

Notiz zur Entwicklungsgeschichte der Najaden.

Von

W. Flemming in Prag.

Die Ontogenie der Mollusken ist in neuester Zeit durch werthvolle Werke RAY LANKESTER'S¹⁾ und H. FOL'S²⁾ bereichert worden. Durch die vergleichende Betrachtung derselben, besonders des ersteren, lassen sich auf das Befriedigendste auch einige wesentliche Punkte in der Entwicklungsgeschichte der Najaden aufklären, die ich in einem im Anfang dieses Jahres publicirten Aufsatz³⁾ noch im Unsichern lassen musste. Da der Gegenstand ein etwas verwickelter ist und bisher der näheren Aufmerksamkeit der meisten Fachgenossen sich entzogen hat, so gestatte ich mir hier selbst eine kurze Vergleichung einiger der betreffenden Befunde, damit nicht vielleicht von Anderen auf den ersten Blick Widersprüche gesehen werden, wo in der That Uebereinstimmung zu finden ist.

Schon die erste Durchmusterung von RAY LANKESTER'S Figuren 40 u. 44, Taf. I, 20 bis 24, Taf. II von der Muschel *Pisidium pusillum* zeigt wohl deutlich, dass der Theil am Najadenembryo, den LEUCKART als Fusswulst, FOREL als »Räderorgan«, ich, um nicht vorzugreifen, einstweilen als Vorderwulst bezeichnet hatte, dem »bilobed gastrula-stomach« in R. L's Beschreibung, also dem eingestülpten Entoderm entspricht; eine Beziehung, die ich schon auf R. L's vorläufige Mittheilung⁴⁾ hin erwähnen zu müssen glaubte (l. c. p. 89 Anmerk.), die mir aber nach dem dort Mitgetheilten noch zu gewagt vorkam, um thatsächlich aufgestellt zu werden. Nach den jetzt ge-

1) E. RAY LANKESTER, Contributions to the developmental history of the Mollusca. Philosoph. transact. of the royal society, part I, 1875.

2) H. FOL, Etudes sur le developpement des Mollusques. Paris, Reinwald 1875.

3) Studien in der Entwicklungsgeschichte der Najaden. Wien. acad. Sitzungsber., 4. Febr. 1875.

4) Quart. journ. of. micr. science, 1874 Oct.

benen Aufschlüssen R. L.'s scheinen mir diese Bedenken zu fallen, und scheint in dem Vorderwulst des Najadenkeims mit seinen beiden so vielfach gedeuteten Gruben im Wesentlichen die Intestinalanlage erblickt werden zu müssen. Die Eigenthümlichkeiten dieses Theils bei der Najade: seine Einlagerung in die Leibeswand selbst und das langdauernde Offenbleiben der Gruben nach Aussen, machen es wohl verständlich, dass diese Auffassung in neuerer Zeit unvertreten blieb, und dass auch ich nicht ohne Weiteres mich an sie wagen wollte.

Hiermit fällt die Nöthigung, das Entoderm anderswo als an der genannten Stelle zu suchen. Ich hatte dasselbe — wie man zugeben wird, mit aller gebotenen Vorsicht (p. 95 l. c.) — vermuthet in dem kleinzelligen, allmähig nach vorn rückenden Felde, das ich auf der Unterfläche¹⁾ des Embryo fand und vorläufig als Mittelschild bezeichnete. Aber aus eben jenem Heranrücken dieser Zellenplatte an den Vorderwulst und seiner Vereinigung mit ihm, scheint mir, unter Zuziehung von R. L.'s Befunden (s. dessen Fig. 26, Pl. II u. a), mit grösster Wahrscheinlichkeit hervorzugehen, dass dieses Mittelschild nichts anderes ist, als das Homologon der Mundeinstülpung bei *Pisidium*. Das Eigenthümliche, und ohne Hülfe von Vergleichungsmaterial Irreführende, liegt auch hier wieder in der flachen, wandständigen Lagerung der sich einbuchtenden Zellenmasse. Während sie bei *Pisidium* (R. L., Pl. III, Fig. 23) als gesonderter Stiel durch die Leibeshöhle gespannt liegt, schiebt sich die von mir beschriebene Einstülpungsecke des Mittelschildes ganz dicht an der Leibeswand nach vorn, um den Hinterrand des Vorderwulstes, resp. Endodermwulstes zu erreichen.

