

corpus longitudine saepe aequantes, 36—46 articulatae. Ocelli utrimque 15—22, in series 4—5 digesti. Coxae pedum max. II. p. dentibus 4 armatae. Laminae dorsales 11, 13 angulis posticis modice productis vel fere rectis. Pori coxales rotundi, uniseriati, in coxis singulis 3, 4, 4, 3—4, 5, 5, 4. Pedes anales breves, ungue singulo vel unguibus binis, infra calcaribus 0, 1, 3, 2, 0—0, 1, 3, 3, 1 armati; articuli 1. margo lateralis inermis. In maribus pedum analium articulus 3. ante apicem processu coniformi valido instructus atque articulus 5. supra profunde sulcatus. Genitalium femineorum unguis trilobus; calcarium duo paria. Longit. 10—16 mm, lat. 1,5—2 mm.

Habitat in Austria septentrionali.

3. Zur Frage nach dem Ursprung der Geschlechtszellen bei den Hydroiden.

Von Dr. August Weismann, Professor in Freiburg i. Br.

Die kürzlich in diesen Blättern erschienene Notiz von Julien Fraipont über den Ursprung der Geschlechtsorgane bei den Campanulariden veranlasst mich, einige Beobachtungen hier mitzuthemen, welche ich schon im Frühjahr 1878 an verschiedenen Orten der Riviera gemacht, aber bisher zurückgehalten habe, um sie gelegentlich noch zu vervollständigen. Theilweise enthalten sie zwar nur Bestätigungen des inzwischen von Anderen Beobachteten, theilweise aber bringen sie Neues. Unternommen wurden sie im Hinblick auf die geniale, wenn auch irrige Idee Van Beneden's vom geschlechtlichen Gegensatz der Keimblätter. Seitdem hat die Keimblätterfrage eine entscheidende Wendung genommen; die jüngste, an Thatsachen wie an Gedanken gleich reiche Arbeit der Brüder Hertwig über Actinien beweist, dass die Keimblätter nicht in dem Sinne histologische und organologische Primitivorgane sind, wie man anzunehmen vielfach geneigt war. Damit hat aber, wie mir scheint, die Frage nach dem Ursprung der Geschlechtszellen ihr Interesse nicht verloren, sie wird nur in anderem Sinn wieder aufgenommen werden müssen.

Für die Coelenteraten handelt es sich zunächst darum, ob die von Hertwig aufgestellten Gruppen der Ectocarpen und Entocarpen haltbar sind. Dazu neben einigem Andern mögen die folgenden Beobachtungen einen kleinen Beitrag liefern.

Tubulariden.

Die beiden von mir untersuchten Arten sind schon von Ciamician auf die Entstehung der Geschlechtsstoffe geprüft worden. In

Bezug auf die eine derselben, *Tubularia Mesembryanthemum* kann ich der Darstellung dieses Autors der Hauptsache nach beistimmen; beiderlei Geschlechtsstoffe entstehen im Ectoderm, und zwar innerhalb des Gonophors in einer Einstülpung des Ectoderms, welche dem Entodermis Schlauch, dem »Spadix« Allman's entgegenwächst und ihn sowohl als die ihn umfassende »medusoide Lamelle« Van Beneden's mit einem Ectodermüberzug umgiebt; in dem ectodermalen Überzug des Spadix entstehen die Geschlechtsstoffe.

In Bezug auf die zweite Art: *Eudendrium ramosum* giebt Ciamician an, dass der Samen im Entoderm, die Eier im Ectoderm entstünden. Davon ist nur das Erste richtig, die Eier aber nehmen, wie der Samen, ihren Ursprung im Entoderm. An Gonophoren kann man dies allerdings nicht mehr mit Sicherheit erkennen, auch nicht an den jüngsten, denn hier liegt die eine Eizelle, welche sich in jedem derselben entwickelt, zwischen beiden Blättern, losgelöst von beiden. Ciamician bildet zwar die Entstehung mehrerer kleiner Eizellen aus dem Ectoderm solcher jüngster Gonophoren ab, allein die Eizelle entsteht gar nicht im Gonophor, sondern im Entoderm des Blastostyls, oder genauer sogar schon im Entoderm des Stammes oder Zweiges, von welchem das Blastostyl hervorwächst; die Eizelle entsteht früher als das Blastostyl und viel früher als das Gonophor. Das widerspricht allerdings der bisherigen Annahme, nach welcher die Geschlechtsstoffe im Innern der Gonophoren ihren Ursprung nehmen, es lässt sich aber bei *Eudendrium* erweisen und gilt noch für eine Reihe anderer weiblicher Hydroiden.

