download unter www.biologiezentrum.at

Ueber die

Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora,

sowie über

die systematische Stellung der Scyphomedusen.

II.

Von

C. Claus.

Mit 3 Tafeln.

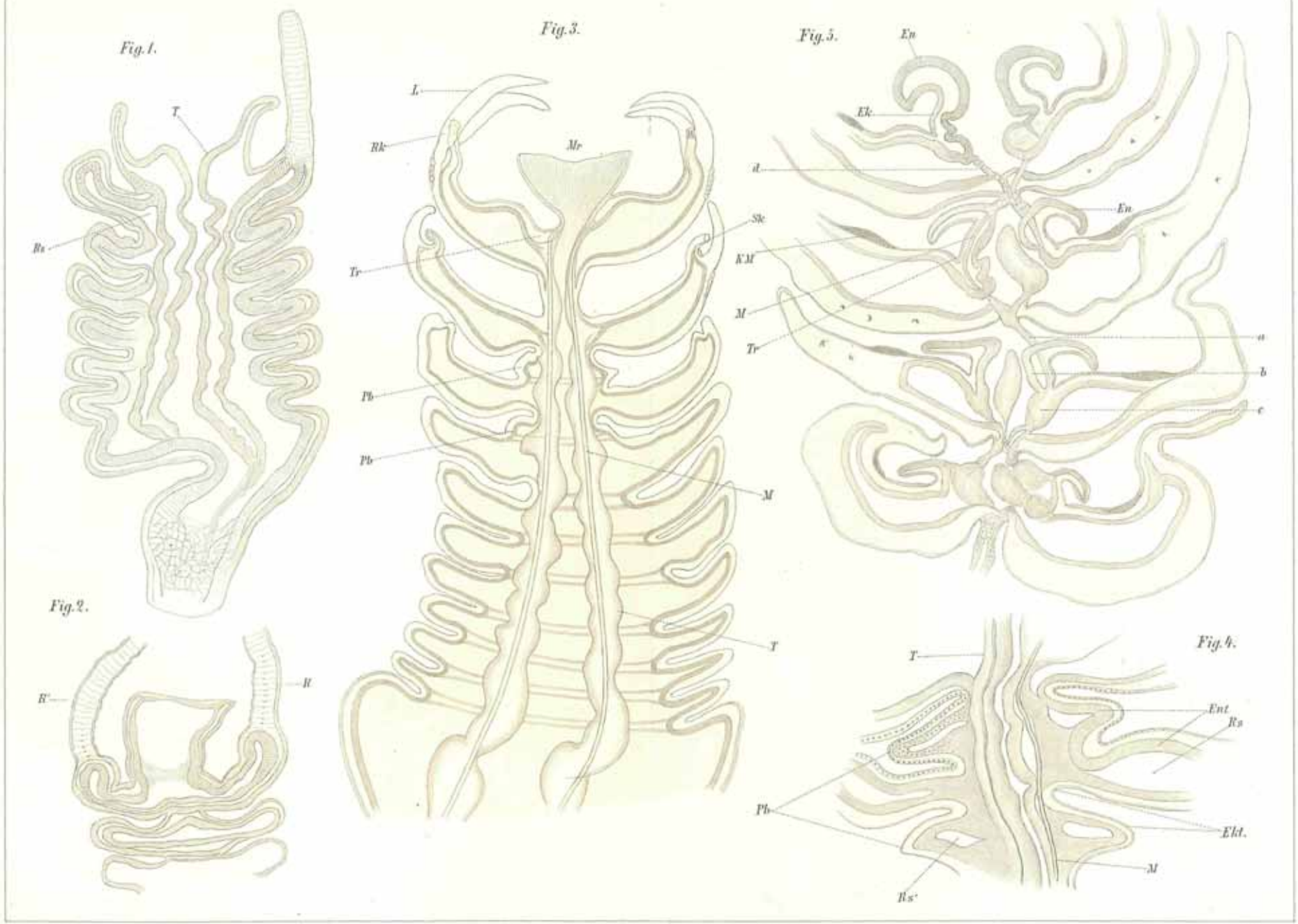
I. Ueber die Knospenbildung und Strobilation der Cotylorhiza-Scyphostomen.

In dem ersten, vor Jahresfrist veröffentlichten Theile dieser Abhandlung hatte ich die Entwicklung der Cotylorhiza vom Ei an bis zum 16armigen Scyphostoma dargestellt, und aus dem in mancher Hinsicht von den mir bekannt gewordenen Scyphostomen anderer Acalephen abweichenden Baue derselben, insbesondere aus der auffallenden Kürze der Gastralwülste, welche auf die Peristomscheibe beschränkt bleiben und nicht zu wahren bandförmigen Taeniolen bis zum Fussende herabwachsen, als wahrscheinlich abgeleitet, dass lediglich einscheibige Strobilen erzeugt würden. Ich hoffte, über diese Vorgänge, wenn es gelingen sollte, das Scyphostoma zur Strobilation zu bringen, im zweiten Theile berichten zu können.

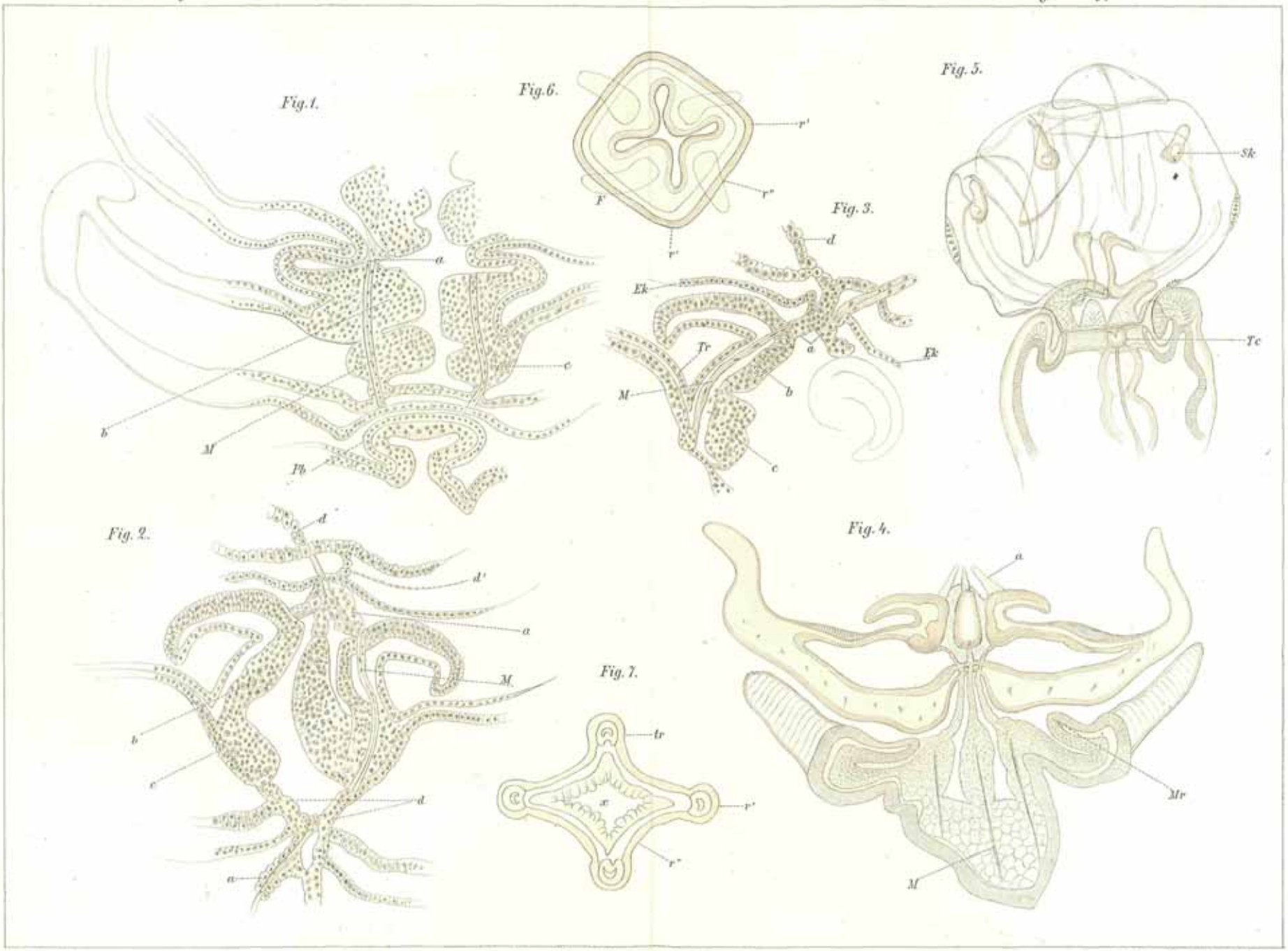
Sowohl in den Aquarien des zoologischen Institutes zu Wien als in denen der Triester Station erhielten sich die 16armigen Scyphostomen, wenn auch der Zahl nach vermindert, den ganzen Winter und Frühling unverändert. Da die zur Befestigung dienende Haftscheibe am Fussende des Stieles eine geringe Ausbildung erlangt, und die Oberfläche des Körpers bewimpert bleibt, so war es nicht

download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at



download unter www.biologiezentrum.at



C. Claus del.

Wien, Verlag v. Alfred Hölder, k. u. k. Hof- u. Universitäts Buchhändler.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

download unter www.biologiezentrum.at

auffallend, dass zu jeder Zeit ihrer Entwicklung einzelne Scyphostomen an der Oberfläche suspendirt, andere frei im Wasser umherschwimmend angetroffen wurden. Offenbar steht mit der geringen Ausbildung der Drüsenzellen der Fussfläche die persistirende Bewimperung des Ektoderms in engem Zusammenhange und sichert die Erhaltung der von ihrem Befestigungspunkte losgelösten Formen. Erst im Monat Juli begannen dieselben sich durch Knospen fortzupflanzen, die jedoch nicht wie bei den Scyphostomen anderer Medusengattungen am Fussende oder als Stolonen entstehen, sondern an der Leibeswand des Bechers erzeugt wurden. Es waren birnförmige nach dem freien Ende verjüngte Auswüchse, in die sich beide Zelllagen und somit auch die Bewimperung der Oberfläche fortsetzten, und die sich nach entsprechender Grössenzunahme abschnürten und ebenso wie die aus Eiern entstandenen planulaähnlichen Larven frei umherschwärmten. Da diese Vorgänge während meiner Abwesenheit von Wien zum Ablaufe kamen, habe ich die Larven nicht lebend in der Bewegung beobachtet und daher nicht aus der Richtung der Fortbewegung die Lage beider Pole direct constatiren können. (Fig. 1, 2, 3.)

Die Knospung scheint sich nicht auf vereinzelte, besonders gut ernährte Individuen zu beschränken, sondern eine allgemeine und wiederholte zu sein, so dass in Folge dieses ausgiebigen Vermehrungsvorganges die in den vorausgegangenen Monaten eingetretenen Verluste reichlich compensirt werden. Die Knospe erhob sich an sämmtlichen darauf untersuchten Individuen am Grund des Polypenköpfchens, dicht an der Grenze des compacten, einer Centralhöhle entbehrenden Stieles, dessen Entoderm sich als helles grosszelliges Parenchym von der körnchenreichen dunklen Entodermbekleidung des Gastralraumes scharf abhebt. Die Knospe beginnt als buckelförmige Auftreibung, welche sich allmälig schärfer von der Wand absetzt und mit fortschreitender Grössenzunahme mehr und mehr einschnürt. Dabei verjüngt sich das eine Ende zu einem zugespitzten Ausläufer, dessen Entoderm sich aufzuhellen beginnt. Schliesslich kommt es zur Lostrennung der nach der Breitseite abgeflachten Knospe, welche mittelst ihrer Wimperbekleidung wie die Planula umherschwärmt und in diesem Zustande noch der Mundöffnung entbehrt. Ueber die Bildung der letzteren liegen mir keine Beobachtungen vor, doch ist es wahrscheinlich, dass dieselbe schon während des Umherschwärmens eintreten kann, wenn die Larve an der Befestigung behindert ist.

Die Strobilation fällt in den Monat August und bleibt, nach den mir von Triest übersandten Exemplaren zu schliessen, auf

download unter www.biologiezentrum.at

die Erzeugung einer einzigen Ephyra beschränkt. Sämmtliche Strobilen waren monodisk und ich zweifle um so weniger, dass dieses Verhalten ein allgemeines, für alle Cotylorhiza-Scyphostomen giltiges ist, als sich dasselbe aus der Kürze der auf den oralen Theil des Polypen beschränkten Taeniolen im Voraus ableiten liess.

Ueber die Vorgänge der Strobilation selbst fehlen mir nähere Beobachtungen, da die Tentakeln an allen von mir untersuchten Exemplaren abgestossen und die Ephyra bereits mit ihren Radialgefässen, Randlappen, Sinneskolben und Gastralfäden vollkommen ausgebildet war, wenn sie auch noch mit dem hintern Abschnitte des Polypenköpfchens fest verbunden, durch eine relativ weite Oeffnung mit dessen Gastralraume communicirte. (Fig, 4, 5, 6.) Der hintere, von der Ephyra tief abgeschnürte Theil der Basalpolypen zeigte bereits unregelmässige Ansätze zur Bildung von Tentakeln in der Peripherie der zur späteren Peristomscheibe gestaltenden Leibeswand.

Die Bildung des neuen Mundrohres am Basalpolypen dürfte sich erst nach Lostrennung der Ephyra allmälig vollziehen und das Verhalten, welches ich später für die Proboscisanlage des Basalpolypen polydisker Strobilen beschreiben werde, wiederholen.

Es erwies sich die Strobila zur Beurtheilung der Entstehungsweise der Gallerte und der in derselben eingetretenen Zellenelemente vorzüglich geeignet. Wenn auch bislang von fast sämmtlichen Beobachtern die Gallertscheibe der Discomedusen als Ausscheidung des Entoderms betrachtet wird und die in derselben enthaltenen Zellen als Entodermzellen gelten, so dürfte es doch erwünscht sein, die dieser Anschauung zu Grunde liegenden Befunde durch neue und sichere Beobachtungen erhärtet zu sehen, umsomehr, als für die Alcyonarien durch Kowalevsky und Marion[1]) das gallertige Mesoblast auf eine Ektodermbildung zurückgeführt wurde, und andererseits neuere Arbeiten über Scyphomedusen dazu gedrängt haben, letztere genetisch als eine mit den Anthozoen zusammengehörige Coelenteratenclasse zu betrachten.

Schon in dem jüngsten Scyphostomastadium wird zwischen beiden Blättern in reichlichster Weise eine helle, flüssige Schicht ausgeschieden, welche mit dem flüssigen Inhalt der angrenzenden, blasig aufgetriebenen Entodermzellen übereinstimmt und als peripherisches Ausscheidungsproduct derselben betrachtet werden muss.

---

[1]) A. Kowalevsky et A. F. Marion. Documents pour l'histoire embryogénique des Alcyonaires. Ann. Mus. Hist. nat. Marseille. Vol. 1, 1883.

download unter www.biologiezentrum.at

(Vergl. den ersten Theil der Arbeit pag. 10, 11, Fig. 13). An Schnitten bemerkt man in der halbflüssigen Gallerte, welche die primäre Leibeshöhle füllt, auch Faserzüge von festerem Gefüge, die kaum anders denn als abgerissene Partien der peripherischen Zellhäute, sowie mit in die Gallert aufgenommene Theile des plasmatischen Inhaltes der Zellen gedeutet werden können. (Vergl. den ersten Theil dieser Schrift Fig. 22—26.) An ausgewachsenen Scyphostomen mit 16 Tentakeln und besonders älteren, in der Strobilation begriffenen Formen erscheint die Gallerte fester und bei der Anwendung von Färbemitteln (Pikrocarmin) gelblich tingirt, zugleich von plasmatischen, intensiv gefärbten Körnchen und Faserzügen reich durchsetzt (Fig. 9, 10). An dem oben eingeschnürten und zur Ephyra sich gestaltenden Abschnitte des Polypenköpfchens erreicht die Gallertlage eine bedeutende Dicke, während die noch im unteren Abschnitte desselben säulenförmigen Entodermzellen in entsprechendem Maasse verkürzt, auf die körnchenreichen centralen Partien beschränkt erscheinen. (Fig. 8.) Am prägnantesten tritt dies Verhältniss an der jungen, vor der Lostrennung stehenden Ephyra, welche schon eine verhältnissmässig dicke Umbrellargallerte und eine feste Stützplatte der Subumbrella besitzt, hervor. Nicht nur, dass die intensiv tingirten plasmatischen Theile in der gelblichen Gallerte viel reicher auftreten und diese als ein feines Netzwerk von Fasern und hier und da eingesprengten Körnchen, sowie von rechtwinklig zu den Grenzflächen derselben gestellten Fäden durchsetzen, auch die Zahl der mit eingetretenen zelligen Elemente ist eine bedeutend vermehrte und die Beziehung derselben zu den Entodermzellen unverkennbar, aber auch durch den directen Zusammenhang und die feste Verbindung beider Gewebslagen als Schichten des Entoderms gegenüber dem Verhalten des unverändert gebliebenen Ektoderms, welches sich von der Peripherie der Gallert leicht abhebt und stets auf weite Strecken vollkommen loslöst, ausser allen Zweifel zu stellen.

An manchen der eingetretenen Zellen sieht man das Plasma in zarte Fortsätze sich ausziehen, die mit dem Netze zarter plasmatischer Fasern anastomosiren. Die Kerne erscheinen der Mehrzahl nach beträchtlich vergrössert und in Vermehrung begriffen. Nach Bildern mitotischer Kerntheilung habe ich vergebens gesucht, doch ist in Rücksicht zu ziehen, dass es sich um sehr kleine Elemente handelt, und diese so verbreitete, mehr und mehr als normal erkannte Form der Zelltheilung in unserem Falle schwieriger nachweisbar sein dürfte. Jedenfalls findet eine Vermehrung der Zellen statt,

download unter www.biologiezentrum.at

welche, ähnlich wie die der Knorpelzellen, für das interstitielle Wachsthum der Gallerte von grosser Bedeutung ist und sich nach Lösung der Ephyra mit deren fortschreitender Grössenzunahme steigert. In der Gallertscheibe jugendlicher Medusen — und es liegen mir hierüber zahlreiche Beobachtungen, sowohl an Aurelia und Discomedusa als an Rhizostoma vor — ist die Vermehrung der amöboiden Zellen eine ausserordentlich grosse. Bei jungen Rhizostomen findet man die Zellen nicht nur paarweise oder zu viert aneinander liegend und als Theilungsproducte noch in mehr oder minder festem Zusammenhange, sondern Haufen von acht bis sechszehn und mehr Elementen, über deren genetische Beziehung kein Zweifel obwalten kann, bald nesterweise eng zusammen gedrängt, bald weiter auseinander gerückt.

Bei Cotylorhiza verlieren die anfangs säulenförmigen Zellen des Entoderms mit der Dickenzunahme der Gallertschicht beträchtlich an Höhe, bis sie in der zur Lösung reifen Ephyra auf ihren an Plasma reicheren kernhaltigen Abschnitt reducirt erscheinen, während der vacuolisirte peripherische Abschnitt zur Erzeugung jener verbraucht ist. Man gewinnt daher im Anschluss an die Structur der Gallerte die Vorstellung, dass es sich bei der Bildung derselben nicht um einfache peripherische Ausscheidung seitens des Entoderms mit vereinzelt in diese einwandernden Zellen, sondern zugleich um eine Einschmelzung der peripherischen flüssigeren Abschnitte nebst der in die Peripherie gerückten Theilungsproducte der Zellen zu einer Art Syncytium mit bindegewebigem Charakter handelt. (Fig. 8—10.) Die Gallertscheibe der Scyphomedusen zeigt daher rücksichtlich ihrer Entstehung ein ganz ähnliches Verhältniss zum Entoderm, wie das gelatinöse die Sclerodermiten erzeugende Stützgewebe von Sympodium und der Alcyonarien zum Ektoderm, und wenn Kowalevsky und Marion dieses als tiefe Schicht des Ektoderms betrachten und die Anschauung vertreten, dass das sog. Mesoderm der Coelenteraten (Mesenchym Hertwig) lediglich eine Differenzirung der primären Blastoderm-Blätter ist, so findet diese Auffassung in der Bildungsweise des zwischen beiden Epithelien gelagerten Gallertgewebes der Scyphomedusen eine weitere Stütze, indem dasselbe seinem Ursprung nach auf die peripherische Schicht des Entoderms zurückzuführen ist, deren innere Schicht bei der Differenzirung des Gallertgewebes als oberflächliches Epithel zurückbleibt. Es ergibt sich somit, dass die zwischen den beiden Epitelien der Coelenteraten befindliche, früher als Mesoderm bezeichnete Gewebslage des Coelenteratenleibes keine einheitliche überall gleichwerthige Bildung

download unter www.biologiezentrum.at

ist. Dieselbe würde sogar innerhalb derselben Classe, wenn es richtig wäre, dass die Scyphomedusen mit den Anthozoen in engerem Verband als Scyphozoen zusammengehörten, verschiedenen Ursprung haben. Es leuchtet weiterhin ein, dass der Begriff „Mesenchym", in dem Sinne wie er von O. und R. Hertwig[1]) der epithelialen Entstehung der Gewebe gegenüber eingeführt wurde, bei den Coelenteraten nicht verwerthbar ist, weil hier die Bildung des Mesoderms keineswegs überall als einfache Secretschicht mit nachträglich in dieselbe einwandernden Zellen, sondern auch durch Einschmelzung zusammenhängender peripherischer Partien des Epithels veranlasst sein kann, und trotz ihres bindegewebigen Charakters dem Ursprung nach von einer epithelialen Abspaltung nicht scharf abzugrenzen ist. Alsdann vermag auch die für die Rippenquallen (Callianira) durch Metschnikoff beschriebene epitheliale Anlage des Mesoderms keineswegs als so wesentliche Abweichung in Frage zu kommen, dass man auf Grund derselben die Ctenophoren von den Coelenteraten als selbständigen Thierstamm zu trennen berechtigt wäre.

Aber auch auf dem Gebiete der höheren über den Coelenteraten stehenden Thierkreise gestattet der mesenchymatöse Ursprung keine Verwerthung als wesentliches, auf einem fundamentalen Gegensatz zur epithelialen Entstehung beruhenden Charakter, zumal man nicht einzusehen vermag, dass zwischen Zellen und Zellengruppen, welche in zusammenhängender epithelialer Anordnung in die primäre Leibeshöhle (Blastocoel, Huxley) gelangen und solchen, welche für sich vereinzelt und aus dem Verbande des Epithels losgelöst zwischen die Keimblätter oder deren Derivate übertreten, ein anderer als geweblicher, durch die Mechanik des Wachsthums bedingter Unterschied besteht.

Zu dem hat ja auch bereits C. Rabl[2]) für das Mesoderm der Wirbelthiere dargethan, dass die als Mesenchym in Anspruch genommenen Bildungen desselben histogenetisch keinen einheitlichen Charakter zeigen und von epithelialer Entstehungsweise nicht so verschieden sind, indem z. B. die Anlagen der skeletogenen Gewebe (Sklerotom), welche bei den Amnioten als Mesenchymkeime erscheinen, bei den Selachier Embryonen auf Divertikel der Urwirbel mit epithelialer Anordnung des Zellenmateriales zurückzuführen sind, auf Divertikel, welche bei Amphioxus[3]) (Hatschek) durch

[1]) Vergl. O. Hertwig und R. Hertwig, Die Coelomtheorie. Jena 1881.