Eine weitere, freilich sehr augenfällige, aber wiederum nicht fundamentale Abweichung liegt darin, dass ein tieferes Hineinrücken der so hergestellten Darmanlage in die Leibeshöhle, so wie die Bildung einer eigentlichen Intestinalhöhle innerhalb der ersteren, bei *Anodonta* während der bis jetzt beobachteten Larvenstadien (also über fünf Monate lang) nicht vorkommt; den einzigen Ansatz dazu kann man in den beiden Gruben selbst erblicken, die aber bis in den Januar nach Aussen direct offen sind. Die ganze entodermatische Formation verharret eben

1) Als Obertheil verstehe ich hier wie früher den dunklen, dotterkörnertigen Theil des Najadenkeims, als Untertheil den hellzelligen; als vorderen (oralen) Pol den des eben erwähnten Vorderwulstes. Um mich keiner Missdeutung auszusetzen, bemerke ich nochmals, dass diese Bezeichnungen keinerlei allgemein-morphologisches Urtheil enthalten soll, sondern nur der leichteren Verständigung zu Liebe gewählt wurde; mit Rücksicht darauf, dass man allgemein den Schlossrand der Muschel als oberen, das Mundende als vorderen Theil anzusehen pflegt, und dass der Schlossrand, wie meine und alle früheren Untersuchungen zeigen, in der Medianlinie über dem dunkelzelligen Theil entsteht.

augenscheinlich bei der Najade, zum Wenigsten bei Anodonta, verhältnissmässig sehr lange im Zustand ihrer ersten unvollkommenen Anlage und in sehr kleinen Dimensionen.

Die Namen Vorderwulst und Mittelschild, die ich zur Erleichterung der Beschreibung und zur Vermeidung von Präjudicien angewendet hatte, hätten damit ihren Dienst erfüllt und können durch Entodermwulst und Oralepithel ersetzt werden. — Doch wird die von IHERING und mir ausgesprochene Vermuthung, dass der erstere Theil auch zur Anlage des Nervensystems in Beziehung stehen könne, damit nicht durchaus verbannt; denn die Anlage der oralen Ganglien wird sich mindestens in unmittelbarer Nähe jenes Theils befinden müssen (vergl. LOVÉN, cit. in m. Aufs. l. c. p. 96), und es ist ganz wohl denkbar, dass ihr Bildungsmaterial bereits der als Vorderwulst bezeichneten Zellenmasse zugelagert ist.

Es ist nach dem Gesagten wahrscheinlich, dass der von GANIN bei *Cyclas* gefundene Entodermwulst dem Gastrulamagen von *Pisidium* und dem Vorderwulst bei *Anodonta* entspricht, nicht aber, wie ich früher vermuthete, dem Mittelschild; doch will ich mir darüber kein Urtheil anmassen, da GANIN'S Abhandlung mir nur im Auszug zugänglich und ohne Abbildungen ist.

Bezüglich der mesodermatischen Bildungen, insbesondere der von mir Strangzellen genannten Elemente und der von RAY LANKESTER beschriebenen »mesoblastic branched corpuscles arranged in strings or groups« (l. c. p. 5) ist die Uebereinstimmung so augenfällig, dass ein Verweilen dabei überflüssig erscheint.

Dass ein Homologon der von RAY LANKESTER und FOL gefundenen Schalengrube (shell-groove, shell-gland R. L., invagination pré-conchylienne, coquillière F.) auch bei *Anodonta* vorhanden, ist nicht nur a priori annehmbar, sondern ergiebt sich mir aus folgenden Gründen: die quere Rückeneinsattlung bei der Anodontenlarve, die schon OSCAR SCHMIDT erwähnte, und die ich gleichfalls beschrieb und in Fig. 23, Taf. II darstellte, nach welcher die Bildung der Schale beginnt, ladet an sich schon zum Vergleich ein mit dem Stadium bei *Pisidium*, in welchem RAY LANKESTER'S »saddle-like patch« auftritt, und den entsprechenden Stadien bei den Pteropoden. An zerdrückten Anodontenkeimen aus jenem Stadium habe ich oft bemerkt, dass Zellen, welche ihrer Lage nach den Wänden der Einsattlung entsprachen, langgestreckt erschienen im Gegensatz zu den sonst noch runden Elementen des dunklen Obertheils. Ich habe versäumt diesen Umstand zu erwähnen, weil ich ihn damals in eine bestimmte Beziehung nicht zu bringen wusste. Man wird schwerlich fehlgehen, wenn man in diesen Zellen