Mustert man die untere Hälfte eines in geschlechtlicher Fortpflanzung begriffenen Stockes, so findet man an vielen Stellen der Stämmchen und Ästchen Eizellen im Entoderm, theils einzeln, theils mehrere beisammen, selten aber mehr als drei oder vier neben einander. An solchen Stöckchen sitzen Blastostyle auf jedem Stadium der Entwicklung; die ganz reifen sind mit 6—12 voll entwickelten Gonophoren beladen, deren jedes ein Ei enthält, kleinere zeigen eine geringere Anzahl von weniger entwickelten Gonophoren und noch kleinere haben noch gar keine Gonophoren, sondern sind einfache Schläuche mit einer Endanschwellung; in der Form ähneln sie einem Bandwurm-(*Taenia*-) Kopf, und diese Ähnlichkeit wird noch gesteigert durch vier hellere ovale Flecken, welche — den Saugnäpfen vergleichbar — durch das orangerothe Pigment des Entoderms hindurchschimmern. Diese Flecke sind vier große Eizellen, von welchen später die Bildung der vier ersten Gonophoren ausgeht. Auch im Stiel eines solchen Blastostyl's erkennt man meist mehrere (z. B. fünf) eben so große Eizellen.

Jede derselben wird später in ein Gonophor eintreten oder giebt vielmehr den Anlass zur Bildung eines solchen.

Man kann nun noch weiter zurückgehen und die Blastostyle bis in ihr jüngstes Stadium zurück verfolgen, in welchem sie diese charakteristische Form noch nicht besitzen, sondern einfache, ganz kurze fingerförmige Ausstülpungen eines Zweiges darstellen, und zwar daran, dass sie auch jetzt schon die großen Eizellen enthalten. Aber auch in diesen jüngsten Blastostylen entstehen die Eizellen nicht, sondern in dem Stamm oder Ast, von dem die Blastostylknospe entspringt. Ich habe mehrfach gesehen, wie in der Knospe erst eine, zwei oder drei Eizellen lagen, während das Entoderm des Mutterzweigs noch einige Eizellen derselben Größe enthielt. Diese lagen unmittelbar am Eingang in das Blastostyl und waren dann öfters so in die Länge gezogen, als wollten sie gerade in die Knospe hinüber schlüpfen. Dennoch glaube ich nicht, dass active Kriechbewegungen der Eizelle mit in Betracht kommen, denn man findet die Eizellen niemals frei in der Leibeshöhle, vielmehr liegen sie stets im Entoderm, von der Leibeshöhle getrennt durch einen mehr oder weniger dicken Überzug von Entodermzellen. Es können also nur Wachstumbewegungen sein, welche die Eizellen allmählich in die Knospe schieben und bis an die Endkuppe derselben vorandrängen. Man sieht daraus, dass das Wachstum einer Knospe keineswegs bloß in ihrem eigenen Innern vor sich geht, dass vielmehr ein großes Stück des Stammes sich daran activ d. h. durch bedeutende Zellenverschiebungen betheiligt. Diese können nur durch Zellenvermehrung zu Stande kommen und man wird so zu dem Schluss geführt, dass das Wachstum einer derartigen Knospe wesentlich dadurch zu Stande kommt, dass im Coenosarc des Stammes eine große Anzahl von Bausteinen zu derselben gebildet und dann gewissermaßen durch die von der Knospe gebildeten Bruchpforte hinausgeschoben wird. Für diese Auffassung spricht sehr entschieden die langgezogene Gestalt und schräge Stellung, welche sämtliche Zellen beider Leibesschichten in der Umgebung der Knospenbasis annehmen. An Präparaten macht es ganz den Eindruck, als ob ein Strom von Zellen in die Knospe hineingeflossen und im Fließen erstarrt wäre.

