

Beiträge zur Kenntniss der Medusen.

Von

Dr. Otto Hamann.

Mit Tafel XXIII.

I. Zur Entwicklung der Geschlechtsorgane der Discomedusen.

Über den Bau sowohl wie über die Entstehung der Geschlechtsorgane der Discomedusen liegen uns nur einzelne wenige Beobachtungen vor, welche von CLAUS¹ und HERTWIG² herrühren. Dieselben beziehen sich auf Formen wie Aurelia, Chrysaora und Rhizostoma, welche CLAUS untersuchte und Pelagia so wie Charybdea, über welche von HERTWIG Angaben vorliegen. In allen Fällen sind es aber entwickelte Thiere, welche untersucht wurden; über die Bildung der Organe an den Ephyriden liegen bis auf eine kurze Mittheilung von CLAUS aber keine Angaben vor. Ein reiches Material, welches ich im Winter 1882/83 in der zoologischen Station zu Neapel sammeln konnte, macht es mir möglich über die Geschlechtsorgane der Ephyriden einige Untersuchungen anstellen zu können.

Über die Ausgangsformen der Discomedusen, als welche wir nach HAECKEL die Ephyriden betrachten sollen, finden sich, so weit ich die Litteratur kenne, was den Bau der Geschlechtsorgane anlangt, keinerlei Mittheilungen und doch kann man nicht ohne Berechtigung annehmen, dass die Ephyriden als uns ursprünglichste erhaltene Formen auch diese Organe in einer Weise erhalten haben werden, auf welche sich die Bildungen der übrigen Klassen zurückführen lassen werden.

Ob dies der Fall ist, dies zu entscheiden, ist der eine Theil meiner Aufgabe.

¹ CLAUS, Studien an Polypen und Quallen der Adria. I. Discomedusen. Wien 1877.

² HERTWIG, Die Aktinien. p. 144. in: Jenaische Zeitschr. Bd. XIII. 1879.

Die Ephyriden sind von HAECKEL als erste Familie der Discomedusen aufgestellt. Sie sind am besten charakterisirt, wenn man sie als im Großen und Ganzen bleibende Ephyraformen bezeichnet. Diese Klasse zerfällt in die drei Subfamilien der Palephyriden, zu welcher die Genera Ephyra, Palephyra und Zonephyra gehören, in die Nausithoiden und die Collaspiden¹.

Die Untersuchung konnte ich an *Nausithoe punctata* Kölliker führen, welche in den jüngsten und ältesten Stadien mir zu Gebote stand.

Nausithoe besitzt bereits acht getrennte adradiale Gonaden, zeigt also schon einen abweichenden Typus von den Palephyriden, welche vier interradianal gelegene Gonaden von hufeisenförmiger Gestalt zeigen. Dass aber die acht Gonaden der *Nausithoe* aus ursprünglich vier hervorgegangen sind, erkennt man aus den Übergängen, welche zwischen Palephyriden und der letzteren sich zeigen. So besitzt die als *Nausicaa* benannte Form paarweise Gonaden, welche zu vier hufeisenförmigen Gruppen verbunden sind, »so dass die Proximalenden von je zwei bohnenförmigen Geschlechtsdrüsen gegen den Interradius konvergiren«.

Die acht Gonaden, welche in den Adradien liegen, bilden kugelige Säckchen, welche im ausgebildeten Zustand in der Mitte die innere Höhlung durchschimmern lassen und so ein Bild geben, als wenn hier eine Vertiefung vorläge (s. Fig. 4).

Entstehung und Bau der Ovarien.

(*Nausithoe punctata*.)

Ich beginne mit der Beschreibung des Ovariums, um dann die Beschreibung des Hodens so wie die Bildung der Spermatozoen zu erörtern.

Die Ephyryla der *Nausithoe*, welche mit nur je einem Gastralfilament in jedem der Interradien versehen ist, zeigt bereits die erste Anlage der Geschlechtsorgane. Es findet sich eine Verdickung des Gastralepithels der Subumbralwand des Magens, welche hinter dem Gastralfilament liegt. Leider war das weitere Entwicklungsstadium nicht vorhanden, so dass ich nicht mit voller Sicherheit den Satz aussprechen kann, dass sich aus den vier Anlagen der Gonaden, welche sich in den Interradien finden, die acht später in den Adradien liegenden Organe entstanden wären, und damit die phylogenetische Entstehungsweise hier rekapitulirt würde. Wie dem auch sei, sicher ist, dass die erste Anlage eine Verdickung des Epithels vorstellt.