[2]) C. Rabl, Ueber die Bildung des Mesoderms. Anatomischer Anzeiger. Bd. III. 1888. Nr. 23—25, pag. 667—673.

[3]) B. Hatschek, Ueber den Schichtenbau von Amphioxus. Ebend., pag. 662—667.

download unter www.biologiezentrum.at

hohle Säckchen vertreten sind, deren laterale Wand zum Fascienblatt der Muskelsegmente wird, während die axiale die skeletogene Schicht liefert. Auch Zellenlagen mit epithelialer Anordnung können durch Auswanderungen der Elemente und Ausscheidung von Zwischensubstanz den epithelialen Charakter verlieren und sich in Gewebsformen der Bindesubstanz umgestalten.

2. Ueber die Vorgänge der Scyphostomen-Entwicklung von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora.

Offenbar ist die Frage von grossem, und für die phylogenetische Beurtheilung der Acalephen von entscheidendem Werthe, ob das Mundrohr dieser Quallen und die demselben gleichwerthige Proboscis des Scyphostoma in gleichem Sinne wie der Mundaufsatz der Hydropolypen und Hydromedusen von entodermalem Epithel ausgekleidet ist oder, wie beim Anthozoenpolypen einem ektodermalen Schlundrohr entspricht. Zwar war auf die Beziehung der Acalephen und deren polypenförmigen Jugendzuständen zu den Korallenpolypen schon vor Jahren und zwar nicht nur durch das Vorhandensein der Gastralfilamente und der diese vorbereitenden Taeniolen, sondern auch durch den entodermalen Ursprung des Keimepithels hingewiesen worden. Indessen schien mit dieser Beziehung noch nicht eine so enge genetische Zusammengehörigkeit von Anthozoen und Scyphomedusen erwiesen, dass man beide Gruppen als Scyphozoen — im Gegensatz zu den Hydroiden und Hydromedusen als Hydrozoen — zu einer Cnidarienclasse hätte vereinigen müssen, sondern zunächst nur der Gegensatz zweier Polypo-Medusengruppen ausgesprochen, welchen man den Werth von Unterclassen zuschreiben konnte. Ich habe dieses Verhältniss in meinem Lehrbuch[1]) folgendermassen zum Ausdruck gebracht. „Die zweite complicirter gebaute Medusenform, die Scyphomeduse oder Acalephe, ist auf eine vierstrahlige, dem Korallenpolypen ähnliche Polypenform, den Scyphopolypen, zurückzuführen, die sie im jugendlichen Alter wiederholt. Derselbe gleicht einem vierstrahligen Korallenpolypen mit anfangs 4, später 8, 12, 16 und

[1]) C. Claus, Lehrbuch der Zoologie, 5. Auflage. Leipzig und Marburg 1891, pag. 259 und 260. Es war dieser Theil des Lehrbuches (vergl. die Vorrede desselben) schon im Jahre 1889 gedruckt und ein volles Jahr vor meiner wieder aufgenommenen Untersuchung über Scyphostomen und deren Publication im ersten Theile der vorliegenden Arbeit niedergeschrieben worden, daher die Differenz der Deutung und die Abweichung von der späteren Arbeit, aus der man gegen mich unbegreiflicher Weise den Vorwurf der Unklarheit ableiten konnte.

download unter www.biologiezentrum.at

mehr Fangarmen, von dessen Mundscheibe aus vier Längswülste (Gastralwülste) den Gastralraum durchsetzen, welche durch denselben in vier peripherische Halbcanäle gegliedert wird. Nach Goette soll aber die Uebereinstimmung mit den Korallenpolypen eine viel grössere sein, indem die Proboscis ein ektodermales Schlundrohr sei, um welches der Gastralraum vier durch wahre Septen getrennte Ausstülpungen, Magentaschen, gebildet habe." Ich hielt diese letztere Auffassung durch die Darstellung jenes Autors keineswegs für erwiesen und demnach die Eintheilung der Cnidarien in die zwei Classen der Scyphozoen (mit den Anthozoen und Scyphomedusen und der Hydrozoen (mit den Hydroiden, Hydromedusen und Siphonophoren) für verfrüht. Hätte ich jener Darstellung einen die Frage zum Abschlusse bringenden Werth beizulegen vermocht, so würde ich nicht gezögert haben, die Classe der Scyphozoen mit den Anthozoen und Scyphomedusen als Unterclassen anzuerkennen, die Scyphomedusen als eine von den Hydromedusen dem Ursprunge nach verschiedene Formengruppe zu betrachten und damit auch den diphyletischen Ursprung der Medusen für erwiesen zu erachten (vergleiche das citirte Lehrbuch, pag. 273). Diese beunruhigende, die Entscheidung jener wichtigen systematischen Frage behindernde Unsicherheit hatte in mir schon längst das Verlangen erweckt, durch wiederholte Beobachtungen Klarheit über die in Frage stehenden Vorgänge der Scyphostoma-Entwicklung zu gewinnen und war vor Jahresfrist für mich Anlass gewesen, meine älteren, mit den Ergebnissen der Goette'schen Darstellung im Widerspruch stehenden Untersuchungen unter Anwendung der inzwischen verbesserten Untersuchungs-Methoden wieder aufzunehmen.

Die Untersuchung der zu Scyphostomen sich entwickelnden Cotylorhizalarven, welche sowohl an lebenden Formen als mit Hilfe zahlreicher Schnittserien conservirter Thiere ausgeführt wurde, hatte mich nicht von der Richtigkeit der abweichenden Deutung zu überzeugen vermocht, denn wenn auch das Vortreten der oralen Einstülpung zur Bildung eines niedrigen, aber weiten Mundaufsatzes zu constatiren war, so konnte ich trotz alles Aufwandes von Mühe das Zutreffende jener Deutung nicht erkennen. Die Grenze zwischen Ektoderm- und Entodermzellen erscheint eben aus den im ersten Theile der Arbeit bereits näher erörterten Gründen nicht sicher feststellbar. Auch für den Fall, dass die ganz niedrige und weite Proboscis eine ektodermale Auskleidung besitzt, musste ich das Vorhandensein einer distincten, die Unterscheidung von Schlundrohr,

download unter www.biologiezentrum.at

Schlundpforte, Taschenostien und Taschenvorhang rechtfertigenden Abgrenzung der Proboscis von der Magencavität in Abrede stellen. (I. Theil, pag. 9). Die Serien von Längsschnitten, welche die jüngsten Scyphostomenstadien betrafen, schienen mir so bestimmt für die entodermale Natur der Rüsselauskleidung zu sprechen, dass ich meine ältere Deutung für die richtige halten musste.

Erst nach Abschluss der bereits niedergeschriebenen und dem Drucke übergebenen Arbeit zog ich zur Controle noch einige seit Jahren in Weingeist aufbewahrte polydiske Strobilen heran, um an denselben vielleicht Aufschluss über die Neubildung des Mundaufsatzes zu gewinnen. Durch dieselben geführte Längsschnitte machten mich mit Bildern bekannt, welche die Vorstellung erweckten, dass die Rüsselanlagen der noch miteinander verbundenen Ephyren central durchbrochene Scheiben darstellen, deren Bekleidung sowohl auf der distalen wie proximalen Seite vom Ektoderm gebildet sei. Solche Bilder schienen mir keine andere Deutung zu gestatten, als dass der peripherische Rand der Mundscheibe zu der äussern weiten Mundöffnung und das von den Verbindungssträngen der sogenannten Taeniolen durchsetzte Centrum zu der innern Oeffnung würde, nachdem bei Ablösung der voraus liegenden Ephyra das von der Obliterationsstelle des Scheitelpoles getrennte Ektoderm mit dem Entoderm der centralen Cavität zu continuirlicher Verbindung verlöthet worden sei. Wenn sich aber die Auskleidung des neugebildeten Mundaufsatzes der Ephyren oder wenigstens des Rüsselabschnittes desselben als eine ektodermale erwies, so musste auch das Gleiche für die vordere distale Ephyra, deren Mundaufsatz mit der Proboscis des Scyphostoma identisch ist, Geltung haben, also die Auskleidung auch hier vom Ektoderm erzeugt sein. Es war mir daher die Aufgabe gestellt, die an Scyphostomen gewonnenen Bilder mit jener der Strobila in Einklang zu bringen und insbesondere auch zu erklären, wie es möglich war, dass ein anderer Beobachter bei Verfolgung der Scyphostoma-Entwicklung die ektodermale Natur der inneren Auskleidung des Mundrohres hatte erkennen können, die ich bei wiederholter Untersuchung für entodermal halten musste.

Ich vermochte mir diese grosse Divergenz in meinen und Goette's Beobachtungen nicht anders zu erklären, als durch die Annahme, für welche auch sämmtliche Abbildungen dieses Autors (Nr. 7) sprachen, dass derselbe in abnorm starkem Contractionszustande befindliche Exemplare zur Untersuchung verwendet habe, an welchen es möglich gewesen sei, die ektodermale Natur der

download unter www.biologiezentrum.at

Rüsselauskleidung zu erkennen. In diesem einfachen Verhältnisse liegt der Schlüssel gegeben, weshalb die Ausdrucksform in dem die Entwicklung des jungen Scyphostoma behandelnden Capitel (pag. 6—14) an manchen Stellen kurz und unbestimmt gehalten war und deshalb den Schein von Widersprüchen veranlassen konnte, welche freilich bei Anwendung jener bekannten Methode, aus dem Zusammenhang gerissene Sätze aneinander zu reihen und in dieser Zusammenstellung zu Missdeutungen zu verwerthen, ausgenützt werden konnten und in der That in ausgiebigster Weise ausgebeutet worden sind [1]). Indessen solche Kritiker wissen am Ende auch in

[1]) Ich meine hier Goette's umfangreiche, im Schlepptau der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie colportirte Abhandlung, die mir der Verfasser unter dem Titel: „Claus und die Entwicklung der Scyphomedusen" zu widmen die Ehre erwies. Schon die einleitenden Sätze lassen über Tendenz und Charakter derselben als Schmähschrift keinen Zweifel und verrathen von vornherein, dass eine weitere Lecture dieses Schriftstückes nur Arbeit auf Zeitverlust ist. In der That bringt der Inhalt desselben keine einzige neue Beobachtung und Thatsache, sondern ist lediglich ein langes Register von in weitschweifiger Darstellung mit rabulistischer Sophistik begründeten Anklagen, Verdächtigungen und persönlichen Verunglimpfungen. Der Autor beginnt damit, mir den Vorwurf der Streitsüchtigkeit zu machen, die mir aber diesmal, wo ich eine Polemik gegen ihn und sein Buch über Scyphomedusen gewagt habe, übel bekommen solle. Der Vorwurf hindert ihn aber nicht, sofort das Geständniss folgen zu lassen, dass er die Polemik begonnen habe, und zwar eine Polemik, in der er „keinen Satz, den ich in zwei besonderen Abhandlungen und in meinen Lehrbüchern geschrieben habe, unbeanständet gelassen". Dann folgt das lange Sündenregister, in welchem mir eine grosse, kaum übersehbare Zahl von Irrthümern, Widersprüchen und Zweideutigkeiten in der Darstellung, unwahrer Angaben, absichtlicher Entstellungen des Sachverhaltes vorgehalten und meine Logik und Glaubwürdigkeit zu Gunsten des wissenschaftlichen Werthes und der Bedeutung seiner neuen Entdeckungen, des Scharfsinnes, der Logik und Wahrheitsliebe seiner Persönlichkeit, auf das tiefste herabgesetzt wird. Fast zu viel der guten Kost für eine Person und noch dazu in einmaliger Ration. Wie konnte ich aber auch die Thorheit begehen, die grosse Entdeckung anzuzweifeln, nach welcher erst Goette den Organismus der Scyphomedusen verstanden, „das Scyphostoma in völlig neuer Gestalt" erkannt und „der Vergleichung eine neue Grundlage und Richtung" verliehen habe! Da musste die Strafe auf dem Fusse folgen. Ich musste von ihm „tiefer gehängt" und meinen „zahlreichen empfindlichen Niederlagen auf wissenschaftlichem Gebiete" die letzte, vernichtende, hinzugefügt werden. — Die letzte! Denn der Schlusspassus lässt darüber keinen Zweifel, dass ich nicht durch weitere Auslassungen seiner „einfachsten Logik" behelligt werden würde: „Mag er daraufhin schreiben und drucken lassen, was er will, ich werde mir jede weitere Antwort ersparen." Dieser klugen Vorsicht gegenüber, sich für die Zukunft unsichtbar zu machen und nach Verschiessen von Pulver und Giftpfeilen bei etwa verfehltem Ziele einen für alle Fälle gedeckten Rückzug sich gesichert zu haben, einer Vorsicht gegenüber, die nach Fallstaff der bessere Theil der Tapferkeit sein soll, könnte ich mich jetzt schon der Verpflichtung überhoben fühlen, auf einen solchen Autor überhaupt noch Bezug zu nehmen und es ruhig der Zeit überlassen, mit der weiteren Fortentwicklung

download unter www.biologiezentrum.at

der einfachsten und klarsten Darstellung Anhaltspunkte genug zu finden, um aus derselben zu gestalten, was ihrem Zwecke entspricht, und nun gar, wenn sie von animoser, böswilliger Stimmung geleitet sind, verstehen sie Missdeutungen zu schaffen, welche ihnen als geeignete Handhabe zu persönlicher Herabsetzung Anderer dienen. Ich denke jedoch, die einfache und klare Fassung der 12 Sätze des Schlusscapitels, pag. 39 und 40, in welchen ich die Ergebnisse meiner Untersuchung präcisirt habe, schliesst für den gesunden Menschenverstand jede Missdeutung aus und ich habe insbesondere nicht nöthig, über unwahre, mir böswillig unterschobene Motive zu zweideutiger Darstellung weitere Worte zu verlieren.

Die im Vorjahre an polydisken Strobilen gewonnenen Bilder, welche für die ektodermale Natur der innern Proboscis-Auskleidung sprachen und mich veranlassten, die Deutung der an den Scyphostomen beobachteten Vorgänge der Proboscisbildung in diesem Sinne zu modificiren, waren mit Rücksicht auf die unzureichende Erhaltung der Gewebe nicht geeignet, zur specielleren Darstellung verwerthet zu werden. Und dies war der Grund, weshalb ich die Beschreibung derselben auf den zweiten Theil der Schrift verschob, um an neuen, in den Aquarien gezogenen und womöglich auch besser conservirten Strobilen die Entwicklungsweise der Neubildungen beobachten und über dieselbe Aufschluss geben zu können.

---

der Wissenschaft Genugthuung zu erhalten. Denn nicht der Lärm der Musik, den die Person verursacht, gilt in der Wissenschaft, sondern die Wahrheit und die Thatsache. Indessen erwartet der Autor, welcher, von der im ersten Theile der Schrift angekündigten Publication des zweiten Theiles derselben unterrichtet, als Menschenkenner „mich zu den Leuten" zu zählen weiss, „welche einem Gegner nicht leicht das letzte Wort lassen", eine Antwort. Und eine solche soll ihm denn auch, wenn vornehmlich auch nur in Fussnoten, in die Darstellung meiner neuen Beobachtungen einverleibt, nicht vorenthalten bleiben. Denn ich glaube, dem auf diesem Gebiete minder orientirten Leser gegenüber verpflichtet zu sein, die von jenem Autor gehandhabte Methode an einzelnen besonders markanten Beispielen zu illustriren, indem ich die künstlich verschlungenen Knäuel seiner raffinirten Rabulistik entwirre. Die gleiche, mit der Technik des Geschäftsmannes geübte Methode kehrt überall wieder. Ich brauche sie nicht für die ganze Zahl der mir zugedachten Absurditäten und Unwahrheiten zu wiederholen. Jeder hat in den beiderseitigen Schriften das Material in der Hand, wenn er den Zeitaufwand nicht scheut, diese Methode für jeden einzelnen Fall bestätigt zu finden und die conträre, zur Begründung der schärfsten Tonart verwendete Logik näher kennen zu lernen, und zwar in dem Gewirre einer Darstellung, die ihn bei dem Versuche, sich durch dieselbe hindurch zu arbeiten, unzweifelhaft gar bald zu dem Ausrufe veranlassen wird:

„Mir wird von alledem so dumm,
Als ging mir ein Mühlrad im Kopfe herum."

download unter www.biologiezentrum.at

Die Strobilation der Chrysaora- und Aurelia-Scyphostomen erfolgte auch in diesem Jahre sowohl in den Triester als Wiener Aquarien während der Monate October und November, und es konnten zahlreiche in den verschiedensten Phasen des Vorganges begriffene Exemplare nach verschiedener Behandlung zur Anfertigung von Schnittserien verwendet werden. Es zeigte sich später, dass die mit Methylalkohol langsam abgetödteten, wenig oder kaum contrahirten Formen geweblich nicht gut erhalten waren. Ebenso erwies sich die Behandlung mit Sublimat und mit Cori'scher Lösung zur späteren histologischen Untersuchung nicht geeignet. Als am besten verwendbar erwiesen sich die mittelst Osmium fixirten und in Alkohol aufbewahrten Exemplare, die nach der Zerlegung in Schnittserien auf den Objectträgern mit Hämatoxylin tingirt wurden.

Bevor ich auf die Darstellung derselben näher eingehe, will ich einige Bemerkungen, welche den der Strobilation vorausgehenden Entwicklungsvorgang betreffen, mit Bezugnahme auf die inzwischen von Goette veröffentlichte Entgegnung einschalten.

Gastrulation. Das lange, die Gastrulation betreffende Capitel dieser Schrift kann ich wohl übergehen, indem die in demselben enthaltene Kritik rücksichtlich der Thatsachen ihre Zurückweisung schon in der soeben erschienenen Arbeit von Frank Smith: „The gastrulation of Aurelia flavidula" (Nr. 25) erfahren hat; rücksichtlich der Schlussfolgerungen aber und der denselben entlehnten Beschuldigungen kann ich die Entscheidung dem Urtheile des auf dem Gebiete der vergleichenden Embryologie orientirten Lesers überlassen, welcher für die Schlussworte dieses Capitels (G. G., pag. 5—11) „si tacuisses" schon die richtige Adresse finden wird.

Mundbildung und Proboscis. In Betreff der Bildung des Mundes und der Proboscis verweise ich auf die im ersten Theile gegebene Beschreibung und die erläuternden Abbildungen und bemerke, dass die aus denselben abgeleitete Deutung[1]) eine volle

[1]) Dieser Auffassung hatte ich auch in einem im November 1890 gehaltenen Vortrag in der zoologisch-botanischen Gesellschaft entschiedenen Ausdruck gegeben und in dem ursprünglichen Texte der Schrift durchgeführt. Erst als ich zur Controle an nachträglich gefertigten Schnitten durch Strobilen, von denen mir leider nur schlecht erhaltene, seit Jahren conservirte Exemplare zur Verfügung standen, mit Bildern bekannt wurde, welche die Proboscisanlagen der Ephyra als scheibenförmige, rein ektodermale Wucherungen erscheinen liessen, wurde ich durch diese zu der Annahme bestimmt, dass die Proboscisauskleidung auch beim Scyphostoma, wenigstens in dem vorstehenden Rüsselabschnitte, eine ektodermale sein müsse und nahm dem entsprechend nachträglich eine Aenderung und Abkürzung des bezüglichen Textes vor.

download unter www.biologiezentrum.at

Bestätigung meiner früheren auf Chrysaora bezüglichen Auffassung war und für die entodermale Natur der Proboscisauskleidung sprach. Erst die Rücksichtnahme auf nachträglich an Strobilaschnitten gemachte Beobachtungen gab Anlass, in mir Zweifel zu erwecken und die Correcturen vorzunehmen, durch welche die Meinung zum Ausdruck gelangte, dass die Proboscis, wenn auch nicht im Grunde, so doch in dem oberen die Rüsselausbreitung bildenden Abschnitt ektodermal sei. Ich concedirte daher die ektodermale Auskleidung der Proboscis, nicht aber des sogenannten Schlundrohres, dessen Existenz ich nicht anerkannte, und bestritt demgemäss auch das Vorhandensein einer innern Schlundpforte, die Taschenvorhänge, sowie den ausgeprägten Anthozoencharakter des Scyphostoma. Der hierin dem Anscheine nach enthaltene, durch die Kürze der Darstellung begünstigte Widerspruch, gab zu den Auslassungen der Goette'schen Gegenschrift (G. G., pag. 18—31) und den dieselben begleitenden groben Anzüglichkeiten Veranlassung, auf deren Zurückweisung ich nicht weiter einzugehen brauche, nicht nur, weil die von mir gemeinte Proboscis nicht auf den ganzen sogenannten Schlund und das tiefere Schlundrohr bezogen worden war, sondern weil sich mein Zugeständniss nunmehr durch die genauere Untersuchung der Mundbildung an den Ephyrenscheiben der Strobila als ein verfrühtes und irrthümliches herausgestellt hat.