Aequivalente der ähnlich geformten Elemente sieht, die nach den beiden genannten Forschern die Wand der, bei ihren Objecten freilich viel schärfer hervortretenden, Schaleneinsenkung bilden. Diese selbst, und namentlich die von ihr ausgehende sackartige Einstülpung (R. L.) — wenn diese bei Anodonta vorhanden ist — lässt sich hier wegen der Undurchsichtigkeit des dotterführenden Theils nicht beobachten.

In den meisten Stücken scheint mir hiermit die Anodontenlarve soweit verständlich geworden, wie es ohne die noch immer fehlende Kenntniss ihres späteren freilebenden Zustandes möglich ist. Nur ein Punct, und freilich ein wichtiger, wartet noch der Aufklärung: die Frage nach der Gastrulaform, aus welcher der Vorderwulst als eingestülptes Entoderm hervorgehen muss, wenn die Homologie mit Pisi-dium erschöpfend sein soll. Bei dieser Muschel fand RAY LANKESTER eine wirkliche sackartige Einstülpung, deren blinder Innenschlauch dann sich innerhalb der ectodermatischen Aussenwand verkleinert und an seinem obliterirenden Einstülpungsstiel hängt. Hier liegt also eine entobolische Gastrula (HAECKEL) vor. Dass nun auch der Vorderwulst des Anodontenkeims durch eine solche entstände, dafür geben meine Befunde allerdings keinen Anhalt — es versteht sich nach dem oben Gesagten von selbst, dass ich die frühere Vermuthung nicht mehr aufrecht halte, es könne die Einbuchtung des Mittelschildes einer Gastrulabildung entsprechen. Die letztere wird doch zunächst an dem Theil zu suchen sein, an welchem der Wulst liegt, d. h. am vorderen. Das Nächstliegende für mich würde also sein, die Gastrulabildung in dem Vorgang zu sehen, den ich als Ueberwachsung des Obertheils durch den Untertheil am Vorderende beschrieben habe (l. c. p. 57, 58); und danach entweder anzunehmen, dass hier eine Epibolie, nicht eine Entobolie zu Grunde liegt, oder aber, dass hier am Vorderrande des Obertheils eine wahre, wenn auch nicht tiefe Einsackung stattfindet, die sich aber in der undurchsichtigen Zellenmasse der Beobachtung entzieht.

Es theilt nun aber HAECKEL ¹⁾ in jüngster Zeit mit, dass C. RABL bei Unio an Querschnitten eine entobolische Amphigastrula gefunden hat, deren Einstülpung nach HAECKEL'S Angabe ausgeht von der Mitte des dunkelzelligen, dotterführenden Theils, den er als Entoderm betrachtet. Wenn HAECKEL sogar schon für jenes von mir beschriebene Stadium, in welchem erst eine grosse, dunkle und eine grössere Anzahl kleiner, heller Zellen vorhanden ist (meine Fig. 14, Taf. II), die erstere allein

1) E. HAECKEL, die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. Jen. naturwiss. Zeitschr. 1875.