In Fig. 2 ist die erste Anlage gezeichnet. Vergleicht man den

¹ Da von HAECKEL der Name »Ephyra« als Gattungsname verwendet ist, will ich die von ihm vorgeschlagene Bezeichnung »Ephyryla« für das bisher als »Ephyra« beschriebene Entwicklungsstadium gebrauchen.

Längsschnitt in Fig. 3, welcher durch ein weiter entwickeltes Ovarium gelegt ist, so sieht man, dass die Bildung des »Geschlechtssäckchens« auf folgende Weise vor sich gegangen ist.

Während das Keimepithel, so soll die bestimmte Zone des Gastralepithels heißen, zu wuchern beginnt, erhebt sich die darüber liegende Schicht (*en*¹) als Falte. Zugleich entwickelt sich die bisher nur als feine Membran kenntliche Stützlamele, in welche die Eier einwandern. Indem die Hervorwölbung des Gastralepithels mit der Stützlamele eine halbkugelige Form einnimmt, entsteht ein Hohlraum innerhalb des Säckchens (*h*). Das älteste Ei befindet sich am Distalende des Geschlechtssäckchens, während sich um dasselbe die jüngeren gruppieren. Die Stützsubstanz wird schließlich in so weit verdrängt, dass sie nur noch als Hülle, welche jedes Ei umgiebt, sich findet. Die Eier zeichnen sich durch ein kleines Keimbläschen aus, im Verhältnis zu den Eiern der Pelagia, welche im selben Entwicklungsstadium ein weit größeres Keimbläschen zeigen. Die Eier werden von keiner Dotterhaut umgeben, sondern sind vollkommen nackt, wie dies bei Pelagia und anscheinend auch den übrigen Discomedusen der Fall ist.

Das Gastralepithel zeigt da, wo es als Wandung des Säckchens auftritt, eine palissadenförmige Gestalt seiner Zellen. Die Zellen, welche den Hohlraum begrenzen, zeigen eine abgeplattete Gestalt. Das Exoderm nimmt da, wo es das Keimepithel überzieht, eine andere Form an, als es an der übrigen Subumbralwand zeigt. Die Zellen sind hier äußerst abgeplattet, so dass außer dem Kern nur wenig Protoplasma zu erkennen ist (Fig. 3 *ex*).

Das ausgebildete Eisäckchen unterscheidet sich von dem in Fig. 3 dargestellten nur durch seine Größe.

Der Bau des Hodens.

(*Nausithoe punctata*.)

Ich will sofort zur Beschreibung des Hodens übergehen, wie er sich auf Schnitten zeigt.

Betrachtet man den Hoden zunächst auf Tangentialschnitten, so bietet derselbe ein Bild dar, welches an ein in Furchung begriffenes Ei erinnert. Die einzelnen den Furchungskugeln vergleichbaren Theile sind die Hodenfollikel. Die Anordnung derselben studirt man am besten mit Hilfe eines Längsschnittes, wie er in Fig. 7 gegeben ist. Die einzelnen Follikel liegen dicht gedrängt durch eine geringe Substanz der Stützlamele von einander getrennt. Durch die starke Entwicklung der Follikel ist der Hohlraum (*h*), welcher im Ovarium einen großen Theil einnimmt (s. Fig. 3), auf ein Minimum reducirt. Im Allgemeinen finden

sich dieselben Schichten wieder, wie sie bei der Betrachtung des Baues des Ovariums uns entgegentraten. Wie dort die Eier erst sekundär in die Stützsubstanz gelangen, so ist dies hier mit den Hodenfollikeln der Fall, welche sich von dem Keimepithel abschnüren und dicht gedrängt an einander lagern, so dass sie eine birnförmige Gestalt erhalten. Die zugespitzten Enden der einzelnen Follikel konvergiren gegen den Hohlraum, während ihr stärker gewölbter Theil an die Peripherie des ganzen Gebildes grenzt.