Die vier Zwischententakeln. Rücksichtlich der vier den Radien zweiter Ordnung zugehörigen Tentakeln habe ich im ersten Theile dieser Schrift (1. Theil, pag. 18) nachgewiesen, dass dieselben recht häufig durch Betheiligung der zusammenstossenden Entodermzipfel zweier benachbarter Taschen erzeugt werden und bei ihrer Entstehung schon in die Radien der Gastralwülste fallen, demnach septale Tentakeln sind. An demselben Scyphostoma können sich die Tentakeln in dieser Hinsicht verschieden verhalten, und ein oder zwei ihrer Anlage nach septal, die anderen interseptal erzeugt werden (1. Theil, Fig. 40). Es gibt aber auch Fälle, in denen sämmtliche vier Zwischententakeln ihrer Entstehungsweise nach septale sind (1. Theil, Fig. 46), wenngleich in der Regel der Ursprung derselben an der äussersten Grenze eines Divertikels hervorwächst, und dieses nur von dem Entodermzipfel seine axialen Stützzellen

---

Da der erste Bogen schon als Aushängebogen gedruckt vorlag, wurde der Inhalt desselben von pag. 9—12 cassirt und musste, durch entsprechende Correcturen verändert, von neuem gesetzt werden. So erklärt es sich, dass die beiden Blätter (pag. 9—12) dem Hefte separat eingefügt und nicht in Continuität mit dem die 6 vorausgehenden Blätter enthaltenden $^3/_4$ Druckbogen stehen.

download unter www.biologiezentrum.at

empfängt, demnach als interseptal entstanden zu betrachten ist. Ich hatte früher, obwohl schon Fr. E. Schulze (Nr. 24), die Zwischententakeln des Scyphostoma von Aurelia als interseptal entstanden dargestellt hatte, die erstere Bildungsweise als die für die vier Zwischententakeln ausschliesslich bestehende angenommen und mit Bezugnahme auf dieselbe den Unterschied zwischen den Scyphostomen und Actinienlarven betont, deren Tentakeln lediglich ausgesprochen interseptal hervorwachsen. Goette stellte nun den letzteren Bildungsmodus auch für die Scyphostomen als ausschliesslich bestehenden dar und bedurfte auch dieser Voraussetzung, um im Zusammenhange mit seiner Vorstellung von dem ektodermalen Schlundrohre und von den Taschenvorhängen die Uebereinstimmung mit den Actinienlarven als vollständige erscheinen zu lassen und das Scyphostoma als Anthozoenpolyp betrachten zu können. Es war aber ein Irrthum, wenn Goette erklärte (Nr. 7, pag. 22), „der von Claus hervorgehobene angebliche Unterschied zwischen den anscheinend in der Radialebenen der Magenfalten (beziehungsweise Septen) entstehenden Tentakeln der Scyphostomen und den ausnahmslos interseptalen Tentakeln der Anthozoen sei beseitigt“ durch seine vermeintliche Entdeckung, dass die Septaltentakeln erst secundär in die Interradien rücken, und, ein noch grösserer Irrthum, wenn er auf meine Entgegnung erwiderte (G. G., pag. 37), ich habe seine Angaben nunmehr lediglich bestätigt. Ich habe vielmehr gezeigt, dass diese Entstehungsweise keineswegs für alle Fälle zutrifft, sondern auch eine septale Bildung von zwei benachbarten Magentaschen aus recht häufig eintritt, also auch eine Bildungsweise besteht, die nicht einfach dadurch beseitigt werden kann, dass man ihre Bedeutung möglichst herabzudrücken sucht. Ob die septale oder interseptale Entstehungsweise die primäre ist, lässt sich zur Zeit nicht entscheiden, aber auch für den Fall, dass wir die letztere als die primäre betrachten, ist dieselbe mit der von Actinienlarven keineswegs zu identificiren. Wenn sich Goette nunmehr (G. G. pag. 36), dazu versteht, zu erklären, der wesentlichste Gewinn seiner neuen Auffassung wäre der gewesen, die von mir hervorgehobene Schwierigkeit, die Tentakeln der Scyphostomen mit denen der Anthozoen zu vergleichen, beseitigt zu haben, und sogleich die Bemerkung folgen lässt, die Verschiedenheiten würden nur als Ausdruck der fortschreitenden Divergenz der Scyphomedusen und Anthozoen, also als indirecter Beweis für deren Stammesgemeinschaft erscheinen, so beweist er damit nicht nur, wie überflüssig seine ganze gereizte Polemik in dieser Tentakel-Frage war, sondern nähert

download unter www.biologiezentrum.at

sich dem von mir selbst vertretenen Standpunkt (Nr. 4, pag. 17) und der von mir versuchten phylogenetischen Ableitung (Nr. 5, pag. 43), welche für Scyphomedusen und Anthozoen einen Polypen mit vier septalen Wülsten und ebensoviel zwischen denselben liegenden Magenrinnen oder Magentaschen als Ausgangsform annahm. Auf die Stammesgemeinschaft beider Formenreihen ist nicht erst von Goette hingewiesen worden. Der Scyphopolyp war längst als Ausgangsform beider angenommen, freilich nicht als Anthozoenpolyp mit den ihm von Goette irrthümlich zugeschriebenen Eigenschaften. Die Frage, um die es sich handelte, war vielmehr die, wie weit wir die Gemeinsamkeit ontogenetisch zu verfolgen, und in welches Stadium der Entwicklung wir den Beginn der Abzweigung zu verlegen haben. Diese Frage ist aber nicht so leicht und auf Grund des zur Zeit vorliegenden Materiales überhaupt nicht zu entscheiden, da die Schwierigkeit zwischen ursprünglich bestehender und durch convergente Entwicklung hervorgerufener Uebereinstimmung, sowie zwischen cenogenetisch bedingter und durch divergente Entwicklung entstandene Verschiedenheit nicht zu beheben ist. Dass die complete Homologie der Tentakel über die vier Tentakel erster Ordnung hinausgeht, vermag ich nicht einzusehen und ist von Goette nicht nur nicht bewiesen, sondern eher verneint, wenn er die Zurückführung der Verschiedenheiten in der Tentakelentwicklung „als Ausdruck fortschreitender Divergenz der Scyphomedusen und Anthozoen" als bestehend anerkennt. Der Werth aber „als indirecter Beweis für die Stammesverwandschaft" [1]) beider Coelenteratengruppen kommt überhaupt nicht in Frage, da jene auch von den Vorgängern Goette's nicht bezweifelt wurde.

Die vier Divertikel oder Magentaschen. Wenn ich in meiner ersten Abhandlung [Nr. 4, pag. 12] [2]) die richtige Er-

---

[1]) Ich selbst habe auf diese Stammesv. rwandschaft wiederholt hingewiesen und es dürfte Goette schwerlich gelingen, durch einseitige Betonung der von mir dargelegten Beziehungen des Scyphostoma zu den Hydroidpolypen und Unterdrückung der auf das Stammesverhältniss zu den Anthozoen bezüglichen Stellen (Nr. 5, pag. 47) den Nachweis zu führen, dass ich vor Erscheinen seines Buches das Scyphostoma für einen einfachen Hydroidpolypen mit Magenfalten erklärt und die Stammesgemeinschaft mit den Actinien nicht anerkannt habe.

[2]) Ich beschrieb (Nr. 4, pag. 12) die Entstehung der Taschen und der mit denselben alternirenden Wülste in folgender Weise: Man findet am optischen Querschnitt, dass „die mächtige gastrale Auskleidung wulstförmige Vorsprünge in die Magencavität bildet, durch welche diese in die vier den Tentakeln entsprechenden Taschen getheilt wird. Zwischen beiden Zellenlagen markirt sich in den Radien der Vorsprünge

download unter www.biologiezentrum.at

klärung für die Art, wie die entodermalen Achsen der mit den Septen in gleiche Radialebenen fallenden Zwischententakel vorwachsen, nicht hatte finden können, so lag dies in dem Umstande begründet, dass ich das Auftreten der vier Magenwülste und der von ihnen begrenzten Magentaschen in eine zu späte Zeit, nach dem erfolgten Vorwachsen der vier Tentakel erster Ordnung verlegte, dass ich ferner die Entodermfalten von der Becherwand aus vorwachsen, und die Entstehung der Taeniolenmuskel von der Entodermbekleidung des Wulstes aus erfolgen liess. Zu der letzteren Vorstellung war ich durch die Annahme der Homologie zwischen den vier mit Gallerte erfüllten Entodermfalten oder Gastralwülsten des Scyphostoma und den Septen der Actinienlarven verleitet worden. Meiner älteren Beschreibung gegenüber habe ich die Richtigkeit von Goette's Darstellung ohne Rückhalt anerkannt und erblicke auch jetzt noch in dem Nachweise des frühzeitigen Auftretens der durch Faltungen des Entoderms bedingten Divertikel als Anlagen der Magentaschen (in dem herkömmlichen, aber nicht in Goette's Sinne der Bezeichnung), sowie der als ektodermale Zapfen vom Peristom aus einwuchernden Anlagen der Taeniolenmuskeln das vornehmliche Ergebniss der Arbeit Goette's, durch welche unser Verständniss des Scyphostomenbaues gefördert wurde. Dagegen ist es eine arge Entstellung, welche Goette dem Sinne meiner Darstellung zu geben versucht, wenn er behauptet (G. G., pag. 45), ich hätte dem Scyphostoma lediglich vier Magen- oder Gastralrinnen zuerkannt, demselben aber die Magen- oder Radialtaschen abgesprochen und die Entstehung dieser erst in den Anfang der Strobilisirung verlegt. Was sollen denn diese vier „als Taschen" bezeichneten Räume zwischen den vier Gastralwülsten anders sein, als die vier Magentaschen, die er selbst erst (und mit ihnen zugleich den tetrameralen Bau der Scyphostomen) entdeckt zu haben vermeint? Aber freilich wird dem Leser der Wortlaut meiner obigen Beschreibung wohlweislich vorenthalten. Es wird dem Leser verschwiegen, dass ich (Nr. 4, pag. 12) bereits an vierarmigen Scyphostomen die vier wulstförmige Vorsprünge erzeugenden Entodermfaltungen und die durch

die helle Zwischenschicht, die nichts anderes als die zur Achse der Gastralwülste werdende Ansammlung von Gallertflüssigkeit sein kann." Magentaschen aber im Sinne Goette's, als von Taschenvorhängen eines ektodermalen Schlundrohres begrenzt, welche den im Umkreis des Magenrohres der Anthozoen befindlichen Canälen entsprechen würden, habe ich eben bestritten. Wenn Goette diesen ihm eigenthümlichen Begriff in meine Darstellung überträgt, so müssen sich natürlich Widersprüche ergeben. Selbstverständlich wird man für die Provenienz solcher Confusionen nur die Person des Kritikers verantwortlich machen.

download unter www.biologiezentrum.at

dieselben gebildeten, den vier Tentakeln entsprechenden Taschen beschrieb, die ich auch an weiter vorgeschrittenen Scyphostomen wiederholt als Magentaschen bezeichnete und (Nr. 4, Taf. II, Fig. 1) unter dieser Bezeichnung abgebildet habe. Allerdings habe ich die zwischen den herabziehenden Entodermwülsten gelegenen Räume auch als Gastralrinnen bezeichnet, und diese zweifache Benennung benützt Goette in Verbindung mit dem denselben von ihm gegebenen, von mir jedoch gar nicht anerkannten begrifflichen Gegensatz, um meiner Darstellung bald den einen, bald den anderen Sinn zu geben, je nachdem er zu seinem Zwecke bald diesen, bald jenen gebrauchen konnte und zugleich damit den Schein meiner vollständigen Confusion vorzutäuschen, „welche es beinahe unmöglich mache, meine eigentliche Ansicht zu erfahren" (G. G., pag. 45). Zunächst wird meine Darstellung in dem Sinne ausgebeutet, als ob ich die Entstehung der vier Magentaschen in die Zeit der beginnenden Strobilisirung verlegt habe, wo dann durch die Communication jener der Ringsinus entstanden sei. Fast noch mit demselben Athemzuge [1]) macht Goette aber von der entgegengesetzten Auslegung Gebrauch und beruft sich auf meine Darstellung von der Bildung der vier Zwischententakel, nach welcher ich diese Communication schon im Stadium des jugendlichen Scyphostoma entstanden beschrieben habe — wohlweislich ohne der für dieses Stadium von mir beschriebenen vier Magentaschen, an denen

[1]) Die von Goette wohlweislich nicht dem Wortlaute nach citirte, sondern nach seiner Methode (G. G., pag. 45) analysirte Stelle (Nr. 5, pag. 14) heisst: „Da jeder Tentakel (Zwischententakel) seinen entodermalen Achsenstrang enthält, so kann dieser bei der Continuität der Taeniole nur in der Weise von der gastralen Entodermbekleidung aus erzeugt sein, dass der randständige Theil des Gastralwulstes sammt Muskelstrang von der in den Tentakel eintretenden Entodermwucherung umwachsen und somit von der umbrellaren Mesodermgallert getrennt wurde, so dass für die rein peripherisch vergrösserten Gastraltaschen ebensoviel peripherische Communicationen, die Anlagen des peripherischen Ringsinus, entstehen mussten". Goette's zweckentsprechende Analyse gestaltet diese Darstellung zu dem confusen Satze um: „Diese vier Communicationen entständen aber dadurch, dass die Entodermmassen der darüberliegenden Septaltentakel, um an ihren Platz zu gelangen, die Magenfalten umwuchsen", während der Sinn kein anderer sein konnte, als die Entodermbekleidung der an die Septen grenzenden Enden der vier vergrösserten Magentaschen müsse die Septalgallert durchbrechen, um die entodermale Achse der septalen Tentakelanlagen bilden zu können, und dadurch entstände die Communication der Taschen als des peripherischen Ringsinus. Natürlich durfte der Magentaschen ebensowenig, wie der Deutung dieser Communicationen als Anlagen des Ringsinus, Erwähnung geschehen, da sonst der Zweck: nach zweifacher Richtung (Ringsinus und Magentaschen) Missdeutung und Confusion zu schaffen, nicht erreicht worden wäre.

download unter www.biologiezentrum.at

der Durchbruch erfolgte, und meiner Deutung dieser Communication als Anlage oder Anfang des Ringsinus Erwähnung zu thun — um aus der Zusammenstellung dieser beiden Angaben meine Widersprüche abzuleiten. Obwohl ich die Communicationen oder den Ringsinus schon für das junge Scyphostoma behauptet habe, sei von mir, trotzdem „der unmittelbare Erfolg, die Communication der dem Scyphostoma angeblich noch fehlenden Taschen, in den Beginn der Strobilation verlegt — viele Monate später!"

Aber nicht nur in meine Darstellung von der Entstehung des Ringsinus, mit dessen Ausbildung im Strobilastadium erst die Umwandlung der tetrameralen in die octomerale Scyphomeduse beginnen konnte, auch in meine Angaben über die Magentaschen wurde durch solche Auslegungskunst ein vollkommen fremder Sinn eingetragen. Die Bildung der dem Scyphostoma angeblich noch fehlenden vier Magentaschen soll ich in den Anfang der Strobilisirung verlegt haben. Um eine solche Meinung als möglich erscheinen zu lassen, war es nicht nur erforderlich, meine Beschreibung der vier den primären Tentakeln entsprechenden Magentaschen des jungen Scyphostoma und noch andere auf diese Magentaschen bezüglichen Stellen zu unterdrücken, sondern mir den begrifflichen Gegensatz zwischen Magentaschen und Rinnen zu imputiren, der Goette's Auffassung entsprach, mir aber durchaus ferne lag. Während ich selbst unter Magentaschen nichts Anderes verstand und auch jetzt verstehe, als die von den Septen begrenzten peripherischen Räume der Gastralcavität, welche man auch bei den Anthozoen als Magentaschen oder Mesenterialtaschen nach dem Vorgang der Autoren zu bezeichnen pflegt (Grundzüge der Zoologie. 4. H., pag. 224) und dieselben Magenrinnen dann nenne, wenn sie in Folge der geringeren Grösse der Septen flacher werden, versteht Goette den letzteren gegenüber unter Magentaschen seine von einem ektodermalen Schlundrohr und Taschenvorhängen begrenzten Gastralcavitäten, deren Existenz im Sinne Goette's ich mit allem Nachdrucke in Abrede stellte, und beruft sich nun auf eine den Vergleich zwischen Scyphostoma und Lucernaria betreffende, wenig glücklich stylisirte Stelle (Nr. 5, pag. 14), um derselben in ihrer aus dem Zusammenhang gerissenen Fassung die Deutung zu geben, als habe ich dem Scyphostoma den Besitz der vier Magentaschen [1]) und dessen, was E. Haeckel Centralmagen nennt, überhaupt abgesprochen. Wenn ich sagte, dass das Scyphostoma im Vergleiche zu Lucer-

[1]) Nach Goette's Auslegung (Nr. 7, pag. 32) hätte ich für das Scyphostoma zwar den Centralmagen, aber nicht Magentaschen, sondern nur Magenrinnen angenommen.

download unter www.biologiezentrum.at

naria vornehmlich den Stiel derselben repräsentire und gewissermassen noch ganz Stielcanal mit dem Grundmagen und vier Magenrinnen (also flachen Magentaschen) sei, am oralen Abschnitt aber weder Centralmagen, noch Radialtaschen sich in der Weise wie bei Lucernaria abheben, da die Peristomscheibe noch flach horizontal, dort aber zur subumbrellaren Cavität eines Bechers vertieft sei, konnte das nicht in dem von Goette missdeuteten Sinne ausgelegt werden, als ob ich die vier Magentaschen, die ich ja für das Scyphostoma beschrieben hatte, und auf die ich mich wiederholt beziehe, dem Scyphostoma ganz abgesprochen, sondern dahin, wie auch die sogleich folgende, von Goette aber unterdrückt gebliebene Stelle [1]) ergibt, dass der peripherische Gastralraum eine geringere Ausdehnung und dementsprechend minder ausgeprägte Abhebung seiner Theile zeige, während er bei Lucernaria unter weiterer Ausgestaltung der Becherform zu bedeutender Ausdehnung und Differenzirung gelangt sei. Die Stelle besagt demnach nichts Anderes, als dass mit dem Vorwachsen des Randabschnittes an der sich becherförmig einbiegenden, zur Subumbrellarhöhle werdenden Peristomscheibe die vier gastralen Cavitäten des oralen Abschnitts sich zu mächtigen Taschen vergrössern und vom Centralmagen, wie dieser vom Grundmagen, abheben.

Jeder, welcher meine Medusen-Schriften aufmerksam und vorurtheilsfrei liest und dieselben bei selbstständigen Studien über den gleichen Gegenstand benützt, wird anerkennen müssen, dass ich die vier Magentaschen unter dem Peristom des Scyphostoma im Zusammenhang mit dem Auftreten der Gastralwülste beschrieb und ihre Verlängerung nach der Fussfläche des Polypen mit dem Herabwachsen der Taeniolen erkannte. Und ebenso wird derselbe die Ueberzeugung gewinnen, dass diese vier vom Peristom bekleideten, als Taschen bezeichneten Gastralcavitäten dieselben Räume sind, wie Goette's Magentaschen. Für die Zeit und Art ihrer Entstehung hat erst Goette die richtige Correctur gegeben, indem er zeigte, dass dieselben schon vor dem Auftreten der Gallertwülste durch Faltungen des Entoderms, und zwar paarweise, angelegt werden und der Zeit nach vor den vier Tentakeln vorhanden sind, dass somit die tetramerale Gliederung des jungen Scyphostoma schon vor dem Auftreten der Tentakel und Gastralwülste zu constatiren ist.

---

[1]) Die Stelle lautet: „Während sich der Randabschnitt (des Scyphostoma) bei verschieden ausgeprägter Reduction des Stiels mächtig entwickelt und der peripherische Gastralraum zu bedeutender Ausdehnung gelangt etc."

download unter www.biologiezentrum.at

3. Ueber die Vorgänge der Strobilation, insbesondere von Aurelia und Chrysaora.

Nach der kurzen und zutreffenden Beschreibung, in der ich bereits vor einer Reihe von Jahren die Vorgänge der Strobilation zusammenfasste, „beruht der Strobilationsprocess im Wesentlichen auf Abschnürung und Theilung des vorderen Körperabschnittes des Scyphostoma in eine Anzahl von Segmenten. Die erste ringförmige Einschnürung bildet sich in einiger Entfernung hinter dem Tentakelkranze; derselben folgt eine zweite, dritte, vierte etc. bis schliesslich eine ganze Reihe von Segmenten vorhanden sind, welche in der Peripherie einen Kranz lappenförmiger Auswüchse bilden. Während der hintere ungetheilte Polypenabschnitt durch Neubildung eines Tentakelkranzes zur ursprünglichen Scyphostomaform zurückführt, bildet sich der Vorderabschnitt in eine Säule von kleinen Scheibenquallen um, welche untereinander noch durch die Mundstiele in der Weise vorbunden sind, dass der Mundstiel des nachfolgenden Scheibensegmentes in die Rückenfläche des vorausgehenden übergeht. Schliesslich wird die Verbindung nur noch durch ein dünnes Fädchen unterhalten, mit dessen Trennung sich das Scheibensegment aus dem Verbande der Strobila als ganze Meduse von Ephyraform mit vier Gastralfilamenten an Stelle der Gastralwülste löst.[1]) Die Entwicklung und Lösung der Abschnitte schreitet continuirlich von dem oberen Ende nach der Basis der Strobila vor, so dass zuerst das Endsegment, dann das zweite und so fort zur Selbstständigkeit gelangen". Der Unterschied der monodisken und polydisken Strobilaform ist, wie von den Autoren längst gezeigt wurde, kein wesentlicher und beruht lediglich darauf, dass im ersteren, allgemein als der ursprünglichere betrachteten Falle nur ein einziges Scheibenstück vom hinteren Abschnitte des Polypen sich abschnürt und zur Ephyra sich entwickelt, während sich im anderen Falle zwei und mehr Scheiben abschnüren und zu Ephyren ausbilden. Ebenso ist es bereits von verschiedenen Autoren, insbesondere von E. Haeckel (Nr. 9) und mir selbst (Nr. 5, pag. 19), klargelegt, dass die polydiske Strobila auf wiederholte, unter zusammengezogenen und abgekürzten Entwicklungsvorgängen vollzogene Scheibenbildung zurückzuführen und als secundäre Form aus der ersteren abzuleiten ist.

Den unteren, sich zum Scyphostoma regenerirenden Abschnitt der Strobila einfach als Stiel zu bezeichnen, halte ich nicht für

[1]) C. Claus, Grundzüge der Zoologie 4. Auflage, 1. Heft, 1879, pag. 283.

download unter www.biologiezentrum.at

richtig. Stiel ist lediglich der verengte Basaltheil des Polypen, welcher mit grossblasigem Entodermparenchym gefüllt ist und einer centralen Cavität vollständig entbehren kann. Der von grosszelligem Gewebe erfüllte Stiel ist bei manchen Formen, wie z. B. Chrysaora, kurz und nicht scharf abgehoben, in anderen Fällen, wie bei Cotylorhiza, ungemein lang und kann durch die vier Muskeln, welche über das Taeniolenende der Gastralcavität hinaus zum Ende des Stieles verlaufen, stark contrahirt aber auch nach verschiedenen Richtungen gekrümmt werden. Bei der Regeneration des früher von mir als polypoider Basalstummel bezeichneten unteren Körperabschnittes der Strobila fand ich stets ausser dem Stiel ein Stück des frühern Scyphostoma-Bechers betheiligt.

Ueber die Vorgänge des Formenwechsels, welche die aufeinanderfolgenden Strobilaphasen in ihrer äusseren Erscheinung erfahren, sowie über die Formzustände, welche wir als die normalen zu betrachten haben, kann ich mich auf frühere Ausführungen in den Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Medusen (Nr. 5, pag. 9—14) beziehen, da ich in Goette's Ausstellungen keinen Beweisgrund irgend einer Unrichtigkeit zu finden vermag. Zunächst halte ich an der Zahl 16 der Tentakel als der normalen fest. Wie bei den Cotylorhiza-Scyphostomen zeigten alle die zahlreichen von mir auf das Zahlenverhältniss verglichenen Scyphostomen von Chrysaora — von einer Vermehrung oder Verminderung um einen Tentakel abgesehen — 16 Tentakel, so dass ich nur von Neuem bestätigt fand, was ich im ersten Theile dieser Abhandlung (pag. 20—24) über die Tentakelzahl behauptet habe. Niemals traten an den nachfolgenden durch Einschnürungen sich abhebenden Scheiben-Tentakel, sondern stets die bekannten acht Vorwölbungen als Anlagen des Stammabschnittes der von Goette als Flügellappen bezeichneten Randlappen auf, und erst wenn sich der ganze Satz der Scheiben zu Ephyren gestaltet hatte, machten sich an dem basalen Polypenreste acht oder mehr Tentakelauswüchse bemerkbar.