Die Eizellen finden sich nicht gleichmäßig im Coenosarc des ganzen Stockes, sondern vorwiegend in dem untern Theil desselben, d. h. da, wo die Blastostyle sitzen; hier liegt das Entoderm voll von ihnen, nicht nur die langen Stengel ausgewachsener Blastostyle und Hydranthen, die beide nicht selten Blastostyle an sich hervorknospen lassen, sondern auch an den Stämmen mit dickem Perisarc. Vereinzelte Zellen kommen aber auch im obern Theile des Stockes vor, ja selbst im Stiel von Hydranthen, die ja übrigens, wie bekannt, zuweilen sich in Blastostyle unwandeln.

Aus alle Diesem wird wohl der Schluss zu ziehen sein, dass Blastostyle da entstehen, wo sich Eizellen im Coenosarc entwickelt haben, dass also die Eizellen als Reiz wirken, der die Ausstülpung der Leibeshaut zur Knospe hervorruft.

C a m p a n u l a r i d e n .

Gonothyraca Lovenii.

Wie schon R. S. Bergh vollkommen richtig angegeben hat, entstehen die männlichen Geschlechtsstoffe im Ectoderm. In ganz jungen männlichen Gonophoren erkennt man eine Ectodermknospe, welche von der Spitze her einwärts wächst. Aus einem Theil derselben bildet sich später die Hodenanlage, gänzlich ähnlich, wie es Van Beneden bei *Hydractinia*, *Ciamician* und ich selbst bei *Tubularia* beobachtet haben.

Auch die mehr auf Schlüssen als auf directer Beobachtung beruhende Ansicht Bergh's, dass die weiblichen Keimstoffe im Entoderm entstehen, kann ich als richtig bestätigen. An gefärbten und künstlich aufgehellten Stöckchen kann man im größten Theil des Stockes Eizellen im Entoderm liegend erkennen. Es verhält sich hier im Wesentlichen ganz wie bei *Eudendrium* d. h. die Eizellen entstehen nicht in den Gonophoren, ja nicht einmal in den Gonangien, sondern im Coenosarc des Stockes, im Stamm und in den Ästen. Dafür spricht schon die locale Vertheilung der Eizellen im Coenosarc; sie finden sich nämlich am zahlreichsten in derjenigen Region des Stockes, an welcher Gonangien sitzen oder noch hervorsprossen werden; ganz oben am Stock, wo nur Hydranthen sitzen, habe ich vergeblich nach ihnen gesucht, dagegen finden sie sich in der Gonangienregion des Stockes am zahlreichsten an und unter der Gabelung der Zweige, d. h. an der Stelle, an welcher die Gonangien entspringen. Dort liegt oft ein ganzer Haufen Eizellen in verschiedener Größe beisammen. Weiter aber lässt sich erweisen, dass die jüngsten Gonophore in der That noch keine Eizellen enthalten und dass dieselben vom Blastostyl her hineintrücken. Bei *Gonothyraca* liegen in der Regel drei Eier in jedem ausgebildeten Gonophor; man findet nun zuweilen, ganz wie bei den Blastostylknospen von *Eudendrium*, junge Gonophoren, die noch völlig leer sind, während an ihrer Basis eine große Eizelle liegt, in der Nähe noch zwei andere; oder man findet solche, welche bereits zwei Eizellen enthalten, während die dritte noch im Entoderm des Blastostyls liegt; junge Gonangienknospen enthalten schon eine Anzahl Eizellen, die vom Coenosarc her eingerückt sind.