Der Inhalt der Follikel besteht bei solchen, welche noch im unreifen Stadium sich befinden, aus großen kugeligen Zellen, in deren Inneren viele Kerne sich zeigen (s. Fig. 40, 44). Diese Zellen liegen dicht an einander gefügt. Zwischen denselben, die Lücken ausfüllend, findet sich eine Zwischensubstanz, welche der der Stützlamelle gleichkommt und sich mit Hämatoxylin nicht tingirt. Sobald jedoch die Hodenfollikel ihre Reife erlangt haben, beginnen die Zellen, welche im Centrum jedes Follikels liegen, in kleinere Zellen, anscheinend in zwei, sich zu theilen. In diesen letzteren bilden sich die Spermatozoen aus und zwar findet man meist vier oder mehr innerhalb jeder Zelle. Die ersten Spermatozoen trifft man im Centrum der Follikel an. Von hier aus schreitet die Entwicklung nach der Peripherie zu weiter vor, indem zuletzt in dem Follikel nur ein bis zwei Lagen von großen Zellen sich finden. Der übrige Inhalt besteht aus den kleineren Zellen, welche an die ersten beiden Lagen grenzen, und den frei gewordenen Spermatozoen.

Die letzteren in ihrer Bildung in den Zellen zu erkennen, erreicht man nur an mit Hämatoxylin tingirten Schnittpräparaten. Hierbei färben sich die Köpfe der Spermatozoen stark dunkel bis schwarz, während ihr protoplasmatischer Theil fast ungefärbt bleibt. Der Bau der Spermatozoen ist folgender: Die Gestalt des Kopfes ist birnförmig zu nennen. Auf das Kopfstück, den Kern, folgt eine kleine Partie Protoplasma, welches sich in den langen Schwanztheil fortsetzt, wie es Fig. 43 zeigt. In Figur 8 ist ein Theil eines Follikels stark vergrößert dargestellt, in welchem der größte Theil der Samenanlagenzellen in Spermatozoen aufgelöst ist.

Entstehung der Geschlechtsorgane von *Pelagia noctiluca*.

Zur Vergleichung der geschilderten Verhältnisse der Nausithoe, der Ephyriden mit den übrigen Discomedusen, gebe ich im Folgenden die Ontogenie der Geschlechtsorgane von *Pelagia*, welche bisher nur aus den an erwachsenen Thieren gemachten Funden erschlossen war.

Die Geschlechtsorgane werden schon frühzeitig angelegt. An einer

jungen Pelagia, deren Schirmdurchmesser circa 2 cm beträgt, erkennt man dieselben in Gestalt von vier Streifen, welche unterhalb der Gastral-filamente, also in den Interradien, verlaufen, wie es Fig. 14 zeigt.

Die erste Anlage dieses Streifens giebt sich als eine Verdickung kund, welche auf eine Erhebung des Gastralepithels zurückzuführen ist, eine Erhebung, deren Centrum von der nachfolgenden Stützlamelle eingenommen wird. Ein Querschnitt durch das Genitalband, wie man die erste Anlage der Geschlechtsorgane nennen kann, giebt folgendes in Fig. 15 dargestelltes Bild. Das Epithel der einen Seite des Streifens zeigt eine Zellwucherung, das Keimepithel. Die Geschlechtsprodukte (in der Figur ist das Ovarium gezeichnet) entstehen nur in dem einen Theile des Gastralepithels, welches die Falte umhüllt. Die Eier oder die Hodenfollikel gelangen, sobald sie eine gewisse Größe erlangt haben, in die weiter wuchernde Stützlamelle hinein, welche endlich ganz mit denselben angefüllt ist. Da aber nur an einer Seite des Genitalstreifens die Geschlechtsprodukte entstehen, so ist damit eine einseitige Lageveränderung gegeben: der Genitalstreifen neigt sich nach dieser Seite (wie es auch in der Figur 15 bereits zum Ausdruck gekommen ist). Zwischen dem Genitalstreifen und der Gastralwand findet sich jetzt ein Raum, welcher von HERTWIG als Genitalsinus beschrieben wird. Zwischen Gastralwand und dem Genitalstreifen können sich Stränge entwickeln, deren Achse von der Stützlamelle gebildet wird, während ein Epithel dieselbe bedeckt, wie letztere Autoren¹ es abgebildet haben.

Die Weiterentwicklung des Genitalstreifens besteht in einem Wachsthum, wie man mit Vergleichung meiner Figur und des Querschnittes von HERTWIG sehen kann² (l. c. Taf. XXVI, Fig. 7).

Was die erste Bildung der Hodenfollikel anlangt, so schnüren sich dieselben ebenfalls nur an einer Seite des Genitalstreifens ab, wie schon aus der Beschreibung von HERTWIG zu sehen ist (vgl. Fig. 9).