Als die am Scheibenrande zuerst bemerkbaren Veränderungen beschrieb ich „acht, anfangs einfache, später in der Mitte eingebuchtete Vorwölbungen, die Anlagen des Lappenkranzes“ (Nr. 5, pag. 9). Dass mit diesen Vorwölbungen, welche E. Haeckel Gabellappen oder Hauptlappen (Nr. 9, pag. 17), ich selbst an einer späteren Stelle Randwülste nannte, und „als Stammabschnitt zweier zu einem Paare gehöriger Lappen“ definirte, nur

download unter www.biologiezentrum.at

die Stammlappen[1]) gemeint sein konnten, wird ausser Goette Niemand zu bestreiten vermögen, zumal auch der Darstellung durch entsprechende Abbildungen unzweideutiger Ausdruck gegeben (Nr. 5, Fig. 26—28) war. Wäre derselben gegenüber die geringste Missdeutung möglich gewesen, so würde eine solche durch die später Nr. 5 (pag. 15) folgende Beschreibung der Taschenentwicklung beseitigt worden sein, da es hier heisst „die radialen Taschen wachsen nun während der fortschreitenden Ausbildung der Randwülste" — unter denen nach meiner wenige Zeilen später gegebenen Erläuterung[2]) „der Stammabschnitt zweier zu einem Paare gehöriger Lappen", also der Stammlappen verstanden war — „peripherisch über die Grenze der Verwachsungsstreifen bedeutend hinaus und entsenden kurze seitliche am Randwulst hervorwachsende Lappenpaare". Und einem so klaren und einleuchtenden Sachverhalt gegenüber ein solcher Aufwand sophistischer Kunstgriffe und Unwahrheiten! Der Ausdruck „Randwulst" wird „als nicht weiter erläutert" erklärt, um mir die gegentheilige Meinung unterschieben und mich dann von Neuem der Widersprüche und Confusion zeihen zu können. Dagegen werden zwei auf das Lagenverhältniss der Tentakel zu den vorwachsenden sogenannten Flügellappen bezügliche Sätze, welche mit der Frage der zeitlichen Entstehung von Stammlappen und Flügellappen gar nichts zu thun haben, vielmehr zur Widerlegung von A. Agassiz' und E. Haeckel's Meinung über die Gleichwerthigkeit der Tentakel mit den sogenannten Flügellappen und ihrer wechselseitigen Vertretung dienen, aus dem Zusammenhange herausgerissen und mit der jenem Autor als „prima ratio" eigenthümlichen Logik zu einer Fassung vereinigt, die den Schein erweckt, als habe ich die sechzehn Flügellappen unabhängig von den Stammlappen und früher als dieselbe entstehen lassen, und schliesslich noch mit dem Selbstgefühl überlegener Logik die früheren (pag. 9) und späteren (pag. 15)

---

[1]) Vergleiche auch die auf die Nausithoë-Ephyren bezügliche Stelle (Nr. 5, pag. 26,) in welcher ich auf den Unterschied in den Randlappen der Ephyropsiden und Ephyren der Acathammnien hinwies und diesen darin erkannte, dass den sehr langen, sich am Ende gabelnden Stammlappen der letzteren gegenüber bei jenen die Ausschnitte der ocularen und tentacularen Randlappen in nahezu gleicher Höhe liegen, also Stammlappen fast noch fehlen.

[2]) Die Stelle lautet „Der Querschnitt durch die Basis eines dem Stammabschnitt zweier zu einem Paare gehöriger Lappen entsprechenden Randwulstes" zeigt etc. Es ist daher eine Unwahrheit, wenn Goette den Ausdruck Randwulst „als nicht weiter erläutert" bezeichnet.

download unter www.biologiezentrum.at

Darstellungen citirt zum Beweise meiner Widersprüche und Confusionen. Und das ist die Methode des Autors, welcher das Verdienst in Anspruch nimmt, für das Verständniss der Scyphomedusen eine neue Grundlage und Richtung geschaffen zu haben!

Bezüglich der Vorgänge, durch welche die gastrale Cavität des Scyphostoma in den sich weiter entwickelnden Scheiben der Strobila eine complicirtere peripherische Gliederung gewinnt, ein Ringsinus um den ventralen Magenraum gebildet wird, in dessen Peripherie radiale und intermediäre Gefässtaschen entstehen, während im Innern desselben Verwachsungsstreifen auftreten, kann ich mich darauf beschränken, auf den ersten Theil dieser Schrift zurückzuverweisen. Es mag die Bemerkung genügen, dass Goette die bekannten Randlappen der Ephyra als „Flügellappen" neu benannte und demgemäss sich auch einer neuen Nomenclatur für die Gefässtaschen bediente. Die Lappentaschen wurden zu „Flügeltaschen", die Kranztaschen oder Marginaltaschen Haeckel's zu „Lappentaschen", und die durch die Verwachsungsstreifen getrennten Gefässcanäle des Ringsinus als Marginaltaschen unterschieden. Das Unpassende der letzteren Bezeichnung bedarf keiner näheren Erörterung, da diese Taschenräume gar nicht am Rande liegen, überdies auch die als Ausstülpungen in der Peripherie des Ringsinus gebildeten Taschen diesen Namen führen. Mit Hilfe dieses Taschenspieles war es leicht möglich — in gleicher Weise wie bei den Magentaschen des Scyphostoma — Verwechslungen, die gar nicht bestanden, zu schaffen und Schneider und dessen Nachfolgern, in deren Darstellungen die Beschreibung jenes Autors übergegangen seien (G. G., pag. 69), Verwechslung von Lappentaschen und Marginaltaschen vorzuwerfen. A. Schneider kannte die Verwachsungsstreifen überhaupt noch nicht, beschrieb aber bereits richtig die 8 radialen und 8 interradialen Magentaschen als Vorstülpungen in der Peripherie des gemeinsamen Magenraumes oder Ringsinus (Nr. 16, pag. 365, Fig. 6, 7) und gab von denselben Abbildungen, mit denen die später von mir gegebenen Darstellungen (Nr. 5, Fig. 33—35) im Wesentlichen übereinstimmen. Ich selbst schloss mich bezüglich jener Taschen Schneider an, kannte aber bereits die Verwachsungsstreifen und die durch dieselben begrenzten Canäle des Ringsinus, welche ich keineswegs mit jenen Taschen verwechselte, sondern mit jenen zugleich als radiale und intermediale Taschen des Ringsinus bezeichnete, wie ich denn auch ausdrücklich hervorhob (Nr. 5, pag. 15), dass „während der Ausbreitung des Ringsinus für die Gestaltung des Gefässapparates neben der entodermalen Verwachsung die selbst-

download unter www.biologiezentrum.at

ständige peripherische Wucherung eine nicht zu unterschätzende Rolle spiele". (Vergl. auch 1. Theil, pag. 31.)

Dagegen bedürfen die Umgestaltungen, welche den Achsentheil der Strobila betreffen, einer eingehenderen Betrachtung, zumal sich dieselben bislang der näheren Untersuchung fast gänzlich entzogen haben, und an Stelle derselben die völlig verfehlten, unrichtigen Constructionen Goette's traten, die in erster Linie zu den Confusionen in der Beurtheilung der Acalephenentwicklung Anstoss gaben.

Zu diesem Zwecke erscheint es erforderlich, auf die jüngsten Phasen der Strobilation nochmals zurückzukommen.

4. Die Mundbildung an den Ephyren der Strobila.

Der die Strobilation einleitende Vorgang, dass ringförmige Einschnürungen senkrecht zur Längsachse des Polypenleibes entstehen, welche am Distalende beginnen und, nach der Basis vorschreitend, den Körper in eine Reihe von Segmenten theilen, erscheint bislang keineswegs ausreichend aufgeklärt, indessen dürfte der Meinung kaum widersprochen werden, dass die Wucherungen des Ektoderms die regelmässigen Einfaltungen bedingen, welchen entsprechende Wucherungen des Entoderms als Vorstülpungen nach dem Gastralraum parallel schreiten. Aber auch die Zellenbekleidung der Taeniolen bleibt nicht zurück, und so sehen wir, dass diese in den einzelnen Segmenten wulstförmige Verdickungen bilden, intersegmental dagegen eingeschnürt und verschmälert werden. Man kann daher in jedem Segmente auch von einem Taeniolensegmente reden. Schon bevor die ringförmigen Einschnürungen so tief vorgedrungen sind, dass sie etwa die Hälfte des Durchmessers des Scyphostomenleibes einnehmen, sind in der Peripherie der Gastralcavität Umgestaltungen erfolgt, welche die Metamorphose des Polypensegmentes zur Meduse angebahnt haben, es sind bereits die Taeniolenstücke von der Wand der Scheiben getrennt, und damit die vier Magentaschen untereinander zur Bildung des Ringsinus in Communication getreten (Nr. 5, pag. 14). Auch sind bereits an dem vorderen auf die Tentakelscheibe folgenden Segmente die acht Randwülste, die Anlagen der Stammlappen, bemerkbar, welche schon bei ihren Vorwachsen ein Divertikel des Ringsinus als erste Anlage der Lappentasche aufnehmen. Am weitesten vorgeschritten erscheint das distale Segment mit der Tentakelkrone; an demselben springen die Randwülste schon ansehnlich vor, so dass die zugehörigen Tentakel in weiterem Abstande von der Axe erscheinen, und acht etwas höher gelegene radiale und ebensoviel tiefer gelegene intermediäre Tentakel mit einander alterniren (Taf. II, Fig. 1).

download unter www.biologiezentrum.at

Die Taeniolensegmente erscheinen jetzt schärfer von einander abgesetzt, indem ihre verschmälerten Verbindungsstücke an den Grenzen der Scheiben stärker eingeschnürt sind und im distalen Theile der Strobila deutlicher als intersegmentale Abschnitte hervortreten. An der oberen, die Tentakel tragenden Scheibe mit dem Mundaufsatz des Scyphostoma setzt sich der zugehörige Taeniolenwulst, durch eine Einschnürung getrennt, in einen nicht minder umfangreichen, dem Mundaufsatz zugehörigen Wulst fort, den ich schon in meiner früheren Arbeit (Nr. 5, pag. 14) beschrieben habe. Im Gegensatze zur Darstellung E. Haeckel's, nach welcher sich die Taeniole bis zum Mundrande des Rüssels erstrecken sollte, sprach ich mich in folgender Weise aus: „Betrachtet man die Mundscheibe eines ausgebildeten, beziehungsweise im ersten Anfang der Strobilisirung begriffenen Scyphostoma, so überzeugt man sich, dass der centrale subumbrellare Theil der Taeniole nicht bis zum Rande des Mundrohres reicht, sondern sich auf die Basis desselben beschränkt.“ Die Richtigkeit dieses Verhaltens ist an jedem durch den centralen Theil der Strobila geführten Längsschnitte zu bestätigen und damit im Grunde schon ausgesprochen, dass jedes Scheibensegment ausser dem tieferen das spätere Gastralfilament erzeugenden Taeniolenwulst noch einen zweiten, dem Rüsselrohre angehörigen Taeniolenabschnitt erhalten hat. An den nachfolgenden Scheiben, bei denen das Mundrohr noch nicht zur Entwicklung gelangt ist, kann derselbe noch nicht als besonderer Abschnitt erkennbar sein, wir werden aber sehen, dass er sich mit der Bildung des Mundrohres aus dem Taeniolensegmente der Scheibe abhebt. Dass es sich bei der Umgestaltung der auf das distale die Tentakeln tragenden Segmente folgenden Strobilagliedern im Wesentlichen um eine Wiederholung der jene betreffenden Vorgänge handelt, konnte von vornherein nicht zweifelhaft sein und wurde auch von mir bereits früher (Nr. 5, pag. 16) hervorgehoben. Zugleich mit der Entstehung des Ringsinus „werden die den Segment-Räumen angehörigen Abschnitte der Gastralwülste sammt ihren Muskelsträngen parietalwärts vom Entoderm umwachsen und von der Wandfläche abgetrennt“. Nur an den eingeschnürten, zu Mundröhren auswachsenden Zwischenstücken, sowie an den nächst angrenzenden Partien der Mundscheibe sollten die Taeniolenabschnitte erhalten bleiben; an jenen sollten sie die vierseitige Gestaltung der Mundröhre bedingen, an diesen die Anlage der subumbrellaren Gastralfäden veranlassen. Diese Darstellung, nach welcher die stielförmige Verbindung der Strobilascheiben die Anlage der Proboscis der je folgenden unteren Scheibe sei, wurde von Goette als unrichtig bezeichnet. Nach

download unter www.biologiezentrum.at

demselben sollte ein ganz anderer, freilich nicht durch Beobachtung erwiesener, sondern constructiv erschlossener Bildungsmodus der Proboscis bestehen, eine Entstehungsweise auf dem Wege der Regeneration, wie sie construirt werden musste, um für das Scyphostoma die ektodermale Natur der Proboscis-Auskleidung und damit im Zusammenhang den Besitz eines Schlundrohres, einer Schlundpforte, von Taschenvorhängen und Septaltrichtern aufrecht erhalten zu können, ohne welche ja die „völlig neue Gestalt" des Scyphostoma, ebenso wie die hierdurch gewonnene „neue Grundlage und Richtung für die Vergleichung" in nichts zerfallen wäre. An Stelle einer auf Beobachtung beruhenden Begründung legte sich Goette (Nr. 7, pag. 45) folgende Construction zurecht: „Die Einschnürung führt, soweit ich sehe, immer zu jener von mir beschriebenen zweiten Art von Trennung und Ablösung der oberen älteren Ephyrascheibe, wobei der Stiel erst vierkantig wird und darauf beide Körperschichten sich auflösen, so dass nur noch die vier in den Kanten gelegenen Septaltrichter die Verbindung aufrecht erhalten (Nr. 7, Fig. 56). Und da endlich diese zerreissen und ihre Enden sich in die beiden Ephyrascheiben zurückziehen, so bleibt zuletzt von dem Verbindungsrohre nichts mehr übrig und muss die Proboscis der an der Strobila zurückbleibenden Ephyrascheibe durch Regeneration gebildet werden. Jene Ansicht von Claus und Haeckel wäre auch nicht wohl mit der Thatsache zu vereinigen, dass an jeder Ephyrascheibe, sobald sie zur obersten geworden, die Septaltrichter gerade so wie am Scyphostoma oder der Scyphephyra mit offenen Mündungen ausserhalb der Proboscis entspringen. Obgleich ich aber nicht wie meine Vorgänger die Strobilation an lebenden Larven verfolgen konnte und bei der Untersuchung des conservirten Materiales mehrere Entwicklungsstufen, wie gerade diejenige während der Regeneration der Proboscis, vermisste, so glaube ich doch aus dem vorausgehenden Zustande eine befriedigende Vorstellung über jenen Vorgang erschliessen zu können."

Dieser Zurechtlegung folgt dann noch zur Erklärung, wie die Septaltrichter der als Zwischenscheiben entstandenen Ephyren eine von der neuen Proboscisanlage peripherische Lage erhalten haben können, während sie doch als Septaltrichter der Taeniolen die centrale Verbindung aufrecht erhielten, eine zweite, weit bedenklichere Construction, die an sich schon vollkommen ausreichend gewesen wäre, die versuchte Deutung als unmöglich zurückzuweisen. Denn mit derselben stellt sich der Autor das Zeugniss aus, dass ihm die Lagenbeziehung der in Frage kommenden Theile, das Ver-

download unter www.biologiezentrum.at

hältniss der Radien des Mundkreuzes (Radien erster Ordnung, Perradien) zu denen der Taeniolen und des primären Gastralfilamentes, und damit die Elemente der Scyphomedusen-Architektonik bei dieser Zurechtlegung aus dem Gedächtnisse entschwunden waren.

Goette meint: „Nach der Ablösung einer Ephyrascheibe ist die Mundöffnung der darauffolgenden und nunmehr terminal gewordenen Scheibe eine viereckige centrale Oeffnung der Subumbrella, in deren Ecken die Septaltrichter so tief eingedrückt sind, dass sie zu drei Vierteln vom Mundrande umschlossen werden (Nr. 7, Fig. 57). Die convex einspringenden Seiten des letzteren brauchen daher nur ein wenig weiter einzuwachsen, um die Septaltrichter vollends einzuschliessen und ausserhalb der neuen Mundöffnung entspringen zu lassen. Mit der Erhebung des Mundrandes wäre alsdann die Regeneration der Proboscis und ihrer Umgebung beendet."

Diese Darstellung und die zur Erläuterung beigegebene Abbildung, die ich auf Taf. III, Fig. 7, copirt habe, rechtfertigt das Misstrauen, welches ich von vornherein den Goette'schen Abbildungen schon deshalb entgegenbrachte, weil in dieselben die vom Autor erschlossene Deutung durch Farben eingetragen worden ist, während doch die Richtigkeit der Deutung erst durch die Abbildungen zu beweisen war, auf das vollständigste.

Die unglücklichen Septaltrichter! Zu drei Vierteln vom Mundrand umschlossen, sollen diese aus den alten Taeniolen überkommenen Trichter durch weiteres Einwachsen der vier einspringenden Seitenkanten an die Aussenseite der neuen Mundöffnung verlegt werden! Und noch dazu in den Radien des Mundkreuzes, welchen die Taeniolen gar nicht angehören, mit denen sie vielmehr nebst den sogenannten Septaltrichtern in den Interradien alterniren! In diese, nicht in die Radien erster Ordnung fallen die Taeniolen, deren Segmentstücke am Mundrohre die vier centralwärts vorspringenden Längswülste und die vierseitige Form der Höhlung veranlassen. In der Verlängerung derselben liegen, also ebenfalls interradial, an der Subumbrella die Taeniolenstücke mit der Anlage des gastralen Filamentes, und über diesen die interradialen flachen Einsenkungen des subumbrellaren Ektoderms, die an jedem Scheibenstück ausserhalb der Proboscis selbstständig auftretenden sogenannten Septaltrichter. Verfolgen wir nun die Strobila in ihrer weiteren Entwicklung und sehen wir, wie sich die Vorgänge der Mundbildung dem erschlossenen Phantasiebilde gegenüber thatsächlich verhalten.

An etwas weiter vorgeschrittenen Strobilen mit in Rückbildung begriffenem Tentakelkranze beobachtet man, dass sich zu-

download unter www.biologiezentrum.at

nächst an der zweiten, dann an der dritten Scheibe der centrale Theil der subumbrellaren Fläche gegen die flach convexe Exumbrellarwand der vorausliegenden Scheibe hügelförmig erhebt. An der breiten Basis der anfangs flachen Vorwölbung tritt alsbald eine ringförmige, allmälig tiefer greifende Furche auf, welche die zur Proboscis sich entwickelnde intersegmentale Erhebung um so schärfer als schmale Zwischenscheibe von der zugehörigen Ephyrenscheibe abgrenzt, je mehr sich die distale Oeffnung derselben an der Exumbrellarwand der vorausliegenden Ephyrenscheibe verengert (Taf. II, Fig. 3, 4). Man kann die intersegmentale Zwischenscheibe jetzt auf eine ringförmige Faltung am eingeschnürten Abschnitte der Strobila zurückführen, an deren Wand sich beide Zellenlagen wiederholen und an den Verbindungsstellen in die der benachbarten Ephyrenscheiben übergehen (Taf. III, Fig. 1).

Der enge gastrale Raum der Zwischenscheibe wird von den entsprechenden ganz kurzen Abschnitten der vier Taeniolen durchsetzt, welche später mit den hinteren Taeniolenstücken der vorausliegenden Ephyrenscheibe mehr und mehr eingeschnürt und rückgebildet werden. Aber schon lange vorher trennt sich dieser anfangs noch mit der Wand fest zusammenhängende Taeniolenabschnitt zugleich mit der Erhebung der Ringfalte in Folge der Umwachsung seitens des entodermalen Epithels von der Wand, so dass im Umkreise von vier centralen Strängen ein ringförmiger peripherischer Raum (Taf. II, Fig. 4, Prs') gewissermassen als Wiederholung des grossen Ringsinus der Ephyra in der intersegmentalen Zwischenscheibe auftritt, dessen Decke sich schliesslich von den vier Taeniolenresten vollständig loslöst, während der nach der Decke zu erhobene Boden die vier interradialen Taeniolenwülste (c) in sich bewahrt. Diese werden zu den vier Columnen des Mundrohres und bewirken die Erscheinung des Mundkreuzes, das schon v. Siebold in dem „viereckigen Aussehen der Mundöffnung" erkannte und auf die vier Längswülste zurückführte. In dieser Gestaltung des Mundrohres bleibt somit dauernd ein Ueberrest der primären gastralen Gliederung des tetrameralen Scyphostoma auch an der octomeralen Acalephe erhalten. Von jedem der zu dem Mundrohre gehörigen Gastralwülste setzt sich der weiter abwärts in dem Centralraum der Scheibe gelegene Theil des Taeniolensegmentes allmälig bestimmter ab, um später ganz an die Subumbrella zu rücken und zur Anlage des Gastralfilamentes zu werden (Taf. III, Fig. 1 c).

Der Muskelstrang lässt sich jetzt noch durch die ganze Länge der Taeniolen verfolgen und sowohl in den wulstförmig aufgetrie-

download unter www.biologiezentrum.at

benenen Abschnitten als in den verschmälerten, noch kurzen Zwischenabschnitten nachweisen. Diese ziehen sich mit fortschreitender Entwicklung der Ephyrenscheiben in immer schmäler, aber länger werdende Stränge aus, deren Zellenbelag sammt Längsmuskel mehr und mehr rückgebildet wird. Aber noch lange weist man den Rest des Muskels sowohl in den zu dem Taeniolenwulst des Mundrohres (b) und in dem zur Peristomscheibe tretenden Taeniolenstück (c), als in den sich fadenförmig ausziehenden Zwischensträngen nach. Die Degeneration der mehr und mehr schrumpfenden Zellenbekleidung spricht sich in der geringen Tinctionsfähigkeit aus, indem bei Anwendung von Färbemitteln die an den dünnen Fäden kugelig hervorragenden Entodermreste sich durch ihre blasse Färbung gegen die intensiver gefärbten Zellen der Gastralwülste abheben.

Mit der allmälig zunehmenden Verengerung der exumbralen Oeffnung, mit welcher die Ergänzung der Scheibe durch Abscheidung von Gallertsubstanz Hand in Hand geht, werden die vier fadenförmigen Verbindungsstränge zwischen je zwei Ephyrenscheiben winkelig gebogen, indem die oberen (d), der vorausgelegenen Ephyra angehörigen Abschnitte derselben nach der bald völlig zum Verschlusse gelangenden Exumbralöffnung hin convergiren und die von dieser aus zu den Gastralwülsten der nachfolgenden Scheibe ziehenden unteren Abschnitte wieder nach der Peripherie auseinander weichen. Von jenen liegt die obere Hälfte im Centralmagen, während die untere (d′) schliesslich in die Gallertmasse aufgenommen wird; die unteren Abschnitte haben ihre Lage in dem Raume der Proboscis, welche schon vorher, während der Verengerung der exumbrellaren Oeffnung, eine andere Gestalt gewonnen hat und distalwärts nicht mehr abgeschlossen, sondern weit geöffnet erscheint (Taf. II, Fig. 5, Taf. III, Fig. 2, 3). Man sieht jetzt das Vorderende des Proboscisschlauches nicht mehr an der Exumbrellarseite der vorausliegenden Ephyrascheibe befestigt, sondern von derselben getrennt und nach der zugehörigen Scheibe umgeschlagen. Der Vorgang der Lostrennung des Proboscisschlauches lässt sich selbstverständlich an Schnittpräparaten nicht direct beobachten, wohl aber aus dem Zusammenhange der Entwicklung und durch den Vergleich der aufeinanderfolgenden Formzustände mit Sicherheit ableiten. Der freie Rand des kragenartig umgeschlagenen Mundrohres entspricht dem von der Exumbrella der vorausliegenden Ephyra gelösten Vorderende, und diese Trennung wurde während der Verengerung der Scheitelöffnung jener unter Verlöthung der entodermalen und ektodermalen Zellenschichten der Rüsselanlage bewirkt. Am Rande

download unter www.biologiezentrum.at

des weit geöffneten Mundes liegt die Grenze beider Zellenschichten, und die innere Auskleidung der Proboscis, an welcher wir einen basalen vierkantigen Röhrenabschnitt mit den vier interradialen Taeniolenwülsten und einen flach ausgebreiteten, beziehungsweise kragenartig umgebogenen Rüsseltheil unterscheiden, ist eine entodermale. Diesem Gegensatze der Entstehung entsprechen durchaus die bedeutenden geweblichen Unterschiede beider Epithelialschichten, die hohen Cylinderzellen der inneren in die Auskleidung der Mundröhre und der Gastralcavität sich fortsetzenden Zellenlage, welche vollkommen den Charakter des Entoderms wiederholen, und die flachen Zellen der äusseren ektodermalen Bekleidung. Auch stehen hierzu in vollem Einklang alle die Besonderheiten im Verhalten der oralen Bekleidung der später an den Mundecken hervorwachsenden Mundarme, welche ich bereits im ersten Theile der Abhandlung (pag. 11—12) als der ektodermalen Natur widersprechend hervorgehoben habe, und bei deren Würdigung ich mich früher so schwer entschliessen konnte, der entgegengesetzten Auffassung beizutreten, eine Ansicht, von der es sich nunmehr durch die genauere Prüfung der Proboscisbildung an polydisken Strobilen gezeigt hat, dass sie eine irrthümliche war.

