

Anlagen der ulnaren Zehen nur undeutlich, an ihrer Basis, von einander gesondert. Distalwärts erscheint das axiale Blastem der zwei ersten radialen (tibialen) Zehen stärker entwickelt und bildet zwei an der Basis durch Gefäßlücken begrenzte, distale Fortsätze der axialen Anlage.

Die ersten Spuren der Vorderarm- oder Unterschenkelknorpel entstehen nun in den beiden Gewebssäulen nach vorangegangener Aufhellung des Gewebes vollständig unabhängig von dem Knorpel des Humerus oder des Femur. Ungefähr gleichzeitig damit, aber wieder ohne Zusammenhang mit dem Knorpel des Vorderarms oder Unterschenkels, entstehen in den basalen Theilen der zwei stärker entwickelten distalen Zehenaxen und in der Zellmasse unmittelbar proximal davon die ersten knorpeligen Scheidewände.

Betrachtet man, wie es wohl richtig ist, als einzig charakteristisch für das embryonale Knorpelgewebe das Auftreten homogener zellumfassender Grundsubstanz, welche gegen Färbemittel, speciell Haematoxylin stets in derselben eigenthümlichen Weise sich verhält, so kann nach dem Gesagten von einem continuirlichen Auswachsen des ganzen Knorpelbaumes nicht die Rede sein; denn es entstehen ja Radius und Ulna (Tibia und Fibula) zunächst getrennt vom Humerus (Femur) und eine Knorpelregion an der Basis der 1. und 2. Zehe entsteht getrennt von dem Knorpel des Vorderarms (Unterschenkels), und zwar bei allen drei untersuchten Triton-Arten. Ich kann also die Goette'sche Darstellung nicht als richtig anerkennen.

(Schluss folgt.)

2. Zur Entwicklung der *Spongilla fluviatilis*.

Von M. Ganin, Prof. in Warschau.

Diese Untersuchungen sind unternommen worden, um folgende morphologische Fragen zu entscheiden. Existirt in der Entwicklungsgeschichte der *Spongilla* das Stadium Gastrula oder nicht, und wenn es existirt, welche Rolle spielt dasselbe bei der Entwicklung der *Spongilla*? Auf welche Weise geht die Entwicklung der Embryonalblätter vor sich und in welcher Beziehung stehen diese Blätter zu definitiven Organen der Spongie? Giebt es im Organismus der *Spongilla* das sogenannte Syncytium im Sinne Haeckel's oder nicht? Ist es richtig, dass das Entoderm bei den Spongien nur auf die sogenannten Geisselkammern und ihre homologen Theile (Radialtuben der Syconen) beschränkt ist? — Wie bekannt ist die, wie wir unten sehen

werden, ganz richtige Vorstellung Haeckel's¹⁾ in Betreff dieser letzten Frage nach den Untersuchungen von Fr. E. Schulze²⁾, Barrois³⁾, Metschnikof⁴⁾ insofern modificirt, dass die sogenannten Geisselkammern (Radialtuben) nicht in die Theile der Verdauungshöhle, sondern in die Höhlen, Canäle, die mit den Fortsetzungen des Exodermblattes überzogen sind, sich öffnen. Ist diese letzte Vorstellung über morphologische Bedeutung der inneren Höhlen der Spongien richtig, so verschwindet die Homologie des Canalsystems der Spongien mit dem coelenterischen System der Coelenteraten und die Stellung der Spongien zwischen den letzteren muss noch bewiesen werden. Die Antwort auf alle diese Fragen findet sich in meiner ziemlich ausgedehnten Arbeit: »Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Spongien«, die nächstens publicirt wird. Die wesentlichen Resultate derselben werde ich, um den Rahmen dieses Blattes nicht zu überschreiten, hier kurz mittheilen. Das Ei der *Spongilla* erfährt eine totale, aequale Segmentation. Das Resultat dieser Furchung ist eine runde, zellige Masse, ohne jegliche Höhlung im Innern — die sog. Morula. Indem die peripheren Zellen des Embryo schneller sich vermehren und immer kleiner werden, als die grösseren und dunkleren Zellen der inneren Masse, sondern sich die zwei primären Embryonalblätter, das Exoderm und Entoderm (das primitive) von einander ab. Gleichzeitig mit dem Anfang dieser Absonderung der Embryonalanlage im Innern der centralen Entodermmasse in Folge der Desagregation und der Auflösung einiger centralen Zellen, beginnt eine centrale Höhle des Embryo sich herauszubilden. Diese Höhle, die man als Magenöhle bezeichnen muss, öffnet sich nie während der ganzen Embryonalentwicklung und während des freien Lebens der Larve nach aussen. Das Stadium Morula geht zuerst in das sog. Stadium Planogastrula über — eine Larve von ovaler, regulärer Form mit grosser, innerer Höhle und ohne jede Oeffnung nach aussen. — Die Zellen der inneren Reihe der primitiven, dicken Entodermmasse verändern sich in ihrer Form und Structur und verwandeln sich sehr früh in das innere Entodermblatt (definitives Entoderm). Der Rest der zelligen Entodermmasse, nach der Absonderung der inneren, die

1) Die Kalkschwämme, 2. Bd. 1872.

2) Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. T. 3. Suppl.-H. *Sycandra raphanus*; Z. Z. XXVIII. Bd. H. 1. *Halisarca*; Z. Z. XXIX. Bd. H. 1. *Chondrosidae*; Z. Z. XXX. Bd. H. 3. *Aplisiniidae*.

3) Memoire sur l'embryologie de quelques Éponges de la Manche Ann. d. sc. nat. T. 3. Zool. 1876.

4) Z. Z. XXVII. Bd. H. 2. Beiträge zur Morph. der Spongien.

Magenhöhle unmittelbar begrenzenden Schicht, bildet das Mesoderm der Larve. Das letztere besteht aus mehreren Reihen von dunkelkörnigen, mit vielen Dotterkugeln erfüllten Zellen. Im Innern der Mesodermzellen beginnen sehr früh die Spiculae des Skelets sich zu entwickeln. Der Körper der eiförmigen, freischwimmenden Larve der *Spongilla* besteht aus drei verschiedenen Embryonalblättern. Das Exoderm derselben ist nur von einer Reihe der Geissel-Cylinderzellen gebildet. Das Mesoderm ist eine mehr dicke, aus runden, amoeboiden, spindelförmigen Zellen bestehende Masse. Das Entoderm wird nur durch eine Reihe durchsichtiger, flacher, polygonaler Zellen gebildet. Am hinteren, engen Pole der Larve beobachtet man sehr früh eine dicke Ansammlung der Mesodermzellen, die fast ein Drittel oder die Hälfte der Länge der Larve einnimmt. Im vorderen, hellen Theile der Larve befindet sich eine grosse Magenhöhle. Das Skelet ist nur auf den hinteren dunklen Theil der Larve beschränkt. Die Mundöffnung existirt nicht. Auf der äusseren Oberfläche der freischwimmenden Larve beobachtet man viele Exoderm-Ausstülpungen von verschiedener Form und Grösse, die keine morphologische Bedeutung haben. Zwischen Exoderm und Mesoderm der Larve beobachtet man einen deutlichen Zwischenraum, in welchen an vielen Puncten die Fortsätze der Mesodermzellen hineinragen, der als die Leibeshöhle zu betrachten ist. Die hintere Mesodermmasse wächst in der Richtung nach vorn, in Folge dessen die Magenhöhle sich sehr verengert. Die Larve befestigt sich mittelst der Exodermzellen ihrer hinteren Hälfte. Bald nach der Befestigung verliert die Larve ihre frühere Form und fängt an in einen flachen, scheibenförmigen Körper sich zu verwandeln. Die Querschnitte des Körpers der Larve von solchen sehr frühen Stadien der Metamorphose überzeugen uns, dass die anfangs einfache Magenhöhle der Larve, obgleich dieselbe durch das starke Auswachsen der Mesodermmasse sehr verändert ist, nicht verschwindet, sondern unmittelbar in die definitiven Theile der inneren Entodermhöhle der ausgewachsenen *Spongilla* übergeht. Sehr bald nach der Befestigung der Larve, gleichzeitig an vielen Puncten ihrer Mesodermmasse, kommt eine Menge der sog. Geisselkammern zum Vorschein. Die Entwicklung derselben ist durch die Entodermausstülpungen bedingt. Die histologische Differenzirung dieser, zuerst mit flachen Zellen überzogenen Geisselkammern geht etwas später vor sich, nämlich nachdem die erste centrale Oeffnung der jungen *Spongilla* ausgebildet ist. Diese erste Oeffnung, die als Mundöffnung zu betrachten ist, bildet sich nicht durch Exodermeinstülpung (Barrois), sondern durch das Auseinanderweichen der Mesoderm- und Entodermzellen an der oberen Wand der Magenhöhle. Die Mundöffnung der *Spongilla* unterscheidet sich von