Über die erste Anlage der Geschlechtsorgane der übrigen Discomedusen, sind wir durch CLAUS unterrichtet. Nach diesem Autor legen sich dieselben bei Aurelia als verdickte Epithelstreifen in der unteren Wand der Magentaschen an. Es scheint also derselbe Entstehungsmodus vorhanden zu sein, wie ich ihn bei Pelagia geschildert habe. Die Untersuchung auf Schnitten wurde bisher noch nicht gemacht. Dass wir aber bei Aurelia wie auch bei Chrysaora und Rhizostoma die-

¹ HERTWIG, l. c. Taf. XXVI, Fig. 2.

² In wie fern die Gebrüder HERTWIG zwischen Genitalsinus und Lumen des Genitalsäckchens unterscheiden können (s. Tafelerklärung XXVI), ist mir nicht ganz erklärlich. In der That handelt es sich um ein und dasselbe Gebilde.

selben Verhältnisse antreffen werden, scheint mir nach CLAUS' Untersuchungen als sicher feststehend, obgleich freilich nur der äußere Bau geschildert wird¹.

Während wir für die Discomedusen (excl. Ephyriden) eine allgemeine Übereinstimmung in Bau und Entstehung der Geschlechtsorgane annehmen dürfen, ist dies für die Ephyridenfamilie so lange noch als fraglich anzusehen, bis uns mehr Beobachtungen vorliegen. Dass aber für eine Reihe von Ephyriden eine Übereinstimmung herrscht, lässt sich schon jetzt mit Gewissheit sagen. HAECKEL² bildet einen Schnitt durch ein Geschlechtsorgan von *Collaspis Achillis* ab, welches eine Übereinstimmung mit dem von mir geschilderten Bau desselben bei *Nausithoe* zeigt. Weiter giebt uns derselbe von den Challenger-Ephyriden Darstellungen, welche mit der unsrigen übereinstimmen. Ich verweise hier auf die Abbildungen von *Nauphantia Challengeri*³ und *Atolla Wyvillei*.

Sind die Geschlechtsorgane der Discomedusen von denen der Ephyriden ableitbar?

Auf Grund ihrer Untersuchungen an *Pelagia* haben O. und R. HERTWIG⁴ den Satz aufgestellt, dass hier die ursprünglichste Bildung erhalten sei und die Faltenbildung als Ausgangsform der Geschlechtsorgane bei den Discomedusen hingestellt. Sie haben dann weiter die letzteren auf die Geschlechtsorgane der Charybdeen zurückzuführen versucht. Von HAECKEL⁵ ist hiergegen folgender Einwurf gemacht worden. Wie ich schon im Anfang dieser Studie bemerkte, hat HAECKEL eine Reihe von Medusen, unter ihnen *Nausithoe*, als Ephyriden zusammengestellt, welche er als die Stammformen aller Discomedusen betrachtet. Er sagt⁶: »Da bei Discomedusen der verschiedensten Familien eine und dieselbe charakteristische Jugendform, *Ephyra*, überall in derselben wesentlichen Bildung auftritt und den gemeinschaftlichen Ausgangspunkt aller weiteren, später so bedeutend divergirenden Discomedusenbildungen darstellt, so ist nach dem biogenetischen Grundgesetze der Schluss gestattet, dass eine entsprechende, in der Ephyraform reif werdende und als solche sich fortpflanzende Stammform, *Ephyraea*, einst der ganzen Ordnung

¹ Vor Kurzem hat LENDENFELD (diese Zeitschr. Bd. XXXVII) die Entwicklung der Gonaden bei *Cyanea Annaskala*, einer neuen Meduse, beschrieben, welche mit der bei *Pelagia* geschilderten in der Hauptsache übereinstimmt.

² HAECKEL, System der Medusen. Taf. XXVIII, Fig. 6.

³ Tiefseemedusen der Challenger-Reise. 1884. Taf. XXVIII und Taf. XXIX, Fig. 15 und 5.

⁴ O. und R. HERTWIG, Aktinien. Jen. Zeitschr. Bd. XIII. p. 603 und 611.

⁵ System der Medusen. p. 467, 468 und 469.