Wenn ich früher alle die aufgezählten schwerwiegenden Bedenken unterdrückte und sogar im Widerspruche zu der aus den weit schwieriger zu deutenden Beobachtungen der Scyphostomen-Entwicklung sich ergebenden Bestätigung meiner früheren (Nr. 4 und 5) Auffassung mich schliesslich der gegnerischen Deutung näherte, so war ich zu dieser — durch die Fügung der Umstände übereilten — Concession lediglich bestimmt durch die nach Abschluss der Arbeit an nachträglich angefertigten Strobilaschnitten [1]) gewonnenen Bilder, welche in mir die Vorstellung erweckten, dass die scheibenförmigen Zwischenstücke je zweier Ephyren nicht anders als durch Ektodermwucherungen erklärt werden könnten, und demnach wenigstens der distal als Rüssel vorstehende Abschnitt der Scyphostomen-Proboscis eine ektodermale Auskleidung besitzen müsse. Ich liess mich leider durch diesen Umstand verleiten, erst nachträglich einer irrthümlichen Meinung zuzustimmen, welche ich durch den Verfolg der Entwicklung des Scyphostomenmundes widerlegt zu haben glaubte, und gab dem entsprechend meiner bis dahin auf Grund

[1]) Ich habe diese Schnitte, wie überhaupt alle meine Präparate aus früherer und späterer Zeit sämmtlich zur Hand und bin bereit, dieselben Jedem, der sich für dieselben interessirt, zur Einsicht zu geben.

download unter www.biologiezentrum.at

sorgfältiger Untersuchung richtig durchgeführten Deutung eine veränderte Fassung, die der Natur der Sache nach in nicht hinreichend bestimmte Form gekleidet sein konnte und daher eine gewisse Unklarheit zurücklassen musste. Man wird mir vielleicht, und nicht ohne Grund, den Vorwurf machen, dass ich bei dem Rückschluss von der vermeintlich ektodermalen Structur der intersegmentalen Scheibenanlagen auf die Natur des Scyphostomenrüssels zu rasch und übereilt vorging, zumal im Hinblick auf die unzweifelhafte und von mir selbst betonte (pag. 12) Missdeutung, welche das Lagenverhältniss der sog. Septaltrichter Seitens Goette's erfahren hatte, und wird fragen, weshalb ich die ursprüngliche, meine früheren Untersuchungen nur bestätigende Deutung veränderte, anstatt die Publication der Arbeit auf spätere Zeit zu verschieben. Es wäre das letztere auch gewiss das Richtige gewesen. Indessen darf ich zu meiner Entschuldigung darauf hinweisen, dass das Manuscript meines Aufsatzes bereits dem Drucke übergeben und gesetzt war, und dass das an den Zwischenscheiben der Strobilen sich darbietende Bild mir so entschieden die ektodermale Natur beider Zellenlagen zu beweisen schien, dass ich mich mit dieser als einer nicht zu bestreitenden Thatsache abfinden zu müssen glaubte.

Wie es sich nun herausgestellt hat, lag in jenen Bildern die letzte Phase der Proboscis-Entwicklung und noch dazu in äusserst mangelhaftem Zustande der Gewebserhaltung vor. Der geöffnete Rüsselabschnitt des Mundaufsatzes war als breite, von einer oberen und unteren, dem Anscheine nach gleichbeschaffenen Zellenlage bekleideten Scheibe zwischen je zwei benachbarten Ephyren ziemlich eng eingeschlossen und im Centrum von den geschrumpften Verbindungssträngen durchsetzt, ohne eine Abgrenzung des basalen Abschnittes der Mundröhre erkennen zu lassen. Ich betrachtete daher beide Schichten der Scheibe als durch eine neugebildete ringförmige Ektodermfalte entstanden und auf diesem Wege die Regeneration der Proboscis noch vor Lostrennung der Ephyren durchgeführt.

Die Auflösung des Widerspruches, welcher zwischen den aus meinen Beobachtungen der Scyphostomenentwicklung abgeleiteten Folgerungen und der für unabweislich gehaltenen ektodermalen Deutung der Ephyrenproboscis zurückgeblieben war, hoffte ich durch spätere Untersuchungen geben zu können und beschränkte mich daher auf eine kurze, allerdings unbestimmt gehaltene Fassung weniger Sätze [1]) (pag. 9), die aber für den, welcher sie verstehen will, keinen

[1]) Der für sich allein einer Missdeutung fähige Satz: „Ob an der als Proboscis sich hervorhebenden Einstülpung eine ektodermale Wucherung, wie es Goette dar-

download unter www.biologiezentrum.at

Zweifel zurücklässt, dass ich lediglich für die distale Partie der Proboscis die Auskleidung von Ektoderm concedirte und den tieferen, die Basis des Rohres bildenden Abschnitt, in welchem ja die vier Taeniolenwülste liegen, nicht mit einschloss.

Der Rückschluss von der Beschaffenheit beider Epithelschichten an den während der Strobilation gebildeten Mundröhren der Ephyrenscheiben auf die entsprechenden Epithelschichten an der Proboscis der Scyphostomen scheint mir, obwohl er als unzulässig angezweifelt

---

stellt, die den Mund umgebende Faltung erzeugt, oder ob diese lediglich durch das Hervortreten der Einstülpung bewirkt wird, dürfte ebenso schwer, wie die Grenze zwischen ektodermalem und entodermalem Antheil der inneren Auskleidung des Rüssels scharf zu bestimmen sein", lässt im Zusammenhange mit dem nachfolgenden Satze: „und ich finde ebensowenig wie bei Chrysaora auch bei Cotylorhiza ein Schlundrohr im Sinne Goette's, vielmehr geht die innere Zellenbekleidung des Mundaufsatzes ohne einen auf ein Schlundrohr zu beziehenden Vorsprung in die Bekleidung der Magencavität über, daher existirt weder eine Schlundpforte, noch Taschenostien in der Weise, wie sie von Goette beschrieben worden sind", wird bei dem Leser keinen Zweifel über den Sinn dessen, was ich damit sagen wollte, zurücklassen. Jeder wird besonders dann, wenn er darüber unterrichtet ist, dass ich (Nr. 5, pag. 14) die vier Taeniolenwülste in dem Basalabschnitt des Mundrohres kannte, in diesem also keine ektodermale Auskleidung annehmen konnte, nicht im Zweifel sein, was ich mit jenen Sätzen sagen wollte. Ich glaubte auf Grund der an der Strobila beobachteten Proboscisregeneration, dass auch an der Proboscisbildung des Scyphostoma ein ektodermaler Antheil vorhanden sein müsse, und dass derselbe auf eine Wucherung des Ektoderms an der wieder hervortretenden Einstülpung der Proboscisanlage zu beziehen sei und der den Mund umgebenden Faltung entspreche. Wie weit aber das Ektoderm in den basalen Abschnitt herabreiche, könne bei der Schwierigkeit, die Ektoderm- und Entoderm-Grenze zu bestimmen, nicht festgestellt werden. Die der Natur der Sache nach nothwendig gewordene Kürze und Unbestimmtheit im Ausdruck der Darstellung, welche ich durch nochmalige spätere Untersuchungen völlig klarzustellen mir für den zweiten Theil der Abhandlung vorbehielt, dieser schwache Punkt war es, welcher sofort, ohne dass die Ausführung und Publication des zweiten Theiles abgewartet wurde, von gegnerischer Seite aufgegriffen und mit den dargelegten Kunstgriffen rabulistischer Sophistik in unwürdiger Weise entstellt und ausgebeutet wurde. „Die Verschleierung des Thatbestandes durch die eigenthümliche Schreibweise und Dialektik" sollte „niedriger gehängt" werden, der Umstand, „dass ich mir so viele Blössen und dem Gegner so viele Vortheile gegeben habe", sollte gründlich ausgenutzt werden! Ja mehr noch, die vornehme Gesinnung des Autors konnte sich so weit vergessen und zu der Verdächtigung herabsinken, als habe ich mich solcher Mittel absichtlich bedient, um die Autorschaft für die ektodermale Natur der Proboscisauskleidung für mich zu beanspruchen! Schade nur, dass die grosse Entdeckung Goette's, die ich an keiner Stelle meiner Schrift als diesem Autor zugehörig anzuzweifeln mir auch nur den entferntesten Schein gegeben habe, sammt den von mir schon früher als Irrthum zurückgewiesenen Entdeckungen einer Schlundpforte mit Taschenvorhängen, durch welchen Nachweis das Scyphostoma „in neuer Gestalt" erkannt worden und erst die Grundlage zum Verständniss des Acalephenbaues gewonnen sei, in Nichts geschwunden ist.

download unter www.biologiezentrum.at

wurde, auch jetzt ein absolut zwingender zu sein. Man kann sich nicht etwa auf abnorme Regenerationsvorgänge berufen, bei denen das regenerirte Organ nicht wie in der Regel unter Vorgängen, welche einer Wiederholung der früheren, beziehungsweise embryonalen Entwicklung gleichkommen, sondern unter abweichenden und phylogenetisch (sei es atavistisch oder in abgekürzter Entwicklung) veränderten Besonderheiten gebildet wird; denn einmal handelt es sich im vorliegenden Falle nicht um eine vollständige Regeneration im Sinne Goette's (Nr. 7, pag. 46), sondern um Wachsthumsvorgänge in der Continuität des zur Strobila gewordenen Scyphostomenleibes, dann aber, und dies ist der entscheidende Punkt, mag man nun den Vorgang in die Kategorie der Regenerationen stellen oder nicht, muss es als widersinnig erscheinen, das orale, am Mundrohre des Scyphostoma erzeugte Epithel der distalen Ephyra in anderer Weise beurtheilen zu wollen, als das der Proboscis der Ephyren, welche aus den nachfolgenden Scheibenstücken entstanden sind und schon vor der Lostrennung ihre Proboscis in vollem Umfange gebildet haben.

Wäre das orale Epithel am Rüsselabschnitt der Zwischenephyren ein ektodermales, so würde das Gleiche auch für das der distalen Ephyren und des Scyphostoma Geltung haben und umgekehrt. Da sich jenes als entodermal erwiesen hat, so ist auch die innere Auskleidung der Scyphostomenproboscis vom Entoderm erzeugt, wie ich thatsächlich bereits aus meinen an den Scyphostomen der Chrysaora und Cotylorhiza gemachten Beobachtungen ableiten zu können glaubte.

Der entodermale Epithelbelag an der Mundseite des Rüssels kann nicht etwa nachträglich zu Grunde gehen und durch einen ektodermalen ersetzt werden, und ebensowenig kann etwa der orale Epithelbelag des zur Mundröhre der distalen Ephyra gewordenen Scyphostomenrüssels aus einem ektodermalen zu einem entodermalen geworden sein. Einen derartigen auf den Hinweis abnormer Regenerationen gestützten Einwurf halte ich in unserem Falle, wo es sich um den Gegensatz der beiden primären Keimblätter handelt, und am Mundrohre der freien Ephyra keine weiteren Rückbildungen statthaben, für keiner ernsten Zurückweisung bedürftig und für gänzlich ausgeschlossen.

Auch an der Scyphostomenproboscis reicht das Entoderm bis zum Rand der weiten Mundöffnung, welche der in der Tiefe der Planulaeinstülpung vor der Hervorhebung der Proboscisanlage gebildeten, später nach Aussen getretenen Oeffnung entspricht.

download unter www.biologiezentrum.at

Dieses zuerst für Chrysaora dargelegte und auch von Chun an den ihm übersandten Präparaten anerkannte Verhalten hat ebenso für Cotylorhiza volle Geltung, und ich hatte an den Scyphostomen derselben, bevor meine Deutung durch die intersegmentalen Strobilascheiben irrthümlich beeinflusst wurde, den Mundrand in gleicher Weise als die Stelle betrachtet, an welcher beide Zellenschichten zusammenstossen, und auch diesem Verhältniss an den dargestellten Figuren (I. Theil, Fig. 7 und 8, Taf. I, sowie Fig. 18, 19, 20 und 21) durch entsprechende Buchstaben Ausdruck verliehen. Man sieht an allen diesen das Bild des Präparates genau wiederholenden Abbildungen am Distalende der hervorgetretenen Proboscis das hohe Entoderm mit dem beträchtlich niedrigen Ektoderm zur Bildung des Mundrandes vereint. In gleicher Weise hat sich auch der jüngste Autor über Scyphostomenentwicklung, J. Playfair Mc Murrich[1]) ausgesprochen, indem er für die Scyphostomen von Cyanea arctica hervorhebt: „My preparations show that the ectoderm, and endoderm come into contact at the margin of the mouth opening, and that there is no stomatodaeal invagination of ectoderm such as Goette maintains exists in Cotylorhiza and Aurelia.“ „The young Scyphostomas with four tentacles show no signs of them (mesenteries), in older specimens with the same number of tentacles traces of them are occasionally to be found; but as a rule they are not formed till the young larva has acquired eight tentacles. It is unnecessary to state that in Cyanea arctica their formation stands in no connection with the formation of an ectodermal stomatodaeum, since this structure does not exist.“

Die zur Bildung der Ephyren-Proboscis führenden Vorgänge vollziehen sich im Verlaufe der Strobila-Entwicklung an den einzelnen Gliedern in allmäliger Aufeinanderfolge. Bevor die distale Scheibe als Ephyra abgestossen ist, sind die Proboscisanlagen der nachfolgenden Scheiben noch geschlossen und mit ihrer Entfernung vom Distalende nach der Basis zu in continuirlich jüngeren Stadien der Entwicklung begriffen. Eine solche Strobila mit bereits völlig verschwundenem Tentakelkranz habe ich früher bereits im medianen Längsschnitt von der Gastralseite aus abgebildet und an derselben ganz richtig das Verhältniss der Proboscisanlagen an den einzelnen Gliedern dargestellt (Nr. 5, Taf. III, Fig. 32). Es schien mir zweck-

[1]) J. Playfair Mc Murrich. The Development of Cyanea arctica. The American naturalist. March 1891, pag. 289.

download unter www.biologiezentrum.at

entsprechend, eine neue Ausführung der Originalzeichnung (Fig. 3, Taf. II) nochmals zur Darstellung zu bringen. An Strobilen, deren vordere Ephyrenscheiben bereits abgelöst sind, können die Proboscisschläuche noch sämmtlich geschlossen sein und ziemlich gleich vorgeschrittene schmale biconvexe Zwischenscheiben repräsentiren (Fig. 4). Man begegnet aber auch Formen, an denen die Proboscis der vorderen Ephyrenscheiben bereits geöffnet, die der nachfolgenden aber noch geschlossen sind, und endlich solchen, an denen sämmtliche Scheiben als vollkommene Ephyren mit noch weit geöffnetem Scheitelloch der Umbrella ein ausgebildetes geöffnetes Mundrohr besitzen, im Centrum desselben aber noch durch die lang ausgezogenen Stränge der rückgebildeten Taeniolenstücke untereinander und mit dem Basalpolypen verbunden sind. Solche Formen sind Strobilen in der letzten Entwicklungsphase des Scheibensatzes, deren vordere und mittlere Glieder sich bereits als Ephyren getrennt haben und deren drei, vier oder mehr hintere Glieder in der Trennung von einander und vom Basalpolypen begriffen sind (Taf. II, Fig. 5).

Etwas abweichend verhält sich die Proboscisanlage an dem Basalpolypen, welcher während der Trennung der Ephyren vom Scheibensatze der Strobila Tentakelansätze bildet und schon vor Ablösung der letzten Ephyra einen vollständig regenerirten Tentakelkranz besitzen kann. Es bleibt hier nämlich die orale Oeffnung am Polypen sehr weit, und dementsprechend die Proboscisfalte ausserordentlich niedrig und breit, so dass, wenn an der distalen Seite derselben die Abschnürung von der Exumbrella der Ephyrenscheibe erfolgt, der Rüsselabschnitt des umfangreichen Mundrandes noch ausserordentlich kurz ist und erst durch Wucherung beider am Mundrande zusammenstossenden Zellenlagen den normalen Umfang des weiten Scyphostomenrüssels erhält (Taf. III, Fig. 4). Auch der basale, die Rüsselröhre repräsentirende Abschnitt ist sehr kurz, aber bereits mit dem Antheil der Taeniolen versehen, welcher in jedem Radius zweiter Ordnung die einspringende, das Mundkreuz bedingende Aufwulstung erzeugt (Taf. III, Fig. 5). Die aus der Oeffnung der letzten Ephyrenscheibe hervortretenden Verbindungsstränge divergiren in der niedrigen Mundhöhle des Polypen nach den weit abstehenden Gastralwülsten desselben, deren Längsmuskeln sich weit herab bis nahe zum Fussende verfolgen lassen. Eine in die Taeniole übergehende Höhle, die zum sog. Septaltrichter werden könnte, existirt nicht, und die der Trichterhöhle der Lucernarien entsprechende Einsenkung tritt erst später ausserhalb des Mundaufsatzes durch Einziehung des Ektoderms der Peristomscheibe (Sub-

download unter www.biologiezentrum.at

umbrella) an der Aussenseite der Mundröhre oberhalb des Gastralwulstes und dessen Längsmuskel auf.

5. Die sogenannten Septaltrichter an den Ephyrascheiben der Strobila.

Ueber die vier Einsenkungen am Peristomfelde, welche Goette Septaltrichter nennt, habe ich mich bereits im ersten Theile dieser Schrift (pag. 14—17, sowie pag. 32, 33) näher ausgesprochen, und finde das dort Gesagte durch die neuen an Strobilen gemachten Beobachtungen in vollem Umfang bestätigt. Septaltrichter in dem Sinne jenes Autors als Höhlungen im Taeniolenmuskel, welche von der vorderen Ephyrascheibe in die zweite, aus dieser in die nachfolgende und so weiter herab in die Basalpolypen übergehen sollen, existiren nicht. Die Abbildungen (Nr. 7, Taf. VI, Fig. 48, 49, Taf. VII, Fig. 55, 56, 57), welche ein solches Verhältniss zur Darstellung bringen, sind falsch und beruhen ebenso wie die dieselben erläuternde Beschreibung, nach welcher diese sogenannten Septaltrichter nach Ablösung der Ephyrascheibe in den Ecken der viereckigen centralen Oeffnung der nachfolgenden Scheibe liegen und zu drei Vierteln vom Mundrande umschlossen würden (Taf. VII, Fig. 57), auf einem groben Irrthum der Beobachtung und Deutung. In Wahrheit nehmen die Einsenkungen, welche Goette aus trichterförmigen Höhlungen des Taeniolenmuskels ableiten zu können glaubte und als Abschnitte der Taeniole in die aufeinanderfolgenden Ephyren und in den Basalpolypen übergehen liess, ebenso wie am primären Scyphostoma, so auch an jedem Scheibensegmente ausserhalb der Proboscis ihren Ursprung und treten in gleicher Weise auch am Basalpolypen nach Abstossung des Ephyra-Satzes an den mit den Ecken des vierseitigen Mundaufsatzes alternirenden Seiten der Proboscisanlage als Einsenkungen des ektodermalen Peristombelages selbstständig auf. Auch am Basalpolypen kann ebensowenig von einem Hervortreten der Trichter aus der centralen Oeffnung, in welcher vor Lostrennung der Ephyra die verbindenden vier Taeniolenstränge ihre Lage hatten, als von einem erst secundär durch Zusammenwachsen der convex einspringenden Seiten des Mundrandes erfolgten Ausschlusse von der Proboscisanlage die Rede sein. Das Alles waren Phantasie-Constructionen, welche mit der irrthümlichen Annahme eines ektodermalen Schlundrohres im Zusammenhange standen und gegen die Elemente der Architektonik des Scyphomedusenbaues verstiessen.

Die vier zapfenförmigen Ektodermwucherungen, welche in den Interradien des Peristomfeldes an dem in der Entwicklung begrif-

download unter www.biologiezentrum.at

fenen Scyphostoma die Anlagen der Taeniolenmuskeln liefern, geben zur Entstehung von ebensoviel Einsenkungen des interradialen Peristomfeldes Anlass, in deren Grunde die als Zellenstränge herabwuchernden Zapfen beginnen. Nun will ich nicht bestreiten, obwohl ich mich hiervon nicht überzeugen konnte, dass die Einsenkung sich noch in den Anfang des Muskelstranges fortsetzen, und demnach die obere Partie desselben in der von Goette (Nr. 7, Fig. 32—34) dargestellten Weise eine centrale Höhlung besitzen kann. In seinem weiteren Verlaufe aber ist der Muskel gewiss nicht hohl, sondern solid[1]), worüber auch alle früheren Beobachter einig waren; die kurze Trichterhöhle des Muskels, der sogenannte Septaltrichter, wenn überhaupt vorhanden, kann nicht mit der weiten, grubenförmigen Einsenkung des Peristomfeldes identificirt werden, deren Ektodermbelag mit Muskelbildung nichts zu thun hat. Diese Einsenkung, welche sich trichterförmig nach der Taeniole hin verengert, ist durch den von dem Längsmuskel veranlassten Zug zu erklären und tritt auch in Folge ähnlicher mechanischer Wirkung an der Strobila im Peristomfelde sämmtlicher Ephyrascheiben auf, ohne dass sich im Grunde derselben Muskelzellen zur Verstärkung des in den Taeniolenresten der Ephyren schon rückgebildeten Muskelabschnittes entwickelten. Die Einsenkung ist nicht auf vermeintliche aus der Proboscis herausgetretene Trichterhöhlenabschnitte der Scyphostomentaeniole zurückzuführen und folglich eine von den Aushöhlungen des Taeniolenmuskels, den sogenannten Septaltrichtern, ganz verschiedene Bildung. Selbstverständlich haben diese daher mit der Anlage der Subgenitalhöhlen nichts zu thun, und es ist eine durchaus irrige durch nichts erwiesene Behauptung, dass dieselben in die späteren Subgenitalhöhlen der Acalephe übergingen.