als Entoderm auffasst, so geschieht dies mit Unrecht, wie es schon eine etwas genauere Durchsicht meiner Angaben hätte lehren können: es ist in ihnen gezeigt, dass die grosse Zelle auch noch von diesem Stadium an dauernd fortfährt durch ihre Theilproducte die Wand des hellzelligen Untertheils (also das Ectoderm) zu vergrössern, dass also von einem alleinigen Entodermcharacter der grossen Zelle ebensowenig die Rede sein kann wie von einem alleinigen Ectodermcharacter der zweiten Theilungszelle (Fig. 5, Taf. II, p. 87 l. c). Ganz das Gleiche lehren auch die jetzt veröffentlichten Befunde von FOL, den Pteropodenkeim betreffend. Eine scheinbare Abweichung in der ersten Furchung gegenüber Anodonta liegt bei diesem nur darin, dass die dunkelkörnige, von mir Obertheil genannte Keimportion sich schon früh in drei nahezu gleich grosse Zellen theilt, während dies Stadium bei Anodonta — ich nannte es das der definitiven Theilung — erst später eintritt. Aber dort wie hier liefern diese grossen Zellen weitere Zuschüsse zu der Ectodermwand, wie sich aus FOL's Beschreibung und Darstellung (Fig. 12—17, Pl. II) auf das Unzweideutigste ergibt.

Wenn es aber auch hiernach, und vollends nach der weiteren Gestaltung des Keimes nicht angeht, den ganzen, dunkle Dotterkörner führenden Theil als Entoderm zu betrachten, so gebe ich als vollkommen möglich zu, dass eine in seinem Bereich erfolgende Einstülpung, wie dies HAECKEL will, zum Entodermsack werden kann. Dies durch Querschnitte zu entscheiden, ist bei Anodonta, soweit bisher meine Technik reicht, nicht möglich; die relative Kleinheit des Keims und die grosse Menge der Eiweissflüssigkeit lässt ihn bei keiner Härtung fest genug liegen, um beim Schnitt durch die Eihaut nicht gequetscht und durch die Klinge nicht bewegt zu werden. Bei Unio, wo der Keim grösser ist und die Eihaut fast ausfüllt, werden also Schnitte ausführbar, und der weitere Aufschluss darüber von der Publication C. RABL's zu erwarten sein. Bis dahin besteht für mich noch folgende Frage: Nach HAECKEL's offenbar schematisch angelegter Zeichnung einer Unionengastrula (l. c. Taf. II, Fig. 28) entspricht dieselbe nach der Zahl der Zellen etwa dem Stadium meiner Fig. 23, Taf. II von Anodonta, und dringt die von HAECKEL dargestellte Einstülpung gerade von oben (resp. unten in HAECKEL's Zeichnung) nach einwärts. Wenn sie der Entodermsack sein soll, so wird sich fragen, wie dieser später ganz an das Vorderende zu sitzen kommt: denn ausser den hier später gelegenen Theilen — Vorderwulst und herangertücktes Mittelschild — wird sich in der Larve späterer Stadien, bei Anodonta wenigstens, nichts finden lassen, was man als Intestinalanlage ansprechen könnte. Entstände die Gastrula wirklich mitten vom dunklen Theil und erst in diesem Stadium, so

müsste die Einstülpung mit ihrem Stiel erst nachher um das Wimpern tragende Schild herum nach vorn rücken; denn dies beginnt sich jetzt schon zu bilden und liegt später vor und über (nach der hier benutzten Orientirung) dem Vorderwulst. Man würde deshalb vor der Hand eher Grund zu der Annahme haben, dass die von HAECKEL mitgetheilte Figur einen Querschnitt durch die beginnende Schalendrüs en einbuchtung vorstellt; HAECKEL's Angabe, dass der eingestülpte Sack aus langen Cylinderzellen bestehe, würde sich mit RAY LANKESTER's Befunden und meinen oben-erwähnten Zerdrückungsresultaten sehr gut vereinigen; und ein Längsschnitt mitten durch das eingesattelte Stadium meiner Fig. 23, Taf. II würde, wenn man ihn bei Anodonta machen könnte, allem Anschein nach ein sehr ähnliches Bild geben, wie HAECKEL es darstellt. — Doch eben weil er damit offenbar nur ein Schema zeichnen wollte, verzichte ich darauf, mir bis zu den in Aussicht gestellten genaueren Mittheilungen über diesen Punct ein Urtheil zu bilden.

[Ich erlaube mir hier noch die Berichtigung eines störenden Druckfehlers in meinem oben citirten Aufsatz, wo auf p. 94 Zeile 28 und 33 Entoderm statt Ectoderm gedruckt ist].

Prag, 29. November 1875.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Flemming Walter [Walther]

Artikel/Article: [Notiz zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. 355-360](#)