Bei *Eudendrium* suchte ich es wahrscheinlich zu machen, dass die Eizellen des Coenosares die Ursache der Blastostylbildung sind, d. h.,

dass Blastostyle sich nur da bilden, wo Eizellen im Coenosarc liegen. *Gonothyraea* beweist, dass derselbe Satz sich nicht auf die Gonophoren übertragen lässt, dass vielmehr, nachdem die Blastostyle einmal vorhanden sind, die Tendenz zur Gonophorenbildung auch dann noch bestehen bleibt, wenn keine Eizellen mehr im Blastostyl enthalten sind. Es giebt nämlich auch leere weibliche Gonophoren. Ich habe öfters Stöcke gesehen, die gewissermaßen erschöpft schienen in Bezug auf geschlechtliche Fortpflanzung, und zwar sowohl weibliche als männliche Stöcke. Das Geschlecht des Stockes war nur daran noch zu erkennen, dass einzelne Gonangien noch Meconidien mit Sexualproducten trugen. Die Gonangien waren zum Theil leer, d. h. enthielten nur ein Blastostyl ohne Gonophoren oder am Blastostyl saß eine ganze Reihe von Gonophoren vom jüngsten Stadium bis zur ausgebildeten Medusenform, aber alle ohne Eizellen im Blastostyl oder im Coenenchym des Stockes zu sehen. Häufig ist denn auch die Entwicklung der Gonophoren keine ganz normale, das Ectoderm ist blasig aufgetrieben schon in den jüngsten Knospen, öfters aber besteht die Verkümmernug auch nur in der Sterilität und in einer geringeren Größe.

Sertulariden.

Sertularella polyzonias.

Die männlichen Geschlechtsstoffe liegen innerhalb der Stützmembran, also im Entoderm. Bei ältern Gonophoren, deren Samen der Reife nahe ist, lässt sich dies kaum noch mit Sicherheit erkennen, wohl aber bei jüngeren. Bei diesen umgeben die Samenbildungszellen als ein doppelschichtiger Mantel das Entoderm, nach außen begrenzt von der Stützmembran. Ein vollgültiger Beweis für die entodermale Entstehung ist damit allerdings nicht gegeben, es könnte, wie bei *Hydractinia*, in einem noch jüngeren Stadium eine Einstülpung des Ectoderms in das Entoderm stattfinden. Ganz junge Knospen standen mir nicht zur Verfügung, doch ist die Ähnlichkeit zwischen den männlichen Gonophoren dieser Art und denen von *Plumularia setacea* so groß, dass wohl mit Sicherheit angenommen werden darf, dass hier wie dort die Samenzellen da entstehen, wo sie später gefunden werden.

Die Eier entstehen im Entoderm und zwar jedenfalls nicht nur im Gonangium, sondern auch im Stamm und in den Ästen. Sie sind dort viel zahlreicher vorhanden, als bei *Gonothyraea*, oft liegen zwölf und mehr Eizellen dicht bei einander. Dies stimmt mit der viel größeren Anzahl von Eiern, welche in den Gonangien zur Reife gelangen; eine Acrocyste enthält etwa 30 reife Eier, während in der zweiten Gonophore desselben Gonangiums eben so viele in Entwicklung begriffen sind. Wie bei *Gonothyraea* so lässt sich auch hier feststellen, dass die

Eizellen hauptsächlich an den Stellen des Stockes auftreten, von welchen die Gonangienbildung ausgeht d. h. im mittleren Theil des Stockes an der Wurzel der alternirend zu beiden Seiten des Stammes sitzenden Hydranthen; im Stiel der Hydranthen sah ich sie nie und eben so fehlen sie in dem Gonangien-freien obersten Theil des Stockes. Ganz junge Gonangien konnte ich auch bei weiblichen Stöcken nicht auftreiben, so dass ich die Frage offen lassen muss, ob auch hier die ersten Eier des Gonangiums aus dem Coenenchym des Stammes einwandern oder ob die massenhaft vorhandenen Eizellen des Stammes reine Luxusbildungen sind. Jüngere Gonangien, deren erstes Gonophor noch unreife Eier enthält, zeigen unterhalb desselben eine Menge kleiner Eier im Entoderm des Blastostyls. Es ist möglich, dass diese an Ort und Stelle entstanden sind.

Plumulariden.

Plumularia setacea.

Die Samenmasse liegt hier wie bei *Sertularella* zwischen Entoderm und Stützmembran. Bei den jüngsten Knospen erkennt man zweifellos die Samenbildungszellen in der Dicke des Entoderms.