⁶ l. c. p. 476.

den Ursprung gab. Unveränderte oder wenig veränderte Nachkommen dieser Stammform existiren aber auch noch heute und pflanzen sich als solche fort.« An einer anderen Stelle ¹ weist HAECKEL die HERTWIG'sche Ansicht zurück, da die ursprünglichsten und einfachsten Verhältnisse unter den Discomedusen, wie dies von vorn herein zu erwarten sei, die Ephyriden zeigen müssten. Ich gestehe, dass diese Anschauung mir als die richtige schien, und ich glaubte durch diese Untersuchung den histologischen Nachweis bringen zu können.

Gesetzt also, die Ephyriden sind den Stammformen nahe stehend, so müssen sie die einfachste Bildung der Gonaden zeigen. Ist dies aber nicht der Fall, so sind die beiden folgenden Möglichkeiten denkbar. Die Gonadenbildung ist gefälscht, oder aber eine Neubildung. Dann, nämlich falls Letzteres nachgewiesen werden kann, ist die Anschauung, welche die Ephyriden für Stammformen erklärt, unwahrscheinlich.

Um mich kurz zu fassen, stelle ich Folgendes zusammen. Die Geschlechtsorgane der Discomedusen lassen sich auf die der Ephyriden nicht zurückführen. Diese Organe sind bei den letzteren selbständige Bildungen, wie wohl genugsam aus der obigen Beschreibung hervorgeht. Hiermit kommt die HERTWIG'sche Auseinandersetzung, welche die Faltenbildung als den Ausgangspunkt aller Bildungen der Gonaden bei den Discomedusen annimmt und für dieselben an einigen Formen nachwies, in Geltung.

Während bei Nausithoe das Keimepithel als Verdickung oder besser Wulst des Gastralepithels entsteht, findet sich die Anlage des Keimepithels bei Discomedusen in der Faltenerhebung. Und letztere auf erstere zurückzuführen, wäre doch gar zu gezwungen! Erkennen wir in den Geschlechtsorganen verschiedene unabhängig von einander entstandene Bildungen an, und schließen wir uns den HERTWIG'schen Ausführungen an, so kommen wir nicht zu dem Schlusse, dass die Ephyriden die Stammgruppe vorstellen, sondern zu dem, dass sie unabhängige Formen vorstellen. Dies gilt natürlich nur von den jetzt vorhandenen Formen der Familie der Ephyriden.

Der Hypothese HAECKEL's, dass alle Discomedusen von Formen abstammen, welche den Ephyriden nahe stehen, und für welche er den Namen Ephyraea einführt, trete ich hiermit nicht zu nahe. Ich ziehe nur die Folgerung in Zweifel, dass die jetzt lebenden Ephyriden den Stammformen nahe stehen sollen.

Ich halte die Ephyriden vielmehr für weit jüngere Bildungen. Es ist für die verschiedensten Medusengruppen bekannt, dass die Larven

¹ l. c. p. 467.

bereits geschlechtsreif werden können, so für sämtliche vier Ordnungen der Craspedoten, den Antho-, Lepto-, Tracho- und Narcomedusen. HAECKEL¹ hat diese Fälle als Pädogenesis beschrieben und weist darauf hin, dass die Artbestimmung in Folge derselben erschwert würde, indem er der Charakteristik jeder der vier Ordnungen die Frage hinzufügt: Und was ist bei den -medusen eine bona species?

Ich glaube, dass die Ephyriden als eine Gruppe von Formen zu betrachten sind, welche aus geschlechtsreif gewordenen Larven, den Ephyrlis, entstanden sind. Eben so wie die Appendicularien nicht als Stammformen der Tunicaten angesehen zu werden brauchen, sondern als geschlechtsreif gewordene Larvenformen, welche sich fortpflanzten und so eine neue Art bildeten, scheint mir die eben vorgetragene Anschauung nicht unbedingt als unannehmbar gelten zu müssen.

Ich halte also die jetzt lebenden Ephyriden, so weit sie den geschilderten Bau der Geschlechtsorgane besitzen, für eine Gruppe, deren Arten aus Larvenformen entstanden sind, welche sich fortpflanzten, und glaube, dass dieser Vorgang der Artenentstehung weit öfter im Thierreich sich vollzogen hat, als man bisher anzunehmen geneigt war.

II. Zur Ontogenie von *Tiara pileata* L. Agassiz.

Unsere Kenntniss der Entwicklung der niederen Medusen, der Craspedoten, erstreckt sich nur auf einige wenige Arten, so dass der folgende Beitrag zur Entwicklung des Eies bei den Anthomedusen nicht ohne Interesse sein dürfte. Die Furchung des Eies bei *Tiara pileata* konnte ich während eines Sommeraufenthaltes auf Helgoland im August 1882 beobachten.