der Mundöffnung anderer Thiere nur dadurch, dass dieselbe nicht unmittelbar nach aussen, sondern in eine besondere Höhle, die als Leibeshöhle zu betrachten ist, sich öffnet. Das Exoderm und das Entoderm sind immer bei *Spongilla* von einander getrennt; die Ränder der Mundöffnung verschmelzen nicht mit Exodermzellen der Haut. Bald nach der Bildung der Mundöffnung kommen auch einige von den sog. Ingestionsöffnungen zum Vorschein; diese Oeffnungen sind nach ihrer Entwicklung, Structur und nach ihren Beziehungen zu anderen Theilen der Mundöffnung ganz homologe Gebilde. Das weitere Auswachsen der jungen *Spongilla* ist durch die Vermehrung der histologischen Elemente der drei Blätter in der Weise bedingt, dass jedes Blatt nur den Elementen derselben morphologischen Bedeutung den Ursprung giebt. Die Bildung der Geisselkammern durch Theilung oder durch Abschnürung von alten, schon ausgebildeten Kammern habe ich bei der *Spongilla* niemals gesehen⁵⁾. Das sog. Osculum ist, wie seine Entwicklung zeigt, dem Porus dermalis homolog. Es besteht nur aus zwei Schichten (Mesoderm und Exoderm). — Der Organismus der ausgewachsenen *Spongilla* ist durch drei verschiedene Blätter, die von solchen der Larve direct herkommen, gebildet. Aus dem äusseren Exodermblatt bildet sich die äussere Schicht der Haut, die bei *Spongilla* ganz deutlich aus zwei verschiedenen Schichten — der Epidermis und Cutis besteht. Das innere Entodermblatt bildet den dünnen einschichtigen Ueberzug der inneren Oberfläche aller inneren Höhlungen, Canäle (die Leibeshöhle ausgenommen), der äusseren Oberfläche der verschiedenen Mesodermsepten, Balken etc. — Das Mesoderm der *Spongilla* kann man als eine einfache Form von Bindegewebe betrachten, in welcher die zelligen Elemente prävaliren und die structurlose, gallertige Grundsubstanz sehr gering entwickelt ist. Das Gewebe des Syncytiums im Sinne Haeckel's existirt bei der *Spongilla* nicht. Bei Verschmelzungen von *Spongillen* verschiedener Form und Grösse unter einander kommt es niemals zur Bildung der sog. Pseudo-Mundöffnungen, Pseudogastern, Intercanäle und anderer Zwischenräume, die mit dem Exoderm ausgekleidet sein dürften.

Bei verschiedenen Spongien kann man, entsprechend ihrer Entwicklung, zwei verschiedene Generationencyclen unterscheiden. Eine Gruppe der Spongien zeigt in ihrer Entwicklungsgeschichte ein deutlich ausgesprochenes Blastula-Stadium, d. h. eine hohle, einschichtige Blase mit grosser Segmentationshöhle im Innern. Einige von diesen Spongien, wie *Halisarca lobularis*, *Dujardinii*, *Ascetta primordialis*,

5) E. Keller, Ueber den Bau von Reniera semitubulosa, Z. Z. XXX. Bd. H. 4. 1878.

*A. clathrus*⁶⁾, haben sogar ein Archiblastula-Stadium; bei anderen derselben Gruppe (*Sycandra raphanus*, *compressa*, die Kalkschwämme Barrois) beobachtet man dieses Stadium schon in modificirter Form, die als *Amphiblastula* bekannt ist. Bei dieser Form des Generationscyclus entstehen die zwei primitiven Embryonalblätter dadurch, dass die Zellen der einen, hinteren Hälfte der Blase in Folge ihrer histologischen Differenzirung sich in das Entoderm verwandeln (das primitive), während die Zellen der anderen Hälfte der Blastula dem Exoderm der Larve den Ursprung geben. Die Bildung der Magenhöhle in diesem Falle wird, aller Wahrscheinlichkeit nach (was Fr. E. Schulze und Barrois bereits beobachtet haben), durch die Einstülpung der hinteren Entodermmasse im Innern der Segmentationshöhle des Embryo bedingt. Ob aber die Einstülpungsöffnung solcher provisorischen Archigastula direct in die definitive Mundöffnung der Spongie übergeht, ist noch zu beweisen. — Die Spongien der zweiten Gruppe beginnen ihre Ontogenie mit dem Stadium Morula. (Alle Kieselschwämme — *Spongilla*, *Esperia*, *Reniera*, *Amorphian*⁷⁾, *Desmocidon*, *Isodictia*, *Raspailia*; die Kalkschwämme Haeckel's.) Die Ausbildung aller drei Embryonalblätter ist in diesem Falle durch den Delimitationsprocess bedingt. Die Magenhöhle der Larve wird durch Auseinanderweichen und Auflösung einiger Zellen von innerer Entodermmasse gebildet. An der Stelle der Gastrula kommt in diesem Falle die Planogastrula zum Vorschein. Der Generationscyclus mit dem Blastula-Stadium ist als der einfachere zu betrachten. Dem entspricht auch die mehr einfache Organisation der Spongien dieser Gruppe. *Halisarca* z. B. hat kein Skelet, ist überall mit dem Exoderm der Larve überzogen etc. Die Spongien, die in ihrer Entwicklungsgeschichte das Stadium Morula durchlaufen, sind auch in morphologischen und histologischen Beziehungen mehr complicirt. Die Stelle der Spongien als einer besonderen Classe im Coelenteratentypus ist, auf Grund aller bis jetzt bekannten vergleichend-anatomischen und embryologischen Thatsachen, ganz natürlich.

Warschau, 25. Aug. 1878.

6) Osc. Schmidt, Arch. f. micr. Anat. XIV. Bd. H. 3.

7) Osc. Schmidt, Zur Orientirung über die Entwicklung der Spongien. Z. Z. XXV. Bd. 2. Suppl.-H. Metschnikoff l. c.; Z. Z. 1874. Zur Entwicklung der Kalkschwämme.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Ganin M.

Artikel/Article: [Zur Entwicklung der Spongilla fluviatilis 195-199](#)