Die Eizellen entstehen ebenfalls im Entoderm und zwar schon im Stamm des Stöckchens, wo sie in großen Gruppen beisammen liegen. Da reife Gonangien 10—16 Eier enthalten, die jüngsten aber, die ich gefunden habe, deren nur 4—6, so müssen also entweder einzelne Entodermzellen des Gonangium sich zu Eizellen umwandeln, oder es müssen solche vom Stamm her, an dem das Gonangium entspringt, nachrücken. Für letztere Annahme spricht der Umstand, dass besonders um den Ansatzpunkt junger Gonangien sich zahlreiche Eizellen im Entoderm des Stammes zeigen. Die Gonangien entspringen hier vorwiegend vom Stamme und zwar von tief unten bis hoch oben hinauf. In dieser ganzen Region (Gonangien-Region) ist das Coenosarc des Stammes mit charakteristischen Eizellen erfüllt. Am zahlreichsten liegen sie oberhalb der Wurzel junger und völlig reifer Gonangien. Im letzteren Falle bilden sie im Stamm eine dichtgedrängte Säule.

Aglaophenia pluma.

Die Untersuchung der Gonophoren ist durch die Corbulae etwas erschwert, auch haben mir junge Stadien nicht zu Gebote gestanden. Ich wage deshalb nur so viel bestimmt anzugeben, dass auch hier die Eier im Entoderm ihren Ursprung nehmen. Der mittlere Theil des Stammes zeigt sein Entoderm ganz erfüllt von Eizellen — zur Zeit der beginnenden geschlechtlichen Fortpflanzung. Sie sind verschieden an Größe, die größeren liegen einfach neben einander, die kleineren öfters

auch über einander, alle aber sind noch von einer dünnen Schicht gewöhnlicher Entodermzellen bedeckt. In den Seitenzweigen fehlen eigentliche d. h. als solche sicher zu erkennende Eizellen, wohl aber kommen hier und da einzelne Entodermzellen mit auffallend großen Kernen vor. Wenn man annimmt, dass auch hier die Eizellen des Stammes keine Abortiveier sind, sondern die Bestimmung haben, in die hervorknospenden Gonangien einzutreten und dort zu Eiern heranzuwachsen, so stimmt dies genau mit diesem Befund. Denn die Gonangien mit ihren Corbulae entspringen nicht von einem Seitenzweig, sondern vom Stamm; die Corbulae sind, wie Allman bereits gezeigt hat, eigenthümlich und schon im ersten Ursprung modificirte Seitenzweige.

Resultate.

1) In Übereinstimmung mit Fraipont, Van Beneden und Bergh hat sich ergeben, dass die Eier bei gewissen Hydroiden zweifellos im Entoderm entstehen. So nicht nur bei Campanulariden (*Gonothyraea*), sondern auch bei Plumulariden (*Plumularia*, *Aglao-phenia*) und Sertulariden (*Sertularella*) und unter den Tubularien und Eudendriden (*Eudendrium*). — Nimmt man dazu die Erfahrung der oben genannten Forscher, so kommen noch *Campanularia*, von den Hydractiniden *Hydractinia* und von den Claviden *Clava* dazu. Dagegen entstehen die Eier bei *Tubularia* nach Ciamician's und meinen Beobachtungen im Ectoderm und eben so verhält es sich unter den Claviden bei *Cordylophora* (F. E. Schulze) und unter den Hydriden bei *Hydra* (Kleinenberg). Die Samenzellen entstehen keineswegs allgemein im Ectoderm, sondern bei *Eudendrium*, *Plumularia*, *Sertularella* im Entoderm, bei *Tubularia* dagegen, bei *Gonothyraea*, *Campanularia*, *Hydractinia*, *Cordylophora*, *Hydra* im Ectoderm. Somit sind drei verschiedene Combinationen bei den Hydroiden mit festsitzenden Geschlechtsknospen realisirt:

a) beiderlei Geschlechtsstoffe entstehen im Ectoderm (*Hydra*, *Cordylophora*, *Tubularia*), b) beiderlei Geschlechtsstoffe entstehen im Entoderm (*Eudendrium*, *Plumularia*, *Sertularella*) und c) der Samen entsteht im Ectoderm, die Eier im Entoderm (*Gonothyraea*, *Campanularia*, *Hydractinia*, *Clava*). Die vierte mögliche Combination, von Ciamician irrthümlich für *Eudendrium* behauptet, scheint nicht vorzukommen.