Tiara pileata ist eine der gewöhnlichsten Medusenformen und kommt sowohl im Nord- wie im Mittelmeer vor. Die Geschlechtsprodukte entwickeln sich aus dem Exodermepithel auf den Magenkanten.

Bringt man die erwachsenen geschlechtsreifen Thiere in ein Gefäß, so kann man in Kurzem auf die Ablagerung von Eiern rechnen, welche auf dem Boden sich ansammeln.

Die Eier besitzen keine Membran. Da wo das Richtungskörperchen ausgestoßen ist, tritt die erste Furche auf, welche das Ei in zwei gleiche Halbkugeln trennt. Der ganze Vorgang der Furchung kann direkt unter dem Mikroskop beobachtet werden. Die Theilung geht so rasch vor sich, dass man kaum Zeit hat, die einzelnen Stadien zu zeichnen. Nachdem das Ei des Weiteren in vier Theile zerfallen ist, zeigt sich die erste Anlage der Furchungshöhle. Jetzt tritt die erste Horizontalfurche auf,

¹ System der Medusen. p. 8, 119, 242, 309.

welche das Ei in acht Segmente zerlegt. Die Furchung verläuft vollkommen regulär. Während die Zellen nach und nach immer kleiner werden, erweitert sich die Furchungshöhle und wir haben zuletzt eine Blastosphaera vor uns, deren Zellen sich mit Flimmerhaaren bedecken. Der Embryo beginnt jetzt sich zu bewegen, während er eine ovale Form annimmt. In dieser Gestalt bewegt er sich um seine eigene Achse rotirend umher und zwar stets mit dem einen verdickten Ende voran. Das hintere Ende ist spitz ausgezogen, wie es die Fig. 19 zeigt.

In kurzer Frist beginnt nun am hinteren Ende eine Zellwucherung, eine Zelltheilung der exodermalen Zellen. Die Theilungsprodukte rücken in die Furchungshöhle hinein und füllen dieselbe nach und nach aus, wobei die Anfüllung vom hinteren Ende nach dem vorderen successive fortschreitet. Fig. 20 zeigt einen Embryo, bei welchem bereits ein kleiner Theil der Furchungshöhle ausgefüllt ist.

Essigsäure-Chromsäure eignet sich am besten zur Fixirung der verschiedenen Stadien, wobei eine Hämatoxylinfärbung die einzelnen Zellen mit ihren Kernen am deutlichsten hervortreten lässt.

Am Schluss dieses Processes haben wir eine Gastrulaform vor uns, bei welcher das Entoderm durch eine Zellmasse dargestellt wird, in welcher in Form einer Spalte sich der Gastralraum anlegt. Weiter konnte ich die Entwicklung nicht verfolgen, da ich wegen der heftigen Stürme, die im August herrschten, kein weiteres Material mir verschaffen konnte.

Sehen wir uns nun nach einem ähnlichen Bildungsvorgang der Gastrula um, so finden wir einen einzigen Fall im Kreise der Coelenteraten, welcher von CLAUS¹ näher geschildert worden ist. CLAUS beschreibt die Furchung einer Aequoride, welche er für identisch mit Aequorea forscalea erklärt, also einer Leptomeduse. Seine Angaben stimmen überein mit den von mir bei Tiara pileata beobachteten Verhältnissen. Seine Abbildung zeigt die Zellwucherung in Form von kugeligen Gebilden. Dies ist das Bild, welches man bei Betrachtung des lebenden Embryo erhält. Dass es sich aber um eine Zelltheilung der Zellen, welche die Wandung der Blastosphaera bilden, handelt, erkennt man erst nach geeigneter Fixirung derselben.

Haben wir es nun hier mit einem Invaginationsvorgange oder aber mit einer Delamination zu thun? CLAUS bemerkt bereits richtig, dass der beschriebene Entwicklungsvorgang nichts mit letzterer zu thun habe, sondern weit eher mit der Invagination in Beziehung stände.

