahren machte E. B. Wilson¹ die sehr wichtige Entdeckung, daß sich bei *Lumbricus* außer den sog. Mesodermstreifen noch eine Anzahl ähnlicher Zellstreifen (drei oder vier jederseits) im Ectoderm entwickeln, die hinten von großen »Teloblasten« (Urzellen) ausgehen und eine bedeutende Rolle beim Aufbau des Wurmkörpers spielen. Es wäre zu wünschen gewesen, daß Wilson sich in seiner Mittheilung auf die Constatierung der Existenz der erwähnten Zellstreifen beschränkt hätte, denn durch diesen Nachweis hat er die Embryologie der Anneliden entschieden in hohem Grade gefördert; was er aber sonst über die weitere Entwicklung dieser Bildungen sowie über die Entstehung der Organe berichtet, ist zum allergrößten Theil irrtümlich, und dasselbe gilt natürlich von den aus den unrichtigen Beobachtungen gezogenen Schlüssen.

Nachdem ich bei *Criodrilus* die erwähnten Zellstreifen vergeblich gesucht hatte, und nachdem ich mit Rücksicht auf zwei Punkte die Fehler der Wilson'schen Darstellung nachgewiesen hatte², hielt ich es für richtig, die Sache wieder bei *Lumbricus* in Angriff zu nehmen, und bei der Untersuchung der Jungen dieser Gattung gelang es sehr leicht, die Existenz der Wilson'schen Streifen zu bestätigen³. Bei den von mir untersuchten Arten finden sich jederseits vier solche Streifen; in gewissen Stadien (z. B. bei solchen von ca. 0,5 mm Länge) gelingt es auch sehr leicht am Hinterende jeder der betreffenden Zellreihen eine sehr große Urzelle nachzuweisen, die oft in Theilung (Zellknospung) begriffen ist, wodurch Zellen nach vorn abgegeben werden. Der Thätigkeit dieser großen Zellen einzig und allein verdanken die Streifen ihre Entstehung, ebenso wie die sog. Mesodermstreifen einzig und allein durch die Thätigkeit der sog. Urmesodermzellen entstehen⁴.

¹ The Germ-Bands of *Lumbricus*. Journ. of Morphology. Vol. I. 1887. p. 183.

² Zur Bildungsgeschichte der Exeretionsorgane bei *Criodrilus*. Arb. a. d. zool. zoot. Inst. Würzburg. 8. Bd. 1888. p. 223.

³ Auch bei erneuter Untersuchung kann ich die Zellstreifen und Urzellen beim *Criodrilus* nicht finden. Es wäre interessant zu wissen, ob sie sich auch bei noch jüngeren Embryonen, als ich sie untersucht habe, nicht finden. In diesem Zusammenhang möchte ich darauf aufmerksam machen, daß schon Kowalevsky zwischen den Embryonen von *Euaxes* und *Tubifex* die Verschiedenheit fand, daß bei ersterem nur eine, bei letzterem drei und in späteren Stadien fünf große Zellen am Hinterende jedes Keimstreifens liegen (Embryolog. Studien an Würmern und Arthropoden. Mém. de l'Acad. Impér. de St. Pétersbourg. Sér. VII. T. XVI. No. 12. 1871. p. 20).

⁴ Ich verlasse somit in diesem Punet die Anschauung von Kleinenberg, der ich mich früher angeschlossen hatte (daß die Ectodermzellen durch tangential