Eine solche Beziehung zu der Subgenitalhöhle ist nach den vorliegenden Beobachtungen nicht nur nicht ersichtlich, sondern als unannehmbar zurückzuweisen. Der Hinweis auf die Trichterhöhlen mit den Geschlechtsbändern der Lucernarien, welche ich selbst als den subumbrellaren Gastrogenitaltaschen der Acalephen gleichwerthig an die Seite stellte, können aus dem früher bereits angeführten Grunde nicht etwa zum Nachweise des Gegentheiles herangezogen werden, denn jene sind tiefe Einsenkungen in der Gallerte des Septums, aber nicht vom Muskelepithel be-

[1]) Die von Gegenbaur als Canäle der Magenfalten betrachteten Bildungen, sind die vier Gallertsäulen innerhalb der Entodermfalten (Nr. 6, Taf. II, Fig. 34), wie sich auch aus der Abbildung ergibt, und können nicht etwa, wie es Goette thut, auf vermeintliche Canäle (Nr. 7, pag. 16) des Taeniolenmuskels bezogen werden.

download unter www.biologiezentrum.at

kleidete Höhlungen in dem Muskelstrange, welcher an der peripherischen Grenze und keineswegs in der Achse dieser Gallertsäulen herabläuft. Man vergleiche nur die von mir (Nr. 5, Taf. II, III, IV u. X) abgebildeten Querschnitte durch Scyphostomen (Fig. 23, 24, 33, 34) und Lucernarien (Fig. 70—73), aus denen man sofort erkennt, dass nur der mächtig entwickelte als Septalmuskel (SM) bezeichnete Muskel in Frage kommen könnte, wenn es sich um eine Zurückführung auf den Taeniolenmuskel der Scyphostomen handelt. Die auf die Tiefe der Septen beschränkten, der Leibescavität zugewendeten Muskelfibrillen können gar nicht in Vergleich gezogen werden. So dankbar ich auch für die mir zu Theil gewordene Belehrung unter Hinweis auf meine eigenen früheren Schriften bin, so muss ich in diesem Falle bedauern, dass Goette den Beweis für die Homologie des axialen Taschenmuskels der Lucernarien mit dem Taeniolenmuskel des Scyphostoma, welcher an der Aussenseite der Gallertcolumne verläuft, zu führen vergessen hat. Die Behauptung Goette's (G. G., pag. 33), dass „der axiale Taschenmuskel genau der Musculatur in den Septaltrichtern der Scyphostomen entspricht", ist nicht nur durch nichts bewiesen, sondern eine völlig unhaltbare Annahme.

Ganz verschieden von der Frage der Homologie zwischen dem vermeintlichen im Taeniolenmuskel gelegenen Septaltrichter des Scyphostoma und der Subgenitaltasche der Acalephe ist die Frage, ob nicht die ektodermalen, zuweilen trichterförmig eingezogenen Nebenmundvertiefungen, welche excentrisch von der Proboscis an jeder Ephyrascheibe selbstständig auftreten und an der Ephyra wieder verschwinden, diejenigen Stellen der Subumbrella bezeichnen, an denen später die ektodermal erzeugten Subgenitalhöhlen mit den Genitalkrausen gebildet werden. Und diese Frage kann mit Rücksicht auf die Lagenbeziehung bestimmt bejahend beantwortet werden. Man kann sogar, worauf ich bereits im ersten Theile der Schrift (pag. 33, Anm.) hinwies, noch weiter gehen und an der reifen Ephyra die Oertlichkeit bestimmen, an welcher später das Keimepithel einwuchert, da die Lage des ersten, bei Aurelia schon vor Abstossung der Ephyra vorhandenen Gastralfilamentes und die Stelle des rückgebildeten Muskelrestes excentrisch von dem Wulste, welcher sich in das Gastralfilament fortsetzt, die erforderlichen Anhaltspunkte bieten. Es ist die der Abaxialseite des Filamentes angrenzende Entodermpartie, von welcher aus später die Einwucherung des Keimepithels in die Gallerte der Subumbrella erfolgt. Diese Nebenmundvertiefungen haben aber, wie ich oben darlegte, mit der als Septaltrichter beschriebenen Höhlung des Muskels gar

download unter www.biologiezentrum.at

nichts zu thun, sondern betreffen lediglich die ektodermale Bekleidung des Peristomfeldes und sind den bekannten Trichterhöhlen der Lucernarien und anderer tetrameraler Scyphomedusen gleichwerthig.

6. Betrachtungen über die Verwandtschaft der Scyphomedusen und die natürliche Classification der Cnidarier.

In allen meinen auf Scyphomedusen oder Acalephen und Hydroidmedusen bezüglichen Schriften legte ich bei der Beurtheilung der Verwandtschaft beider Medusengruppen dem Vorhandensein der Gastralwülste und der sie durchsetzenden Längsmuskeln im polypenförmigen Jugendzustand der ersteren den grössten Werth bei. Ebenso betrachtete ich in Uebereinstimmung mit E. Haeckel und Anderen diese Bildungen als den Ausgangspunkt der zahlreichen mit der weiteren Entwicklung auftretenden Unterschiede im Bau und der Organisation der Geschlechtsthiere. Andererseits erschienen die vier von der Peristomscheibe an bis nahe zum Fussende den Leibesraum durchziehenden Längswülste oder Taeniolen, sowie die von denselben begrenzten Magentaschen mit den Septen und Magentaschen oder Mesenterialtaschen der Anthozoen vergleichbar, und die verwandtschaftliche Beziehung zu den Anthozoenpolypen um so bestimmter anzunehmen, als aus den Taeniolenresten im Körper der Acalephenlarve gastrale Filamente hervorwachsen, welche mit den an den Septen der Anthozoen auftretenden Fäden im Wesentlichen übereinstimmen. Ich behauptete demgemäss unter Hinweis auf eine schon von Joh. Müller[1]) gemachte Bemerkung, in welcher diese Fäden der Acalephen mit den vorstreckbaren Magenfortsätzen der

[1]) J. Müller, Geschichtliche und kritische Bemerkungen über Zoophyten und Strahlthiere. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1858, pag. 102. Die in diesem Aufsatze des berühmten Forschers gemachte Bemerkung hat einen ganz anderen als den ihr von Goette beigelegten Sinn. J. Müller spricht sich an dieser Stelle, nachdem er R. Leuckart's Vereinigung der Acalephen und Anthozoen als Coelenteraten gebilligt hat, in folgender Weise aus: „Alle Coelenteraten sind mit Nesselorganen versehen. Charakteristisch für die Coelenteraten aus verschiedenen Abtheilungen sind auch die in der Jugend vorkommenden vorstreckbaren Magenlappen. Zwei solche besitzt der junge Cereanthus (Dianthea nobilis Busch), zwei ähnliche Gebilde sind bei Gegenbaur an einer jungen Cydippe beobachtet. An jungen Actinien sah ich ähnliche Fleischlappen in der Körperhöhle sich auf- und abtreiben, und ich möchte hierher auch die vier Fortsätze im Magen der jungen Medusa aurita rechnen, welche Sars beschrieben und abgebildet hat. Ich besitze Zeichnungen von manchen der Dianthea nahe stehenden, aber davon verschiedenen Polypen, die mit zwei vorstreckbaren Magenfortsätzen versehen sind." Man sieht aus dieser Bemerkung — und ich vermag keine zweite Stelle aufzufinden, an der sich J. Müller über das Verhältniss von Medusen und Anthozoen ausgesprochen hat —, dass der Autor

download unter www.biologiezentrum.at

jungen Anthozoen verglichen worden waren und auf meine eigenen Beobachtungen, nach denen die Taeniolenreste in den Strobilascheiben die Anlagen der gastralen Filamente des Ephyren sind, dass die vier Magenwülste den Septen der Actinien entsprechen, machte aber weiter auf die Differenz in dem Lagenverhältniss zu den vier Tentakeln zweiter Ordnung mit den Worten aufmerksam: „Freilich ist das Lagenverhältniss der Septen zu den Tentakeln schon im Larvenzustand der Actinien ein anderes, da die Magenwülste und Fasersträngе des Scyphostoma in die Radien der vier Tentakeln zweiter Ordnung fallen, die Septen der Actinienlarven zwischen den Tentakeln liegen" (Nr. 4, pag. 17). Andererseits mussten aber auch die offenbar vorhandenen Beziehungen zu den Hydroidpolypen oder Hydropolypen zur Sprache kommen, über die ich nicht einfach, wie

---

lediglich auf eine für verschiedene Coelenteratengruppen charakteristische gleichwerthige Bildung hinweist und als solche die vier Gastralfäden der Ephyra und die vorstreckbaren Magenfortsätze junger Anthozoen betrachtet. Von Hydroidpolypen im Gegensatze von Anthozoen ist ebensowenig wie von Scyphostomen die Rede. R. Leuckart hat in seinem classischen Jahresberichte (1858, pag. 106) über die Ansicht J. Müller's mit den Worten referirt: „J. Müller stellt diese Fäden mit den vorstreckbaren Magenfortsätzen der jungen Polypen zusammen, mit Gebilden, die wohl die ersten Anlagen der sogenannten Mesenterialfilamente darstellen dürften." Da diese Bemerkung im Anschluss an ein kurzes Referat über die vier Magenwülste der jungen Cepheapolypen gemacht worden war, und ich selbst in meiner Schrift über Polypen und Quallen der Adria mich lediglich auf Leuckart's Bericht stützte, so glaubte ich, dass mit den vier Fäden die Magenwülste des Scyphostoma gemeint seien, während es sich doch nur um die vier Filamente der Ephyra handeln konnte — und bemerkte, dass „J. Müller das wahre Verhältniss dieser Wülste unter allen Forschern am besten beurtheilt habe" (Nr. 4, pag. 3). Zur Begründung konnte ich mich auf den später (pag. 17) von mir geführten Nachweis stützen, dass bei der Strobilation die Taeniolenreste der Strobilascheiben zu den Anlagen der vier Gastralfilamente werden. Demgemäss betonte ich die nahe Beziehung des jungen viergliederigen Scyphostoma zu dem Korallenpolypen und die der Acalephen zu den Anthozoen — im Gegensatze zu den Hydroiden und Craspedoten — und erkannte in den Magenfilamenten der Acalephen einen sehr wesentlichen Charakter von hervorragender Bedeutung (Nr. 4, pag. 19; R. Leuckart's Jahresberichte. 1883, pag. 491—499). J. Müller hat thatsächlich gar nicht die Meinung ausgesprochen, dass die Scyphostomen durch den Besitz von Magenfalten mit den Anthozoen näher als mit irgend einem anderen Nesselthiere verwandt seien, und noch weniger hat derselbe jene „bevorzugte Verwandtschaft zwischen Scyphostomen und Anthozoen verfochten, welche von Claus selbst zuletzt entschieden bestritten worden sei". Ich selbst habe lediglich die Anthozoennatur des Scyphostoma im Sinne Goette's bestritten, dagegen zuerst den Hydroiden gegenüber diesen gemeinsamen Besitz der Filamente für Acalephen und Anthozoen als wichtigen Charakter hervorgehoben. Man überzeugt sich, wie selbst in den Nebenfragen unter der geschickten Hand Goette's der Thatbestand in ganz neuer Gestalt erscheint, und nun erst richtig verstanden wird.

download unter www.biologiezentrum.at

es andere Autoren gethan haben, hinweg schreiten wollte, und ich unterliess es daher nicht, hervorzuheben, dass, wenngleich morphologisch die sogenannten Magenfilamente der Acalephen auf den gleichen Ausgangspunkt, wie die Filamente der Actinien zurückzuführen sind, Magenwülste und Entodermwucherungen doch auch den Hydroiden keineswegs fremd sind (Nr. 4, pag. 18). Ich vermochte daher, trotz der Deutung der Magenwülste als den vier primären Septen der Actinien homologe Gebilde, die Cnidarierclasse der Polypomedusen nicht aufzugeben und sprach mich in der gleichen Weise, sowohl in der zweiten Abhandlung (Nr. 5, pag. 7), als in meinem Lehrbuche aus. In jener bemerkte ich: „In den Gastralwülsten der Hydroidpolypen sind die Gallertwülste und Muskeln bislang nicht nachgewiesen worden, daher können denn auch die Taeniolen der Scyphostomen keineswegs den zumal nach Lage und Zahl unregelmässigen Entodermwülsten der Siphonophoren und Tubulariden als homolog gleichgestellt werden, aber immerhin bleibt der auf die Taeniolen und Gastralfilamente gestützte Charakter für die Acalephen in erster Linie bedeutungsvoll, ohne dass damit selbstverständlich für die diphyletische Entwicklung der Medusen (Scyphomedusen — Hydroidmedusen) ein Beweis erbracht sein kann.“ In dem Lehrbuche (4. Auflage, pag. 236), in welchem ich ebenso wie später (5. Auflage) die Classen der Anthozoen und Polypomedusen aufrecht erhielt, heisst es in dem Abschnitte, welcher eine allgemeine Charakterisirung der Polypomedusen gibt: „Die kleinen Polypen etc. besitzen durchgängig einen einfacheren Bau als die Anthozoen, hinter denen sie auch der Grösse nach bedeutend zurückbleiben; sie entbehren des Magenrohres, der Scheidewände und Taschen des Gastrovascularraumes. Nur die Polypen der als Scyphostomen bekannten Ammen der Schirmquallen besitzen in vier Gastralwülsten einen Ueberrest von Gastralfalten, aus denen sich auch Filamente entwickeln.“

Somit hatte ich auch in dem Lehrbuche den von mir in beiden Abhandlungen vertretenen morphologischen Beziehungen des Scyphostomen- und Anthozoenbaues entsprechenden Ausdruck verliehen und die Verwandtschaft angedeutet, die ich um so weniger aus dem Auge verlieren konnte, als ich in der zweiten Abhandlung (Nr. 5, pag. 42), bei Besprechung von O. und R. Hertwig's Eintheilung der Cnidarier in Entocarpen und Ektocarpen den Versuch gemacht hatte, das Verhältniss der Scyphostomen zu den Anthozoen einerseits und Hydroiden andererseits mir phylo-

download unter www.biologiezentrum.at

genetisch zurecht zu legen, ohne den bisherigen Verband der Polypomedusen zu zerreissen und wie jene Forscher zur Annahme einer diphyletischen Entstehung der Medusen gezwungen zu sein. „Zu dieser Annahme", führte ich aus, „werden wir doch nur dann, wenn hierzu absolut zwingende Gründe vorliegen, unsere Zuflucht nehmen. Solche scheinen mir jedoch im gegenwärtigen Falle nicht zu bestehen, da wir die verschiedenen, den Gegensatz beider Medusengruppen vorbereitenden Abweichungen durch Veränderungen einer bereits vom Polypenstock aufgeammten frei schwimmenden Form von tetrameraler Gliederung recht wohl abzuleiten vermögen. Diese medusenähnlichen Geschlechtsthiere, neben denen anfangs wohl im Cyclus derselben Art polypenförmige, nicht zur Lostrennung gelangende Geschlechtsthiere bestanden haben mochten, bildeten wie die letzteren ihre Geschlechtsstoffe in beiden histologisch noch weniger verschiedenen Zellenhäuten an beiden Flächen der Mundscheibe. Nun erfuhren die Polypen und deren Stöcke im Laufe der Zeit mannigfache Differenzirungen und gewannen zum Theil eine complicirtere Gestaltung ihrer gastralen Cavität, zu welcher das Auftreten zunächst von vier septalen Wülsten Anlass gab. Die von den Polypen mit einfach bleibendem Gastralraum abstammenden Geschlechtsthiere bildeten die entodermalen Anlagen zurück, so dass die Sexualstoffe grösstentheils oder ausschliesslich ektodermale Erzeugnisse wurden. In der zweiten Formenreihe übertrug sich frühzeitig, noch bevor mehr als vier Septalwülste gebildet waren, die gastrale Complication auf die knospende Medusengeneration, und es entwickelten sich aus dem Medusenleib mit aufgenommenen Taeniolenresten die Gastralfilamente, während andererseits im Zusammenhange mit dieser das Auftreten gastraler Nebenräume fördernden Gestaltung auch in der Medusenform lediglich die entodermalen Geschlechtsanlagen (in die mesodermale Gallertlage einwachsend) erhalten blieben. Wo die Polypenform Träger der Geschlechtsanlage blieb, machte die Vermehrung der Septenzahl im Zusammenhange mit der Umstülpung des Mundaufsatzes und seiner Umbildung zum Mundrohr weitere Fortschritte, und es wurde die Organisation des Polypen bei bedeutenderer Durchschnittsgrösse eine fortschreitend complicirtere. Auch hier rückten die ausschliesslich zurückgebliebenen entodermalen Geschlechtsanlagen in das Mesoderm der geschützten Gastralräume."

Mag man nun über diesen Versuch, zur Erklärung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Scyphostomen zu den Anthozoen

download unter www.biologiezentrum.at

und Hydroiden von dem Gesichtspunkte einer monophyletischen Entwicklung aus eine phylogenetisch begründete Vorstellung zu gewinnen, wie auch immer denken, das Eine ist unabweisbar, dass ich das Scyphostoma, auch bevor Goette's Schrift erschienen war, seinem Baue nach als mit den Anthozoen nahe verwandt beurtheilte und mit diesen von einer beiden gemeinsamen Ausgangsform, dem mit vier septalen Magenwülsten und alternirenden Magentaschen versehenen Polypen, ableitete.

Angesichts eines solchen Sachverhaltes war es eine einseitige, zweckentsprechende Entstellung[1]), wenn Goette dadurch, dass er meine Ansicht (Nr. 5, pag. 42) über die Beziehungen des Scyphostoma zu den Anthozoen unterdrückte und durch einseitig (und zwar im veränderten Sinne) ausgeführte Betonung des von mir angenommenen Verhältnisses zwischen Hydroiden und Scyphostomen die Meinung erweckte, als wäre ich selbst erst nach dem

[1]) Es beruhen aber die beiden (G. G., pag. 54) fettgedruckten Sätze, in welche Goette meine Anschauungen vor Erscheinen seiner Abhandlung zusammenfasst, nicht nur auf einer „Säuberung" meiner Anschauungen, sondern auf einer Eintragung seiner eigenen mir fremden Begriffe in dieselben. Durch jene wird Wesentliches hinaus-, durch diese Fremdes hinein analysirt, und so bleibt bei solcher Analyse ein Rückstand, welcher dann im Vergleich mit anderen nach gleicher Methode behandelten Analysen unauflösbare Widersprüche ergibt. Wenn Goette für den zweiten Satz, dessen Sinn ich überhaupt nicht zu verstehen vermag, meine Zurückweisung der Ansicht Haeckel's von der Tessera „als octomerales, frei schwimmendes und geschlechtsreif gewordenes Scyphostoma" benutzt, so hat er wohlweislich vergessen, hervorzuheben, dass die Begründung dieser Zurückweisung der von E. Haeckel gegebenen Beschreibung der Tessera (Nr. 8, I, pag. 364) mit 4 Septalknoten als Cathammen zwischen umbraler und subumbraler Wand und von durch dieselben begrenzten mächtigen Radialtaschen entlehnt wurde, Bildungen, welche dem Scyphostoma als dem polypenförmigen Zustande der Scyphomedusen fehlen. Ein medusoides Stadium des Scyphostoma im Sinne Goette's kenne ich überhaupt nicht. Wie mit Tessera verhält es sich auch mit den Lucernariaden, bei deren Zurückführung auf Scyphostoma ich mich in meiner zweiten Abhandlung ebenfalls auf E. Haeckel's Beschreibung und Deutung (Nr. 8, I, pag. 380, II, pag. 51), welche später von Goette (pag. 59—63) bekämpft wurde, stützte. Da letzterer jedoch in seiner eigenen Schlussfolgerung, nach welcher (pag. 63) die Stauromedusen in der That geschlechtsreife Scyphostomen oder Scyphostomiden genannt werden können, was bei der bisherigen falschen Vorstellung vom Baue des Scyphostoma nicht gerechtfertigt gewesen wäre, die Homologisirung der Septen des Scyphostoma mit den entsprechenden Bildungen des Stauromedusen als „zweifelhaften Punkt" bezeichnet, so verlohnt es sich nicht weiterer Worte. Ich füge nur noch die Bemerkung hinzu, dass mit dieser, das Verhältniss des Scyphostoma zur tetrameralen Scyphomeduse betreffenden Frage nicht die der Entwicklung des Scyphostoma zur octomeralen Ephyra als Grundform der Acathammnien zusammengeworfen werden kann, wie solches Goette that. Das polypoide Scyphostoma erzeugt in der Strobilationsperiode keine tetramerale Meduse, sondern sogleich die octomerale Ephyrenform.

download unter www.biologiezentrum.at

Erscheinen seiner Publication auf jene aufmerksam geworden und hätte dann das Scyphostoma als Anthozoenpolypen dargestellt, in der „bevorzugten Verwandtschaft", die vor ihm, abgesehen von der gelegentlichen Bemerkung Müller's, von Niemand wirklich verfochten worden sei. Eine solche Verwandtschaft im Sinne Goette's bekämpfe ich ja auf das entschiedenste, indem ich die vermeintliche neue Entdeckung des wahren inneren Baues der Scyphostomen, deren Unkenntniss mir vorgehalten war, für einen Irrthum hielt.

Auch nach dem Erscheinen der Goette'schen Abhandlung (Nr. 7) habe ich meine frühere Beurtheilung des Verhältnisses der Scyphostomen zu den Anthozoen und Hydropolypen aufrecht erhalten, obwohl ich auf Grund der Proboscisregeneration der Ephyren die ektodermale Auskleidung für den Rüsselabschnitt des Mundaufsatzes zugestehen zu müssen glaubte und mich von dem Vorhandensein der vier frühzeitig als Anfänge der Magentaschen auftretenden Divertikel zwischen den Taeniolenanlagen überzeugen konnte. Auf diese beiden unter den zahlreichen Goette'schen Befunden und auf die ektodermale Einwucherung des Taeniolenmuskels beschränkte sich meine Zustimmung. Ich konnte in denselben lediglich eine weitere Stütze der nicht nur von mir, sondern auch von E. Haeckel, O. und R. Hertwig anerkannten Verwandtschaft von Scyphopolypen und Anthozoen finden, musste daher die Prätension jenes Autors, dass mit seinen Untersuchungen das Scyphostoma in völlig neuer Gestalt erscheine und der Vergleichung eine andere Grundlage und Richtung gegeben sei, ablehnend beantworten. Indem ich das Vorhandensein einer Schlundpforte, von Taschenvorhängen in Abrede stellte, also die vollständige Uebereinstimmung des Scyphostoma mit dem Anthozoenbau leugnete, sprach ich (1. Theil, pag. 30) von dem vermeintlichen[1]) Anthozoenbau des Scyphostoma als Anthozoenpolypen im Sinne Goette's.

[1]) Die Stelle lautet: „Dahingegen verlegt dieser Autor den Uebergang (der Meduse) ganz unberechtigt in das achtarmige Stadium, wenn er in dem jungen Scyphostoma mit Rücksicht auf den vermeintlichen (also den von ihm vermeinten) Anthozoenbau den Anthozoenpolypen etc. betrachtet." Und Goette weiss in „kritischer Säuberung" das aus dem Zusammenhang gerissene Wort „vermeintliches" in die Fassung zu bringen. „Endlich bekommt diese Sache einen humoristischen Anstrich dadurch, dass Claus, obgleich er mir den Anspruch nicht gönnt, den Anthozoencharakter der jungen Scyphostomen zuerst bewiesen zu haben, gleichzeitig diesen „vermeintlichen" Charakter nach wie vor selbst nicht anerkennt" (s. pag. 30). So verhält es sich mit dem, was Goette „kritische Säuberung" nennt und was er als Confusion dann Anderen vorwirft.

download unter www.biologiezentrum.at

Ueber die in meine Beurtheilung des Verhältnisses der Scyphostomen zu den Anthozoen und Hydropolypen hinein getragene Frage des Medusenbegriffes im Vergleiche zu dem des Polypen glaube ich mich in meinen Abhandlungen für Jeden, der den Inhalt derselben verstehen will, hinreichend verständlich ausgesprochen zu haben, so dass es nicht gelingen dürfte, Verwirrung in meine Darstellung hineinzutragen. Die Frage, ob das Scyphostoma ein Polyp oder eine Meduse sei, oder bis zu welchem Stadium seiner Entwicklung dasselbe als Polyp zu betrachten, und mit welchem es zur Meduse geworden sei, hängt ganz von dem Begriffe ab, den man mit dem Namen verbindet, und dieser ist eben von dem Medusenbegriff Goette's gänzlich verschieden.