Jedenfalls ist er keiner der beiden Bildungsarten ohne Weiteres

¹ CLAUS, Die Entwicklung des Aequoriden-Eies. in: Zoologischer Anzeiger 1882. Nr. 112.

hinzuzuzählen, er steht zwischen beiden, jedoch so, dass er mehr zur Invagination hinneigt und vielleicht als eine modificirte Invagination aufgefasst werden muss. Lassen wir nun hier einmal die Frage ganz bei Seite, ob Invagination der primäre, Delamination der sekundäre von ersterer ableitbare Zustand sei, oder aber ob der letztgenannte Vorgang der primäre sei, und sehen nun zu, in welcher Weise die »modificirte Invagination« zwischen beide Bildungen zu stellen ist.

Während bei der typischen Invaginationsgastrula sich ein Theil der eine Zellschicht bildenden Zellen der einschichtigen Keimblase einstülpt und zwar nur an einem Pole, rücken in unserem Falle die Zellen an nur einem Pole in die Furchungshöhle, indem sie zunächst noch im Zusammenhange bleiben.

Bei *Eucope polystyla* hat nun KOWALEVSKY beobachtet, dass von der einschichtigen Keimblase an verschiedenen Stellen, also nicht mehr an dem einen Pole, Zellen in die Furchungshöhle rücken, welche dieselbe auf diese Weise nach und nach mit einem Zellmaterial anfüllen, in welchem erst sekundär der Gastralraum entsteht. Bleiben nun aber die so in die Furchungshöhle rückenden Zellen mit ihren Bildnerinnen in Zusammenhang, so haben wir den als typische Delamination bezeichneten Vorgang vor uns, wie er bei *Geryonia* und verwandten Arten beschrieben ist.

Wir sehen also einen direkten Zusammenhang zwischen Invagination und Delamination. Beide Formen stehen sich also nicht diametral gegenüber. Diejenige Art von Delamination aber, wie sie beispielsweise METSCHNIKOFF¹ bei einer Siphonophore und ich² bei *Tubularia* geschildert habe, bei welcher zuerst ein Zellhaufen sich bildet und die Sonderung in die zwei Keimblätter dadurch entsteht, dass die Zellen der Morula in ein einschichtiges Exoderm und einen das Entoderm vorstellenden Zellhaufen zerfallen, scheint an die epibolische Invagination sich anzuschließen und vielleicht als eine modificirte Form derselben betrachtet werden zu können.

Göttingen, im Februar 1883.

¹ METSCHNIKOFF, Studien über Entwicklungsgeschichte d. Medusen und Siphonophoren. Diese Zeitschr. 1874. Bd. XXIV.

² HAMANN, Organismus der Hydroidpolypen. Jena, FISCHER, 1882.

Erklärung der Abbildungen.

In sämtlichen Figuren bedeutet :

- ex*, Exoderm ;
- en*¹, Entoderm, welches die Gonaden umhüllt ;
- en*², entodermales Keimepithel ;
- h*, Hohlraum innerhalb der Gonaden von Nausithoe ;
- hf*, Hodenfollikel ;
- g*, Gonaden ;
- gf*, Gastralfilamente ;
- st*, Stützlammelle ;
- F-H*, Furchungshöhle ;
- t*, Tentakel.

Tafel XXIII.

- Fig. 1. Gonade von Nausithoe punctata. Lupenvergrößerung.
- Fig. 2. Längsschnitt durch die erste Anlage des Geschlechtsorganes derselben.
- Fig. 3. Längsschnitt durch das Ovarium derselben.
- Fig. 4. Tangentialschnitt durch den Hoden derselben.
- Fig. 5. Querschnitt durch denselben.
- Fig. 6. Schnitt durch die ganze Meduse zur Orientirung der Lagerung der Gonaden an der subumbralen Magenwand.
- Fig. 7. Längsschnitt durch einen reifen Hoden desselben Thieres. Innerhalb der einzelnen Follikel sieht man die Spermatozoen.
- Fig. 8. Ein Theil eines Hodenfollikels stärker vergrößert.
- Fig. 9. Längsschnitt durch den Hoden einer Pelagia noctiluca, nach einer HERTWIG'schen Abbildung.
- Fig. 10 und 11. Große Zellen aus den Follikeln von Nausithoe.
- Fig. 12. Samenmutterzellen derselben.
- Fig. 13. Spermatozoen derselben.
- Fig. 14. Die Anlage der Geschlechtsorgane einer jungen Pelagia noctiluca.
- Fig. 15. Querschnitt durch das Geschlechtsorgan (Ovarium) desselben Thieres.
- Fig. 16—20 beziehen sich auf die Entwicklung von Tiara pileata L. Agassiz.
- Fig. 16. Ei im Stadium der 16 Segmente.
- Fig. 17. Querschnitt, optischer. Man erkennt, dass der der Furchungshöhle zugekehrte Theil der Zellen sich gegen den peripheren, welcher ein fein granulirtes Plasma mit dem Kern zeigt, scharf abhebt.
- Fig. 18. Zwei Zellen von der Blastosphaera.
- Fig. 19. Die Blastosphaera. Der Pfeil deutet die Richtung der Bewegung an.
- Fig. 20. Die Zelltheilung am hinteren Ende hat begonnen. Chromsäurepräparat.