Über die Entstehung der Wilson'schen Zellstreifen und Urzellen vermag ich bis jetzt nur Folgendes mitzutheilen. Bei ganz jungen Embryonen finden sich immer eine geringere Anzahl von Urzellen und Zellreihen; so sind z. B. bei einem fast kugligen Embryo von 0,125 mm Länge jederseits nur zwei vorhanden (außer den »Urmesodermzellen«); bei einem Embryo von 0,16 mm Länge waren jederseits drei Urzellen vorhanden, und nur von den beiden inneren (der ventralen Medianlinie näher liegenden) gehen kurze Zellreihen aus (jederseits also drei Urzellen und zwei Zellreihen). Später noch theilt sich die mittlere der drei Urzellen in zwei solche, und alle vier producieren nun Zellen nach vorn. Es ist aus verschiedenen Gründen sehr wahrscheinlich, daß alle acht Urzellen aus einer einzigen Furchungskugel herkommen; jedoch habe ich dies bis jetzt nicht positiv nachweisen können, und ob *Lumbricus* in dieser Beziehung ein günstiges Object ist, erscheint fraglich (*Tubifex* wird gewiß mit Rücksicht hierauf günstiger sein). Über die Furchung von *Lumbricus* kann ich leider nichts mittheilen; indessen ist hierüber wohl in naher Zukunft eine eingehende Arbeit von Vejdovský zu erwarten.

Die Urzellen und die von ihnen ausgehenden Zellreihen liegen Anfangs ganz oberflächlich, zwischen den gewöhnlichen Epidermiszellen, und in dieser Lage bleiben die drei äußeren Urzellen, so lange sie überhaupt nachzuweisen sind (ich fand sie in dieser Lage noch bei Jungen von 1½ mm Länge). Die von ihnen ausgehenden Zellreihen werden dagegen sehr bald von den gewöhnlichen Epidermiszellen bedeckt, und dasselbe geschieht noch früher mit der inneren Urzelle (dem »Neuroblast« Wilson's) und mit der von ihr entspringenden Zellreihe. Wie schon oben erwähnt, nehmen die gewöhnlichen Epidermiszellen an der Bildung der Zellreihen nicht den geringsten Antheil. Durch die von mir vorzugsweise angewandte Behandlungsweise sind Zellstreifen und Epidermiszellen recht hübsch von einander differenziert, und es finden sich zwischen ihren Elementen keine Übergänge.

Wilson hat in Übereinstimmung mit Whitman⁵ für die Urzellen (»Teloblasten«) von innen nach außen gehend, folgende Benennungen vorgeschlagen: die Zelle I heißt bei ihm »Neuroblast«, II und III »Nephroblasten«, IV der »laterale Teloblast«, und ebenso werden

Theilungen Antheil nehmen an der Bildung der »Mesodermstreifen«, und schließe mich rückhaltslos der Ansicht Hatschek's und Anderer an, daß die Mesodermstreifen allein aus den »Urmesodermzellen« entstehen. Damit sei nicht gesagt, daß Hatschek in seinen Beobachtungen gründlicher gewesen sei als Kleinenberg und ich selbst; im Gegentheil. Er hat nämlich gewisse Verhältnisse gänzlich übersehen, die Kleinenberg und ich zwar gesehen, aber unrichtig gedeutet haben.

⁵ A contribution to the history of the Germ-layers in *Clepsine*. Journ. of Morphology. Vol. I. 1887. p. 105.

die Zellreihen I als »Neuralreihe«, II und III als »Nephridialreihen« und IV als »äußere oder laterale Reihe« aufgeführt. Wilson war nämlich (wie Whitman für *Clepsine*) der Ansicht, daß aus der Zellreihe I sich die Bauchkette, aus den Reihen II und III die Nephridien entwickeln, während er von dem Schicksal der Reihe IV nicht in's Klare kommen konnte⁶.