Ich halte meine frühere (Nr. 5, pag. 14) Anschauung aufrecht, nach welcher erst an der Strobila mit der Sonderung des Taeniolenabschnittes (der Ephyrenscheibe) von der Wand und der hierdurch bewirkten Communication der vier Magentaschen zur Bildung des Ringsinus der erste wesentliche, das Polypensegment zur Meduse umgestaltende Schritt erfolgt ist, mit welchem sich zugleich der marginale Abschnitt des Segmentes dann weiter auszubilden vermag. Wer die Meinung vertritt, dass das Scyphostoma schon vor der Strobilation dadurch, dass die Einsenkung des Peristoms in die verkürzten und abgeflachten Taschenvorhänge die Umwandlung in die Meduse bedeute, und mit diesem Vorgange — der für mich lediglich in der Vorstellung seines Autors existirt — der Anthozoenpolyp in die gestielte Meduse verwandelt sei, mit dem ist eine weitere Auseinandersetzung für mich überflüssig; auch dürfte derselbe schwerlich Anhänger und Glaubensgenossen dieser rein erdachten, durch die Thatsachen keineswegs begründeten [1]) Begriffsbestimmung

[1]) Was die Begriffsbestimmung der Meduse anbelangt, so hatte ich in meiner ersten Abhandlung (Nr. 4, pag. 18) die Meduse als breiten, scheibenförmig abgeflachten Polypen bezeichnet, welcher seine Befestigung aufgegeben und durch den Muskelbelag der vertieften, als Schwimmsack umgestalteten Peristomscheibe zur freischwimmenden Bewegung befähigt worden sei. In Wahrheit bestünde daher ein fundamentaler Gegensatz von Scheibenqualle und Polyp überhaupt nicht und man könne „mit gleichem Rechte das Scyphostoma für eine polypenförmige Meduse wie für einen medusenförmigen Polypen" erklären. Als ich später die Entwicklungsweise von Scheibenquallen, insbesondere die Schwimmglockenbildung der Siphonophoren näher verfolgte (Nr. 3) und mit der Genese der wichtigen Verwachsungsstreifen des Entoderms bekannt geworden war, betrachtete ich die Meduse als losgelösten Polypen, dessen Peristomscheibe durch Einkrümmung zur Subumbrella, beziehungsweise zum Schwimmsack geworden, und dessen mächtig verbreiterte Gastralhöhle in der Peripherie durch Verwachsungsfelder in Radialcanäle getheilt worden sei. Die alsdann von O. und R. Hertwig („Der Organismus der Medusen" etc., Jena 1878, pag. 48) in ganz gleicher

download unter www.biologiezentrum.at

finden. Unter Scyphomedusen im systematischen Wortsinne begreift man sowohl Polypen als Medusen der Cnidariergruppe „Scyphomedusae", wie auch in der Abtheilung der als „Hydromedusae" unterschiedenen Cnidariergruppe sowohl Polypen (Hydra) und Polypenstöckchen (Tubularia) als Medusen einbegriffen sind. Ich habe jene in Tetrameralia und Octomeralia eingetheilt und unter den ersteren die Scyphomedusen verstanden, welche, nach dem Grundplan des Scyphostoma gebaut, eine Viergliederung des Magenraumes bewahren, mit vier gastralen Taschen

Weise gegebene Zurückführung fand einen durchaus entsprechenden Ausdruck in E. Haeckel's Definition, in welcher der wesentliche Unterschied zwischen dem Organismus der Meduse und des Polypen in der Bildung des der Anpassung an die schwimmende Lebensweise entsprungenen Schwimmorgans der ersteren und der Cathammen oder Verwachsungen der Gastralcavität zwischen oraler Mundscheibe und aboraler Becherwand gefunden wurde (Nr. 8, II, pag. 124).

Auf diese Bestimmung des Verhältnisses von Meduse zum Polypen im begrifflichen Sinne stützt sich meine Anschauung, nach welcher ich in dem Auftreten des Ringsinus einen wesentlichen, das Polypensegment zur Meduse umgestaltenden Schritt erkannte (I. Theil, pag. 29) im Gegensatze zu Goette's Vorstellung, nach welcher das Scyphostoma bis zur Zeit der Entwicklung der Septaltentakel den Charakter des Anthozoenpolypen bewahre und sich mit dem Aufgeben desselben durch die Einsenkung des Peristoms in die verkürzten und abgeflachten Taschenvorhänge in die gestielte Meduse verwandle (G. pag. 58, 54, 55). Neben dem Gebrauche im begrifflichen Sinne (der Polypenform gegenüber) hat die Bezeichnung Meduse aber noch eine zweite Verwendung als systematische Kategorie (den Anthozoen gegenüber) und in diesem Sinne sind auch die Polypen mit eingeschlossen, also für die Scyphomedusen die festsitzenden, des Schwimmsackes, der Subumbrella und der Verwachsungsfelder noch entbehrenden Formzustände, demnach auch die jenen entsprechenden tetrameralen Scyphostomen. Indem Goette nun wieder nach seiner Methode analysirt und gleichzeitig diese Unterschiede nicht auseinanderhält, sondern Scyphomeduse als systematische Kategorie mit Meduse im begrifflichen Sinne zusammenwirft, war es ihm möglich, meinen Worten eine solche Missdeutung zu geben. Nicht darin, dass er die unzweideutigen Worte „der Polyp Scyphostoma verwandelt sich erst in der Strobilationsperiode in eine Meduse", in dieser Weise verstanden hätte (G. G., pag. 58), sah ich einen Versuch, mir eine Ungereimtheit zu unterstellen. Diese (Goette's) Worte habe ich überhaupt gar nicht gebraucht, sondern (Nr. 5, pag. 14) gesagt: Erst mit der Sonderung des Taeniolenstückes von der Wand und dem hierdurch entstandenen Ringsinus „sei ein wesentlicher, das Polypensegment zur Meduse umgestaltender Schritt gethan, mit welchem sich zugleich der marginale Abschnitt des Scyphostoma weiter auszubilden vermag". Die mir von Goette zugedachte Ungereimtheit habe ich darin gefunden, dass er (Nr. 7, pag. 36) mir in seiner, den Sinn meiner Worte entstellenden Analyse die dem Begriffe von Meduse gegenüber völlig ungereimte Meinung unterschiebt, als sei mit dem Zusammenfliessen der vier Magentaschen der Uebergang des Polypen zur Meduse bedingt, während es sich nach meiner Darstellung nur um den ersten Schritt handelt, welcher die Umwandlung der tetrameralen Scyphomeduse in die octomerale Meduse ermöglicht. Auch vor der Entstehung des Ringsinus sei das Scyphostoma im Sinne der systematischen Kategorie eine Hydromeduse, dies schliesst aber die Bezeichnung

download unter www.biologiezentrum.at

und ebensoviel Septen (Calycozoen = Stauromedusen, Marsupialiden = Cubomedusen) versehen sind und als octomerale Scyphomedusen alle Acalephen mit achtfacher Wiederholung der wichtigsten peripherischen Organe, insbesondere der Hauptstämme des Gastrovascularsystems, nach der Grundform der Ephyra. Wie man auch die Abgrenzung von Polyp und Meduse begrifflich[1]) bestimmen mag, der Gegensatz des viergliedrigen Scyphostoma und der achtgliedrigen Ephyra, welche die vornehmlichsten Etappen in der ontogenetischen Entwicklung der höheren Scyphomedusen repräsentiren, rechtfertigt eine ihnen entsprechende, die phylogenetische Entwicklung des Stammes zum Ausdruck bringende Ein-

---

Polyp nicht aus, und nur in jenem Sinne sei das von Goette als Meduse bezeichnete Stadium des Scyphostoma eine tetramerale Scyphomeduse, als welche dasselbe, ebenso wie die Becherqualle, längst betrachtet sei.

Aber nicht nur zu dem Vorwurfe der Confusion, auch zu dem unwürdigen Vorwurfe „der unglaubwürdigen Zweideutigkeit", benützt Goette seine sinnentstellende Analyse und hat die Stirn, den Leser glauben zu machen, ich hätte zuerst behauptet, „der Polyp Scyphostoma verwandle sich erst in der Strobilationsperiode in eine Meduse", und dann mit der besonderen Angabe, dass das Scyphostoma schon längst gleich der Becherqualle für eine „viergliedrige Scyphomeduse" gelte, Goette's eigenen Anspruch an die Entdeckung des ausgebildeten Scyphostoma als Meduse als eine längst bekannte Thatsache hinstellen zu wollen. Jedermann muss den Zweck einer solchen Sinnverdrehung begreifen, mit derselben nicht nur meine Logik, sondern auch meine Wahrhaftigkeit in dem Auge des Lesers herabzusetzen. Ich bekämpfe ja gerade die Meinung Goette's, als wäre bereits das achtarmige Scyphostoma durch ein Hinaufrücken des Schlundrohres in die Proboscis und die Einsenkung des Peristoms in die Taschenvorhänge zur tetrameralen Meduse (im begrifflichen Sinne) geworden. Und diese seine „Analyse" wagt Goette mit den Worten einzuleiten: „Was vermögen aber klarer Wortlaut und Logik gegen Claus' Dialektik! — man höre und staune —" und sich nachher auf seine „Kenntnisse der deutschen Sprache" und „einfachste Logik" zu berufen und im Anschluss an diese einfachste Logik weiter ausgedachte und durch Substitution seiner eigenen mir völlig fernliegenden Begriffe confus gemachte Vorstellungen und widerspruchsvolle Darstellungen als die meinigen auszugeben. Ich habe gewiss an keiner Stelle die Autorschaft Goette's von jener vermeintlichen Entdeckung, nach welcher „meist schon das 8armige Scyphostoma dadurch, dass das ektodermale Schlundrohr in die Proboscis emporsteige und sich das Peristom in die verkürzten und abgeflachten Taschenvorhänge einsenke, zur Meduse" geworden sei, auch nur im Entferntesten angezweifelt, fürchte aber, dass er später, von seinem Irrthum überzeugt, sich vergeblich nach einem Andern zur Uebernahme der Autorschaft dieser Entdeckung umsehen dürfte.

[1]) War diese Fälschung meiner unzweideutigen Meinung eine absichtliche, um mit derselben die Herabsetzung der Person zu erzielen, oder war der Kritiker mit seiner einfachsten Logik nicht im Stande, den Sinn meiner Worte zu begreifen? Fehlt ihm aber die Fähigkeit, sich in die Begriffsentwicklung und Vorstellungsweise seines Gegners hineinzudenken, dann durfte er schwerlich mit seiner „fast geschäftsmässigen Kritik aller Autoren" Glück gemacht haben. Vergl. auch C. Gegenbaur, Einige Bemerkungen zu Goette's Entwicklungsgeschichte der Unke etc. Morphol. Jahrb. Bd. I.

download unter www.biologiezentrum.at

theilung in viergliedrige (Tetrameralia) und achtgliedrige Scyphomedusen (Octomeralia). Man hat gegen diese Eintheilung[1]) manche Einwendungen erhoben, die jedoch das Princip nicht berühren, wenn sie auch vielleicht gegen die Bezeichnungen beachtenswerthe Gründe formeller Natur zur Sprache bringen. Als solchen betrachte ich nicht etwa den Umstand, dass ich Parameren und Antimeren in einer von E. Haeckel verschiedenen, und zwar gerade entgegengesetzten Fassung verstanden und definirt habe; diese höchst untergeordnete Controverse hat für die vorliegende Frage gar keine Bedeutung, und es ist für die Beantwortung derselben ganz gleichgiltig, ob ich die vier um das Centrum geordneten Theilstücke eines vierstrahligen Radiärthieres, wie E. Haeckel, Parameren, und die bilateral symmetrischen Hälften derselben Antimeren nenne, oder ob ich, wie es mir den Verhältnissen der architektonischen Anschauung besser zu entsprechen scheint, die Bezeichnungen im umgekehrten Sinne anwende. Dass E. Haeckel die Begriffe viergliedrig = tetrameral und achtgliedrig = octomeral, in anderem Sinne als ich verstanden habe, ist nicht erweisbar.

Besser begründet erscheint der Einwand, dass sich auch bei tetrameralen Scyphomedusen einzelne peripherische Organe achtfach wiederholen, dass z. B. bei Depastrella acht intermediäre Vorwölbungen am Rand und bei den Lucernariden ebensoviele Arme mit Taschencanälen vorkommen. Indessen wird hiermit der tetramerale Typus, welcher mit der Vierstrahligkeit zusammenfällt, ebensowenig aufgehoben, wie für Scyphostoma durch die grosse Zahl[2])

---

[1]) E. Vanhöffen, Zur Systematik der Scyphomedusen. Zool. Anzeiger. Nr. 368, 1891. Es ist doch wohl nicht im Ernste gemeint, wenn E. Vanhöffen meine Bemerkung, dass man über den Werth der peripherischen Gliederung verschiedener Ansicht sein könne, als für sich allein schon ausreichend betrachtet, um die Gliederung in Tetrameralia und Octomeralia fallen zu lassen, „denn wie solle man sich in der Systematik zurechtfinden, wenn über Eintheilungsprincipien Zweifel bestehen". Es möchte jedoch kaum eine grössere Gruppe im Systeme geben, über deren Eintheilung Alle gleicher Ansicht wären. Freilich dürfen diese Meinungsverschiedenheiten nicht das phylogenetische Princip der Eintheilung tangiren, wenn sie Anspruch auf Berechtigung haben sollen, und so weitgehende Divergenzen der Ansichten über den Werth der peripherischen Gliederung konnte ich nicht gemeint haben, da ja gerade die wesentlichsten Anhaltspunkte der peripherischen Gliederung durch die Ontogenie gegeben sind.

[2]) Wenn Goette sich wiederholt (G. G., pag. 41) auf die Vierzahl der Magentaschen beruft, durch welche die Strahlgliederung des Scyphostoma im Gegensatz zu den vier Tentakeln erst bestimmt werde, und somit behauptet, dass von mir und den früheren Beobachtern die Gliederung der Scyphostomen in dem einzig richtigen Sinne nicht erkannt worden sei, so ist dem zu erwidern, dass diese Gliederung in gleicher Weise nicht nur durch die vier Magenfalten, sondern auch durch die vier primären Tentakel

download unter www.biologiezentrum.at

der (16 und mehr) Randtentakeln. Nur die vier primären Tentakeln des Scyphopolypen bestimmen zugleich mit den vier Taschenräumen und Gastralwülsten die noch vollständig der Vierstrahligkeit entsprechende Gliederung. Wegen dieser auch in der weiteren Entwicklung im Wesentlichen erhaltenen Coincidenz der Strahlenzahl und der peripherischen, nur für einzelne in vermehrter Zahl auftretenden Theile gestörten tetrameralen Gliederung würde es formell richtiger sein, die von E. Haeckel gebrauchte Bezeichnung Tesseroniae (Tetraperiae) anstatt Tetrameralia zu verwenden.

Der gleiche Einwand trifft auch für die Octomeralia zu, deren peripherische Gliederung für Tentakeln und Lappenpaare oft eine grössere wird, aber auch eine geringere sein kann, wenn man nach meinem Vorgange die Peromedusen, welche nur vier Randkörper besitzen, zu den octomeralen Scheibenquallen stellt (Nr. 20). Indessen bleibt die Achtgliederung der peripherischen Radialtaschen oder Radialgefässe der Ephyra nebst entsprechender, die Ocellarlappen betreffender Gliederung stets als Charakter, und es ist daher dem Scyphostoma gegenüber der Ephyratypus als Grundform erhalten. Mit Rücksicht auf die grössere Zahl einzelner peripherischer Organe würde man diese Acalephen anstatt Octomeralia Polymeralia benennen, oder nach dem Vorgange E. Haeckel's als Ephyroniae (Octoperiae) den Tesseroniae gegenüberstellen. Indessen hat dieser Forscher die Abgrenzung beider Abtheilungen in einer von mir verschiedenen Weise bestimmt, indem er die Peromedusen als tetramerale Acalephen der letzteren zuweist. Ich habe jedoch in der oben citirten Schrift aus dem Baue von Periphylla und Pericolpa dargethan, dass sich dieselben nach Zahl und Anordnung der Hauptgefässtaschen und Randlappen achtgliederig verhalten und zu den Octomeralia zu stellen sind, unter denen sie den Ephyropsiden sowohl in der gesammten Gliederung als auch durch den Besitz von Septalknoten, sowie pararadialer, in die Lappen hineinstrahlender Verwachsungsstreifen am nächsten stehen. Auf Grund

welche an jener Taschenanlage hervorwachsen, bestimmt wird. Die Strahlgliederung ist deshalb „grundsätzlich" keine andere geworden, weil die vier Tentakeln sich erst erheben, nachdem die Anlagen der Taschenräume gebildet sind, an denen sie hervorwachsen. Meine Angabe (1. Theil, pag. 22), nach welcher für die Antimerenzahl die peripherische Gliederung keinen Werth habe, und jene vielmehr durch die Vierzahl der Divertikel und der diesen entsprechenden Primärtentakeln bestimmt würde, zum Beweise meiner Zustimmung zu seiner Auffassung heranzuziehen und daraus zu folgern, ich habe ihm einfach ganz richtig nachgesprochen, dass die Tentakeln die Strahlgliederung der Scyphostomen nicht bestimmen, ist wieder ein solcher, die Methode kennzeichnender Kunstgriff einfachster Logik.

download unter www.biologiezentrum.at

dieser gemeinsamen Züge stellte ich unter den Octomeralia (Ephyroniae) die beiden Hauptgruppen Cathammnata und Acathammnia auf. Demgegenüber hat Vanhöffen unter Hinweis auf den eben besprochenen Einwand, dem ich nur einen formellen, aber keinen sachlichen Werth beizulegen vermag, den Vorschlag gemacht, den Besitz oder Mangel der Septalknoten als ersten Entscheidungsgrund der Scyphomedusen zu verwerthen und unter den Cathammnata die Charybdeiden, Lucernariaden, Depastriden und Tesseriden, also sämmtliche tetramerale Typen mit einzuschliessen. Ich kann dieser Aenderung nicht nur deshalb nicht beistimmen, weil gar nicht sämmtliche hierherbezogenen Gruppen Septalknoten besitzen, die keineswegs mit den Septen der Lucernariaden identisch sind, sondern muss sie auch deshalb zurückweisen, weil mit derselben die phylogenetische Parallele in der Eintheilung der Scyphomedusen mit den in der Ontogenie gegebenen beiden Entwicklungsphasen des tetrameralen Scyphostoma und der octomeralen Ephyra aufgegeben sein würde, da sowohl die Peromedusen als Ephyropsiden auf die octomerale Ephyra zurückzuführen sind.

Ueber das Verhältniss der Periphylliden (mit Einschluss von Pericolpa) zu den Ephyropsiden (mit Einschluss der Linergiden), hatte ich mich dahin ausgesprochen, dass man die Periphylla als eine Schirmqualle betrachten könne, welche in ihrem aboralen kegelförmigen Schirmabschnitt den Bau des Scyphostoma in hochentwickelter Form erhalten hat und dieses in seiner Vereinigung mit der vom oralen Abschnitt und dem peripherischen Schirmtheil repräsentirten Ephyra, einer freischwimmenden monodisken Strobila vergleichbar[1]), zur Erscheinung bringt.

Goette schliesst sich nun meinem Vergleiche von Periphylla mit der monodisken Strobila in seiner Abhandlung an und verwerthet denselben systematisch. Indem er die Peromedusen monodisken Strobilen oder nach seiner Terminologie Scyphephyren homolog betrachtet, legt er dieser Zurückführung einen so hohen Werth bei, dass er die Peromedusen als gleichwerthige Zwischengruppe zwischen tetrameralen und octomeralen Medusen unter der Bezeichnung Scyphephyriden aufnimmt. Indessen werden die nachfolgenden Betrachtungen zeigen, dass zwar der Vergleich ein vollkommen berechtigter ist, aber nicht eine derartige systematische Verwerthung rechtfertigt. Vor Allem blieb die nahe Beziehung

[1]) C. Claus, Nr. 20. 1886, pag. 12.

download unter www.biologiezentrum.at

und nächste Verwandtschaft zu Nausithoë und den Ephyropsiden, welche wir zu den octomeralen Scyphomedusen stellen müssen, von ihm unberücksichtigt.

Bei der Bedeutung, welche dieses unbeachtet gebliebene Verhältniss der Periphylliden und Ephyropsiden für die Beurtheilung ihrer nahen Verwandtschaft und für die Classification der Scyphomedusengruppen besitzt, darf ich meine frühere, inzwischen von Vanhöffen[1]) bestätigte Darstellung in Erinnerung bringen und an dieselbe weitere Betrachtungen anknüpfen. Ich wies zunächst auf die grosse Uebereinstimmung in der peripherischen Gestaltung des Schirmes und des gastralen Canalsystems beider Gruppen hin, erkannte die acht Lappenpaare von Periphylla als den Flügellappen der Ephyra homolog, während im Bau der centralen Gastralcavität, der hochgewölbten Glocke ein engerer Anschluss an die Becherquallen bestehe. Von diesen und in erster Linie von den Tesseriden hatte ja auch E. Haeckel mit Recht die Peromedusen phylogenetisch abgeleitet, mit Unrecht aber directe Beziehungen zu den Discomedusen in Abrede gestellt (Nr. 8, I, pag. 396). Es kann jedoch nicht in Frage kommen, dass die acht Lappenpaare von Periphylla (und Peripalma) den Lappen der Ephyra homolog sind, und dass die 16 pararadialen, das heisst in die Mediane der Lappen fallenden Lappenspangen E. Haeckel's den von mir bei Nausithoë nachgewiesenen Verwachsungsstreifen entsprechen. Demgemäss finden wir auch in beiden Medusengruppen die gleiche Configuration an der Exumbralseite des Schirmes, die Kranzfurche an der Grenze von centralem Schirmkegel und peripherischem Schirmkranze und die 16 tiefen in der Mitte der Randlappen verlaufenden, also pararadialen, Längsfurchen. Aber auch an der subumbrellaren Fläche begegnen wir der gleichen Gestaltung. Wir treffen in beiden Gruppen die 16 pararadialen Längsstreifen an, welche die Verlöthungsstellen der Lappenspangen an der Subumbrella bezeichnen und den Kranzmuskel in 16 viereckige Muskelfelder theilen. Auch die acht Deltamuskeln, welche als Differenzirungen des radialen Muskelapparates mit ihrer breiten Basis an den Proximalrand des Kranzmuskels angrenzen, wiederholen sich in ähnlicher Weise.

Bemerkenswerthe Differenzen ergeben sich im Zusammenhange mit dem Gegensatze des dort hochgewölbten, kegelförmigen Schirmes und der hier flachen Scheibe. Auf denselben ist der Mangel der

---

[1]) E. Vanhöffen, Zur Systematik der Scyphomedusen. Zool. Anzeiger. Nr. 368, 1891.

download unter www.biologiezentrum.at

Trichterhöhlen bei den Ephyropsiden zurückzuführen. Indessen ist diesem Unterschiede kein so grosser Werth beizulegen, wenn auch nicht in Frage kommen kann, dass die tiefen, bei Peripalma bis in die Taeniolen des Schirmkegels hineinragenden Trichterhöhlen im Zusammenhange mit der Gestaltung der diesem Schirmabschnitte zugehörigen Gastralcavität, den langgezogenen Gastralostien etc. ein viel älteres ursprüngliches Verhältniss zum Ausdruck bringen. Auch bei den so nahe verwandten Aureliden und Discomedusiden wiederholt sich ein ähnlicher Unterschied für die Subgenitalhöhlen der Subumbrella. In gleicher Weise hat man im Anschluss an die flache Form der Nausithoëscheibe die relativ höhere Ausbildung des peripherischen Schirmabschnittes zu erklären. Die Flügellappen wachsen zu relativ beträchtlicheren Dimensionen aus und erhalten ihre besonderen, ausserhalb des Kranzmuskels entwickelten Radialmuskeln.