Fig 2



Fig 1



Fig 6

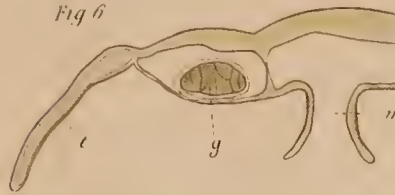


Fig 16

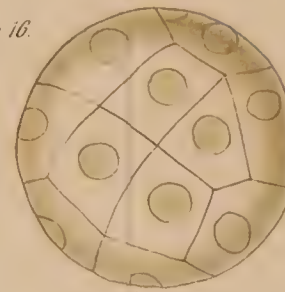


Fig 18

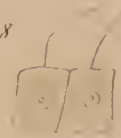


Fig 3

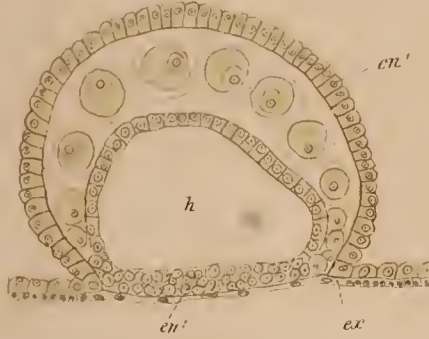


Fig 13



Fig 7



Fig 9

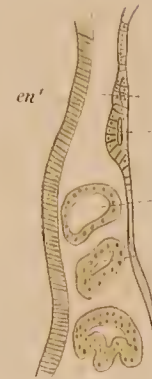


Fig 17

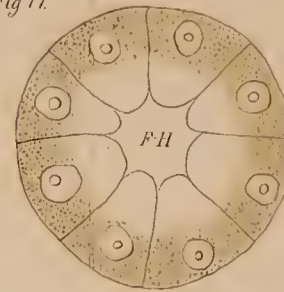


Fig 19

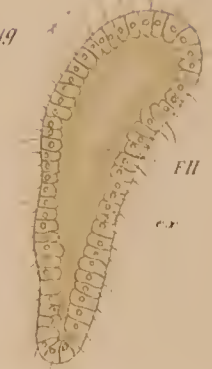


Fig 5

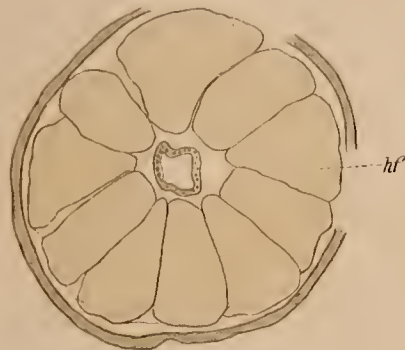


Fig 10



Fig 8



Fig 11



Fig 12

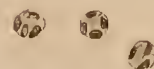


Fig 4



Fig 20

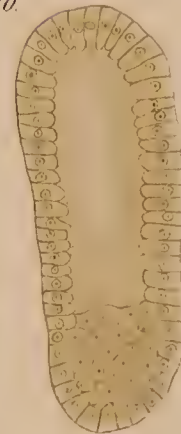


Fig 15

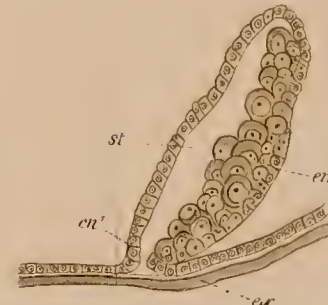
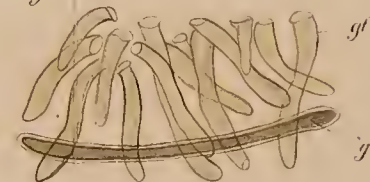


Fig 14



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Hamann Otto

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Medusen. 419-429](#)