Meine Untersuchungen über die weitere Entwicklung der vier Zellreihen haben mich zu folgenden Ergebnissen geführt. Mit Bezug auf die Reihe I kann ich Wilson darin beistimmen, daß dieselbe vollständig in die Bildung der Bauchkette aufgeht, und ist demgemäß nichts dagegen einzuwenden die Zellreihe I als Neuralreihe und ihre Urzelle als Neuroblast zu bezeichnen. Indessen verläuft die Entwicklung des Rumpfnervensystems jedenfalls nicht ganz so einfach wie es nach Wilson und nach der älteren Darstellung Kleinenberg's⁷ scheint. Viel früher nämlich, als die Zellen der Neuralreihe sich in nervöse Elemente ausbilden, entsteht entlang der Mittellinie des Bauches ein Plexus von Nervenzellen. Dieselben sind meistens unipolar oder bipolar, und ihre primären Ausläufer verlaufen fast sämtlich in der Längsrichtung des Keimstreifens. Aus gewissen Beobachtungen, die ich hier nicht aufzählen kann, ist es mir äußerst wahrscheinlich geworden, daß diese Nervenzellen von den Zellen der Neuralreihen in genetischer Hinsicht verschieden sind, daß sie aus gewöhnlichen Ectodermzellen entstehen. Sie werden schließlich mit in die Bildung der Bauchkette hineingezogen, indem sie von den Neuralreihen umwachsen und einverleibt werden. Diese Vorgänge wiederholen sich auch noch an größeren Jungen, bei der Entstehung neuer Ganglien der Bauchkette im hinteren Körpertheil.

Während die Neuralreihe noch bei größeren Embryonen von der Reihe II recht deutlich abgegrenzt ist, nicht nur ganz hinten (in der Nähe der Urzellen), sondern auch weiter nach vorn, ist dasselbe nicht der Fall mit der gegenseitigen Begrenzung der Reihen II, III und IV. Verfolgen wir dieselben von hinten nach vorn, so ergibt sich — sowohl aus Flächenpräparaten wie aus Querschnittserien — daß zunächst die Reihen II und III von einander nicht abzugrenzen sind, und daß noch weiter nach vorn auch die scharfe Sonderung zwischen III und IV verschwindet, so daß es schließlich nicht möglich ist, genau zu bestimmen, welche Elemente der einen und welche der anderen dieser

⁶ Whitman (Zool. Anz. 1886. p. 173) sagt, daß sich diese lateralen Zellreihen wahrscheinlich in Muskelgewebe umwandeln.

⁷ Sullo sviluppo del *Launbricus trapezoides*. Napoli, 1878.

drei Reihen angehörig sind. Während nun die Neuralreihe sich bald bedeutend verdickt, ist dies mit den anderen Reihen durchaus nicht der Fall. Dieselben verbreitern sich dagegen, sie wachsen nach den Seiten aus und verdünnen sich dabei; sie bilden somit in einer gewissen Zone jederseits eine platte tiefere Ectodermsschicht. Ihre Elemente wachsen stark in die Länge (senkrecht auf die Längsrichtung des Keimstreifens), schieben sich immer weiter seitwärts innerhalb der Epidermiszellen und fangen schließlich an Muskelfibrillen zu bilden: sie bilden somit die anfangs sehr dünne Ringmuskelschicht, die sich später bedeutend verdickt.

Von einer Theilnahme dieser Zellreihen an der Bildung der Nephridien ist keine Rede, und hätte es demnach keinen Sinn, die Wilson'schen Bezeichnungen »Nephroblasten« und »Nephridialreihen« beizubehalten. Statt dieser Namen möchte ich vorschlagen, die Urzellen II, III und IV als äußere oder vordere Myoblasten und die drei von ihnen ausgehenden Zellreihen zusammen als äußere Muskelplatten zu bezeichnen. Die »Urmesodermzellen« und »Mesodermstreifen« ließen sich demgemäß als innere oder hintere Myoblasten resp. als innere Muskelplatten bezeichnen (nach ihrer ersten und vornehmsten Aufgabe: Längsmuskeln zu bilden). Denn der Begriff »Mesoderm« hat jetzt nur historischen Werth, und ich finde, wie Kleinenberg, seine Anwendung beim embryologischen Arbeiten höchst lästig.