2) Als weiteres Resultat dürfte die Thatsache zu betrachten sein, dass bei mehreren Hydroiden (die Eizellen, wenn nicht ausschließlich, so doch vorwiegend im Coenosarc des Stammes entstehen und dass sie von dort durch Wachsthumsbewegungen erst in die Geschlechtsknospen hineingeschoben werden. Eine ausführlichere Begründung dafür

werde ich an einem andern Orte versuchen, hier sei nur angedeutet, dass ältere Beobachtungen darauf schließen lassen, dass dieser Modus der Eibildung und Eireifung ein weit verbreiteter ist. Einmal gehört hierher die Beobachtung Fraipont's, nach welcher bei *Campanularia angulata* und *flexuosa* junge Eizellen nicht nur in den Stielen der weiblichen Gonangien, sondern auch im Entoderm »des stolons et des rameaux« vorkommen. Dann hat für *Hydractinia* Van Beneden gezeigt, dass in der von ihm »region germinative« genannten Partie des Blastostyls die Eizellen vorhanden sind, ehe sich die Wand desselben zur Gonophore ausstülpt. Dies betrifft freilich nur die Blastostyle und es fragt sich noch, ob bei *Hydractinia* die Eizellen auch früher vorhanden sind, als das Blastostyl, wie dies bei *Eudendrium*, *Gonothyraea*, *Campanularia*, *Plumularia*, *Aglaophenia* und *Sertularella* der Fall ist. Dagegen aber giebt F. E. Schulze für *Cordylophora* an, dass Eizellen im Coenenchym des Stammes und der Äste theils vereinzelt, theils in reichlicher Anzahl vorkommen. Nun lässt Schulze allerdings — wie es ja auch die allgemein geltende Ansicht war — die Eier der Gonophoren auch in diesen entstehen; allein nach den hier mitgetheilten Erfahrungen möchte ich fast vermuthen, dass diesem vortrefflichen Beobachter die jüngsten Stadien nicht vorgekommen sind und dass auch bei *Cordylophora* die eigentliche Ursprungsstätte der Eier das Coenosarc innerhalb der Gonophorenregion ist. Es wäre dies um so interessanter, als hier die Eier im Ectoderm entstehen.

Freiburg i. Br., 10. April 1880.

4. Berichtigung, die Verwandlung des *Palaemon Potiuna* betreffend.

1) Die Angabe, dass auf der zweiten Entwicklungsstufe der Stirnschnabel nur einen Zahn besitze, beruht wahrscheinlich auf einem Irrthum; wo nicht, so ist das ein seltener Ausnahmefall. Gewöhnlich sind drei oder vier, seltener zwei Zähne vorhanden.

2) Die beiden Stacheln am Vorderrande des Panzers auf der zweiten bis vierten Entwicklungsstufe sind als Stimpson's »angulus orbitae externus« und »spina antennalis« zu deuten. Der einzige Stachel der jüngsten Thiere ist trotz seiner Lage an der unteren Ecke des Vorderrandes der »angulus orbitae externus«. Die Bewaffnung des Panzers auf der zweiten bis vierten Stufe entspricht also nicht derjenigen von *Leander* und *Palaemonetes*, sondern derjenigen von *Palaemon Gaudichaudii* M.-Edw. (= *Bithynis longimana* Phil.) und von *Palaemon africanus* (*Macrobrachium africanum* Sp. B.)

Blumenau, S^a Catharina, Brazil, 20. März 1880.

Fritz Müller.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Weismann August

Artikel/Article: [3. Zur Frage nach dem Ursprung der Geschlechtszellen bei den Hydroidn 226-233](#)