Die Längsmuskeln legen sich in bekannter Weise an (zuerst die beiden ventralen Bündel). — Die Borstensäcke entstehen aus der Epidermis durch Einwucherung in die tiefer liegenden Schichten; die inneren (ventralen) erweisen sich in ihrer Entwicklung den äußeren in demselben Segment immer ein wenig voraus. Mit den äußeren oder inneren Muskelplatten haben sie in genetischer Beziehung nichts gemein. Jede Borstensackanlage leitet sich, wie ich glaube nachweisen zu können, in letzter Instanz von einer einzigen Epidermiszelle her.

Die Segmentalorgane bilden sich in ganz derselben Weise, wie ich es für *Criodrilus* beschrieben habe (l. c.). Erst bildet sich die große Trichterzelle aus, der sich hinten eine Anzahl kleinerer Zellen anschließen, die zum Schlingen- und Endtheil des Organs werden und schließlich in die Epidermis hinauswachsen. Diese Organe stammen somit einzig und allein aus den inneren Muskelplatten. Wilson hat die früheren Entwicklungsstadien dieser Organe sehr unvollständig oder gar nicht beobachtet, und wahrscheinlich hat er die inneren Borstensackanlagen mit denselben verwechselt. Umgekehrt hat er vielleicht (?) die ganz jungen Trichterzellen für Urzellen der Borstensäcke angesehen.

Durch diese hoffentlich bald ausführlich mitzutheilenden Beobachtungen sowie durch daran sich knüpfende Erwägungen, wird es gelingen, zwei von mir schon im Jahre 1885 aufgestellte Sätze⁸ zu erhärten:

1) »Die Rumpfkeime der Blutegel sind nicht den Mesodermstreifen der Regenwürmer streng homolog, sondern letztere entsprechen nur einem Theil der in den ersteren enthaltenen Gebilde.«

2) »Ectoderm und Mesoderm bilden (bei den Anneliden) eine gemeinsame Anlage, die vom Entoderm scharf getrennt ist.« Mit anderen Worten: das, was man bei den Anneliden »Mesoderm« nennt, entstammt nicht, wie es gewöhnlich dargestellt wird, dem Entoderm, sondern dem Ectoderm.

Kopenhagen, Mitte Februar 1890.

3. Ein Beitrag zur Kenntnis der Eiablage bei Crocodilen.

Von Dr. A. Voeltzkow, Lamu, Ostafrika.

eingeg. 23. Februar 1890.

Mein Augenmerk während meines Aufenthaltes in Ostafrika war darauf gerichtet, mir über die Embryonalentwicklung der Crocodile Klarheit zu verschaffen, eventuell für eine spätere Untersuchung genügendes Material zu erlangen. Eine derartige Gelegenheit bot sich in Folge meiner Reisen im Gebiet des Witulandes, da besonders der Osifluß reich an Crocodilen ist und die Ablage der Eier der Aussage der Eingeborenen nach gerade während dieser Zeit ihren Anfang nehmen sollte.

Als ich nun in Lamu hörte, daß in Kau, den Osi eine Tagereise aufwärts, die ersten Crocodileier gefunden worden seien, begab ich mich sofort dorthin.

Am Tage nach meiner Ankunft, am 19. Januar 1890, glückte es mir, den Inhalt eines Nestes in meinen Besitz zu bringen. Es waren ungefähr 79 Eier. Dieselben sind weiß, rauh gekörnelt, vollkommen hart, oval bei einer Länge von 8 und einer Breite von 5 cm, mit ganz geringen Schwankungen um diese Größe herum. Die Untersuchung ergab, daß eine Anlage des Embryo noch nicht vorhanden war, die Eier also ganz frisch abgelegt sein mußten.

Am nächsten Nachmittag machte ich einen Ausflug zur Besichtigung des Nestes, aus dem die Eier stammten.

⁸ Die Metamorphose von *Aulastoma gulo*. Arb. a. d. zool. zoot. Inst. Würzburg. 7. Bd. 1885. p. 275 u. 285.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Bergh Rudolph Sophus Ludvig

Artikel/Article: [2. Neue Beiträge zur Embryologie der Regenwürmer 186-190](#)