Bei Periphylla und Verwandten treffen wir den Nausithoëtypus in ausserordentlichem Grössenmaasse und zugleich mit dem tetrameralen Scyphostomenorganismus verbunden. Die Ephyropside trägt auf ihrer Aboralseite die zur höchsten Ausbildung gelangte Scyphostomaform gewissermassen noch mit sich, welche bei Nausithoë fast ganz geschwunden ist und durch den flachgewölbten, über der Kranzfurche sich erhebenden Abschnitt der Exumbrella nur noch angedeutet wird. Es erscheint daher die kleine Ephyropside im Vergleiche zu Periphylla wie deren losgelöster früh reifgewordener Oralabschnitt, wie die Ephyra, die sich an einer monodisken Strobila von dem hohen, glockenförmigen Scyphostoma getrennt und von dessen Gastralcavität nur einen flachen, durch den Schwund der Taeniolen vereinfachten Abschnitt in dem von der Kranzfurche begrenzten Theil der Centralcavität erhalten hat.

Im peripherischen Gastrovascularsystem von Periphylla und Nausithoë spricht sich der gleiche Typus aus. Der in beiden Fällen zu einem umfangreichen Ringsinus gestaltete Kranzdarm erscheint dort sehr hoch und über einen Dritttheil der Schirmhöhe ausgedehnt, hier ausserordentlich flach; er führt in beiden Fällen in 16 peripherische Taschen, welche nur als peripherische Ausstülpungen des Ringsinus entstanden sein können. Diese Taschen setzen sich in die 16 Lappen fort, welche ich als den Flügellappen der Ephyren homolog nachgewiesen habe, entsprechen aber gleichwohl nicht ausschliesslich den in den Flügellappen eintretenden Taschenausläufern der acht Radialtaschen der Ephyra, sondern zugleich den von den acht

download unter www.biologiezentrum.at

Intermediärtaschen in dieselben eintretenden Ausläufern im Verbande mit jenen, während die 16 Gefässtaschen E. Haeckel's, die Kranztaschen, in den Ephyren der Acathammnien radial, interradial und adradial oder in den Radien erster, zweiter und dritter Ordnung hervorwachsen. Die Ausstülpungen der Cathammnaten alterniren als pararadiale oder subradiale Taschen mit jenen und sind in ihrer Mitte durch die in den Ringsinus hinein sich erstreckenden pararadialen Verwachsungsstreifen oder Lappenspangen in zwei distalwärts in jedem Flügellappen communicirende Hälften getheilt, so dass eine Art Ringcanal in der Peripherie der Lappen zur Erscheinung tritt.

Die bedeutendste Abweichung in der Gestaltung der Schirmperipherie von Periphylla und Nausithoë beruht auf der verminderten Zahl der Sinneskolben, welche sich nicht achtfach, sondern nur vierfach wiederholen und lediglich in den Radien zweiter Ordnung oder Interradien angetroffen werden, während in den Hauptradien Tentakeln vorhanden sind. Ich versuchte diesen Unterschied durch die wohlbegründete Annahme zu erklären, dass nur in den Radien zweiter Ordnung Sinneskolben an Stelle der Scyphostomententakeln treten, in den Hauptradien aber entweder die ursprünglichen Tentakeln persistiren oder durch neu vorwachsende ersetzt werden.

E. Haeckel hat die Tentakeln der Periphylliden als Hohltentakeln beschrieben, und würde dieser Umstand für einen Wechsel der Tentakeln des Scyphostoma sprechen, welche bei vielen tetrameralen Scyphomedusen eine solide Entodermachse haben. Inzwischen hat jedoch Vanhöffen nach Untersuchung trefflich conservirter Exemplare von Periphylla hyacinthina Haeckel's Beschreibung corrigirt und für die Tentakeln an Querschnitten nachgewiesen, dass die Tentakeln nicht hohle, cylindrische, gegen das Ende zu verjüngte Schläuche sind, sondern ihrer ganzen Länge nach von Entodermzellen erfüllt werden, welche im oberen Theile eine unregelmässige Anordnung zeigen, an der Spitze dagegen regelmässig um ein Centrum gruppirt sind, welchem die dort zusammengedrängten Kerne der Zellen anliegen. Genau so verhält sich aber nach meiner Beschreibung (Nr. 5, Taf. VI, Fig. 43 b) auch das entodermale Tentakelgewebe von Nausithoë, und die epithelartige Gruppirung der Zellen um ein Centrum, welchem freilich noch ein ausgesprochenes Lumen fehlt, weist darauf hin, dass zwischen soliden Tentakeln mit derart gestalteter Entodermachse und hohlen Tentakeln mit centralem Lumen der Entodermachse kein so scharfer

download unter www.biologiezentrum.at

systematisch verwerthbarer Gegensatz besteht. Die aus einer Reihe von Entodermzellen gebildete Tentakelachse, wie sie für das Scyphostoma und für Tessera etc. charakteristisch ist und wohl bei den am tiefsten stehenden tetrameralen Scyphomedusen überall wiederkehren dürfte, entspricht gewiss dem primären Verhalten und bezeichnet den Tentakelbau vor eingetretenem Tentakelwechsel. Die für die Periphylliden und Ephyropsiden bekannt gewordene Tentakelstructur ist von der des Hohlschlauches nicht wesentlich verschieden und entspricht auch, wie aus Nausithoë hervorgeht, nicht den primären Scyphostomententakeln, welche bei der Strobilation von Stephanoscyphus abgeworfen werden, sondern den später erst an den tentakellos abgestossenen Ephyren hervorgewachsenen Tentakeln. Dieselben sind also trotz der soliden Achse secundäre Tentakeln wie die mit einer Höhlung versehenen Randfäden von Discomedusa, Pelagia und wie die Sinneskolben, welche morphologisch gewiss mit Recht als den Tentakeln homologe Anhänge betrachtet werden.

Die in den Hauptradien inserirten Tentakeln, welche bei den Periphylliden die Stelle der Sinneskolben vertreten, entspringen nun aber in weiterem Abstande vom Scheibenrande als diese, und verhalten sich ihrer Insertionshöhe nach genau wie die Tentakeln der intermediären Radien. Dem entsprechend stimmen auch die Randlappenpaare der Hauptradien ebenso wie die zugehörigen Pedalien[1]) mit den entsprechenden Schirmtheilen der Interradien nach Lage und Gestalt nicht völlig überein, eine weitere, mit der Vierzahl der Sinneskolben im Zusammenhang stehende Differenz von Nausithoë und den Ephyropsiden.

Der Vergleich beider Medusentypen, von denen gewiss der erstere ein älterer und ursprünglicher ist, da er noch den Scyphostomenbau sehr vollständig in Verbindung mit der noch nicht so gleichmässig gegliederten octomeralen Ephyrenform erhalten hat, lässt aber keineswegs die Auffassung als begründet erscheinen, nach welcher nun morphologisch beide Formengruppen so bedeutend differiren, dass man sie im Systeme in verschiedene Hauptabtheilungen stellen dürfte. Das Vorhandensein der Kranzfurche

---

[1]) Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die verschiedenen Widersprüche in der von E. Haeckel gegebenen Beschreibung in's Klare stellen zu wollen, da dies ohne Untersuchung der Objecte, lediglich mit Hilfe der Abbildungen, kaum ausführbar ist. Für Pericolpa habe ich bereits in der citirten Schrift den Versuch gemacht, Correcturen zum Verständniss des Baues abzuleiten.

download unter www.biologiezentrum.at

an der Grenze des Schirmkranzes und der aboralen, wenn auch flachen Umbrellarkuppel von Nausithoë beweist, dass dieser scharf abgesetzte Scheitelabschnitt des Schirmes dem hochgewölbten Schirmkegel von Periphylla entspricht, dessen tetramerale Gliederung in Folge des Septen- und Taeniolenschwundes verloren gegangen und dessen Gastralhöhle mit dem sogenannten Centralmagen des octomeralen Schirmabschnittes zusammengeflossen ist. Auch an den Ephyren der höheren, der Septalknoten entbehrenden Discomedusen findet sich ein Rest dieser Kranzfurche, deren Ursprung ich bereits in einer früheren Abhandlung (Nr. 5, pag. 16) auf die Strobila zurückgeführt habe. Ich meine die Differenzirung, welche bei der Umgestaltung der Strobilascheibe zur Ephyra mit der parietalen Trennung des Taeniolensegmentes zur Bildung des Ringsinus im Zusammenhang steht, das ringförmige feste Mesodermblättchen, welches am Entoderm der Umbrellarseite, die Peripherie der Taeniolen umfassend, abgesondert wird (vergl. Nr. 5, Taf. II, Fig. 22 und Taf. III, Fig. 33). Dasselbe bildet ein scharfes Grenzzeichen für die primäre Magencavität des Scyphostomensegmentes und des secundär gebildeten peripherischen Gastralraumes, welcher den breiten Ringsinus und die Gefässtaschen liefert. Vielleicht ist die Einbuchtung, welche an der Exumbrella verschiedener Scheibenquallen als Ringfurche beobachtet und von E. Haeckel als Kranzfurche bezeichnet wurde, eine Bildung, welche von dieser festen, an der Gastralseite der Umbrellarzellen erzeugten circulären Mesodermverdickung bedingt wird. Wahrscheinlich besitzt jede Discomeduse an der Exumbrella ein solches auf den Ursprung vom Scyphostomenkörper zurückweisendes Residuum, wie sich auch an dem vierseitigen Mundrohr ein Ueberrest des tetrameralen Scyphostoma erhalten hat.

Nach den vorausgeschickten Erörterungen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass Peromedusen und Ephyropsiden nach der Architektonik der Schirmlappen und Gastraltaschen als nächstverwandte Ephyroniertypen zu betrachten sind und den Discomedusenfamilien ohne Septalknoten, mit blindsackförmig geschlossenen Radial- und Intermediargefässen ihrer Ephyren als wohlbegrenzte Hauptgruppe gegenüber stehen, für welche man den Besitz von Septalknoten als wichtigsten Charakter, sowie die Bezeichnung Cathammnata verwerthen kann.

Die Unterschiede, welche in der Gestaltung des peripherischen Gefässapparates zwischen beiden Gruppen bestehen, wurden ihrer Bedeutung nach bislang nicht entsprechend gewürdigt, da dieselben von E. Haeckel weder für die Periphylliden noch für die

download unter www.biologiezentrum.at

Ephyropsiden richtig dargestellt waren. In den Randlappen von Nausithoë und Verwandten finden sich keine blind endenden Lappentaschen (sogenannte Flügeltaschen), wie bei den Ephyriden der Acathammnaten, sondern in gleicher Weise wie in den Randlappen der Periphylliden hufeisenförmige Communicationen im Umkreis des Distalendes der pararadialen Verwachsungsstreifen. Diese Communicationen sind nicht, wie E. Haeckel darstellt, erst secundär durch Zusammenfliessen blindgeschlossener Lappencanäle (Flügeltaschen) entstanden, sondern sind die vom Verwachsungsstreifen frei gebliebenen Enden der vom Ringsinus aus entstandenen Kranztaschen, welche mit den 16 Kranztaschen der Acathammnien-Ephyren alterniren. Auch die Nausithoiden besitzen am äussersten Rande des gelappten Schirmes den „Festoncanal" der Periphylliden, und dieser ist schon in der jungen tentakellosen Ephyrenlarve vorhanden (Nr. 5, Taf. VII, Fig. 48). Dem entsprechend ist auch der Festoncanal der Periphylliden nicht, wie E. Haeckel annimmt, erst durch secundäre Anastomose von je zwei Lappencanälen (je zwei benachbarter Randlappen) entstanden, sondern es ist der blindgeschlossene Endabschnitt der primären Tasche, welcher den Flügellappen versorgt und erst mit dem Auftreten der Verwachsungsstreifen zugleich mit dem Ringsinus in die radialen, interradialen und adradialen Gastralcanäle getheilt wurde. Mit dieser wohl auf ursprüngliche Verhältnisse zu beziehenden Bildungsweise des peripherischen Canalsystems der Acathammnien steht im Zusammenhange, dass nicht nur am Lappenkranze der Ephyropsiden, sondern auch an dem der Periphylliden die Stammabschnitte der acht Lappenpaare wenig hervortreten, und die Unterscheidung der Stammlappen erschwert wird (Nr. 5, pag. 26). An den Nausithoëlarven liegen die radialen Ausschnitte für die 8 Sinneskolben mit den intermediären, an welchen die 8 Tentakeln hervorwachsen, in ziemlich gleichem Niveau und nur wenig dem Rande näher als jene. Im ausgebildeten Zustand wird der Abstand der intermediären Tentakel erheblicher. Das Gleiche trifft auch für die Periphylliden zu und mag neben dem abweichenden Verhalten der Taschencanäle der Grund gewesen sein, weshalb E. Haeckel die Randlappen derselben als denen der Ephyra gleichwerthig nicht erkannte.

Neben den vier Septalknoten ist das Vorhandensein des primären Festoncanales am Schirmrande der Cathammnaten von hohem Interesse und systematischer Bedeutung. Wäre derselbe erst secundär durch Verbindung von blindgeschlossenen Lappentaschen (Flügeltaschen) hervorgegangen, so würde er mit dem Ringcanal

download unter www.biologiezentrum.at

der octomeralen Scyphomedusenfamilien identisch sein, welche E. Haeckel wegen des Besitzes dieses secundär gebildeten Ringcanales Cycloperien nennt im Gegensatze zu den Typhloperien mit blindgeschlossenen einfachen oder verästelten Flügeltaschen, zu denen er die Ephyropsiden stellt. So wenig in Frage kommen kann, dass die Cycloperien phylogenetisch aus den Typhloperien abzuleiten sind, indem ihr Ringcanal erst secundär durch Anastomose aus ursprünglich blindgeschlossenen Lappentaschen (Flügeltaschen) hervorging, so erscheint doch in gleichem Grade wahrscheinlich, dass die den Cathammnaten gemeinsame Configuration der peripherischen Gastraltaschen (16 pararadiale Kranztaschen mit Festoncanal) das phylogenetisch älteste Verhältniss bezeichnet, welches der gastralen Gestaltung der Typhloperien (16 Radialtaschen mit Lappentaschen) vorausging. Sowohl der Besitz von Septalknoten als auch der eines langen nicht in Mundarme auslaufenden Rüsselrohres, welcher E. Haeckel veranlasste, die (als Ephyriden bezeichneten) Ephyropsiden (mit Einschluss der Linergiden) als Cannostomen den Semostomen und Rhizostomen gegenüber zu stellen, lassen es im Zusammenhang mit der nahen Verwandtschaft zwischen Cannostomen und Peromedusen als wohlbegründet erscheinen, die diesen gemeinsame Einrichtung der Gastralcanäle für die ursprüngliche der Schirmquallen zu halten. Man wird daher vom Bau der Nausithoë-Ephyren, nicht aber von den Ephyren der Typhloperien und Cycloperien ausgehen müssen, um eine Vorstellung von dem Gastralraume der Archephyren zu gewinnen. Und einer solchen entspricht Haeckel's Gattung Palephyra. Ein noch älteres Verhältniss ist möglicher Weise in dem Canalsystem von Palephyra ausgesprochen, welche der 16 pararadialen Lappentaschen noch ganz zu entbehren und lediglich 16 durch die Verwachsungsstreifen im Ringsinus erzeugten Radiärcanäle zu besitzen scheint. Vielleicht werden hierüber die bislang noch unbekannt gebliebenen Vorgänge der Ephyren-Entwicklung von Nausithoë während der Strobilation von Stephanoscyphus Aufschluss bringen. Es würde dann die Bildung der 16 Verwachsungsstreifen in dem peripherisch noch nicht weiter gegliederten Ringsinus und der mit jenen alternirenden 16 Radialcanäle (sogenannte Marginaltaschen Goette's) dem phylogenetisch ältesten Verhältniss entsprechen. Der bei Palephyra ausgesprochenen Gestaltung würde die von Zonephyra und Nauphanta als die spätere folgen, indem hier die Verwachsungsstreifen centrifugal bis in das Distalende der Lappentaschen vorgewachsen sind und die ocularen von

download unter www.biologiezentrum.at

den tentacularen Taschen (sogenannten Flügeltaschen) vollkommen scheiden.[1])

Auch über die Entstehungsweise der Septalknoten, die ich mit E. Haeckel auf secundäre Verlöthungen von Taeniolenresten zurückführe, dürften die beim Strobilationsvorgang auftretenden Umgestaltungen von Nausithoë Aufklärung bringen. Schon als E. Metschnikoff in seinen embryologischen Studien (Wien 1866, pag. 87) darauf hingewiesen hatte, dass Stephanoscyphus Allm. (Spongicola F. E. Schulze) nach seinen und Kowalewsky's Beobachtungen das Scyphostoma von Nausithoë sei, was inzwischen durch Lo Bianco und Paul Mayer bestätigt wurde, sprach ich die Meinung aus, dass es sich um eine monodiske Form der Strobila handeln dürfte, welche als Ausgangspunkt für das Verständniss des Strobilationsprocesses der Acathammnien in Frage kommt. Bei dieser in Poriferen lebenden Scyphostomenform, deren Körperwand nicht nur am Stielabschnitt, sondern im ganzen Umfang des Polypenleibes eine Peridermröhre absondert, tritt die Fortpflanzung durch Knospung in den Vordergrund und bedingt die Bildung verästelter Stöckchen, welche den Schwammkörper durchsetzen und nur mit den terminalen Enden der Skeletröhren an der Oberfläche hervorragen.

Wie bei den Hydroiden hat auch hier das Wachsthum der Ammengeneration eine hervorragende Bedeutung, und die Aehnlichkeit dieser Polypencolonien mit Hydroidstöckchen ist eine so grosse, dass Fr. E. Schulze, welchem wir eine gute Beschreibung derselben verdanken, die bei den Hydroiden üblichen Unterscheidungen von Coenosark und Hydranth verwendete, obwohl er die Beziehung zu Scyphostoma und den Acalephen richtig erkannt hatte (Nr. 24).

Nach eigenen Untersuchungen kann ich die Angaben Schulze's bestätigen und dahin ergänzen, dass die Gastralwülste viel mächtiger als bei den bekannten Scyphostomen der Acathammnien entwickelt sind und mannigfache Faltungen und Nebenwülste bilden, welche im Querschnitt den Eindruck von Gastralfilamenten hervorrufen. Eine zweite, bedeutungsvollere Besonderheit beruht auf der Lage und Gestaltung der vier Längsmuskeln, welche keineswegs auf schmächtige Faserbündel an der parietalen Grenze der Taeniolen beschränkt sind, sondern sich ausserhalb der Septen an der Wand des Schlauches

[1]) Zur Beurtheilung der übrigen für Nausithoë und die Linergiden von E. Haeckel beschriebenen Modificationen verweise ich auf meine zweite Abhandlung (Nr. 5, pag. 24—32).

download unter www.biologiezentrum.at

als breite, in den Perradien unterbrochene Bänder ausbreiten und weiter abwärts als mächtig angeschwollene Säulen mit peripherischer Fibrillenlage und centraler Zellenmasse herabziehen. Leider gelang es mir bisher nicht, die Spongicolen während ihrer Strobilation zu beobachten und an den distalen Individuen die Abschnürung[1]) der Nausithoë-Ephyren zu verfolgen.

Nach dem Bau des Hydranthen und Coenosarks, insbesondere aber nach der Gestaltung der verästelten und zugleich gegliederten Skeletröhren zu urtheilen, dürfte vielleicht der Entwicklungsvorgang dieser Polypencolonien und der von ihnen erzeugten Ephyren folgender sein: Die Planulenlarve setzt sich an der Oberfläche eines Schwammes fest und wird, wie wir durch E. Metschnikoff wissen, zu einem viergliederigen tetrameralen Scyphopolypen. Dieser durchläuft während des Fortwachsens der Spongie unter Ausscheidung der Peridermröhre seine weitere Entwicklung als langgestrecktes 16, 32 und mehr Tentakeln tragendes Scyphostoma, um unter bestimmten Bedingungen, wahrscheinlich im Anfang des Sommers zu einer monodisken Strobila zu werden, d. h. seinen distalen Abschnitt, der frei aus der Oeffnung der Röhre hervorgestreckt werden kann, unter Rückbildung des Tentakelkranzes zu einer Ephyrenscheibe umzugestalten, welche als Nausithoëlarve zur Lostrennung gelangt. Der grössere in der Röhre verbleibende Abschnitt des Scyphostomaleibes wächst dann wahrscheinlich unter Regeneration der kurzen Proboscis und des Tentakelkranzes zugleich mit dem Wachsthum des Schwammkörpers zu einem langen distalen Abschnitt aus, dessen Peridermröhre sich von dem in der alten Röhre enthaltenen Polypenleibe unter Bildung der vier basalen wirtelförmigen Vorsprünge absetzt und sich diesem gegenüber als neugebildetes, gewissermassen durch Knospung in der Längsachse erzeugtes Scyphostoma verhält, auch durch seitliche Knospen einen (oder mehrere) mit ihm in Verbindung bleibenden lateralen Polypen erzeugen kann. Die gleichen Vorgänge wiederholen sich an den Individuen der zweiten Generation, deren Röhren an der Oberfläche des Schwammes vorstehen, in derselben Folge und so an allen späteren Generationen, so dass immer nur die terminalen Glieder des verzweigten Röhrensystems von tentakeltragenden Scyphostomen erfüllt sind, an denen mit dem Eintritt der Strobilationszeit je eine Ephyra erzeugt wird, während die unteren vom Schwammkörper um-

[1]) Ueber diese Vorgänge hoffe ich später, wenn es mir gelingen sollte, die Strobila zu züchten, berichten und bei dieser Gelegenheit eine eingehendere Darstellung von dem Baue dieser Scyphostomenformen vorlegen zu können.

download unter www.biologiezentrum.at

schlossenen Individuen, sofern sie nicht absterben, lediglich röhrenförmige Abschnitte im Coenosark der Colonie darstellen und sich etwa so verhalten, wie die Wurzel und Stengelglieder stelmatopoder Bryozoen zu den tentakeltragenden Zooecien des polymorphen Thierstöckchens. Da wo nach F. E. Schulze's Beschreibung das Lumen des einen oder anderen Röhrengliedes durch ein Querseptum völlig geschlossen ist, dürfte wohl das Coenosark des proximalen und vielleicht der nach der Basis folgenden Glieder abgestorben und das Septum von dem nun geschlossenen Fussende des distalen, lebend gebliebenen Polypenkörpers in ähnlicher Weise, wie die Fussscheibe der Chrysaora-Scyphostomen eine chitinige Platte absondert, ausgeschieden sein. Während somit die Verästelung der Stephanoscyphusstöckchens, auf seitlicher Knospung beruht, würde die axiale Gliederung derselben nach der Begriffsbestimmung E. Haeckel's einer terminalen Knospung (Articulatio gemmascens) entsprechen, und das nach Abstossung der Ephyra durch Wachsthum in der Längsachse nach Regeneration der Proboscis und des Tentakelkranzes entstandene Scyphostoma das durch terminale Knospung erzeugte Tochter-Individuum repräsentiren. Dagegen würde die Entstehung der Ephyra, welche aus der Umgestaltung des vorderen Abschnittes des Scyphostomenleibes hervorgegangen ist, auf Quertheilung (Articulatio divisa) zurückzuführen sein.

Vergleichen wir nun mit diesen Wachsthumsvorgängen der verästelten Stephanoscyphusstöckchen und der von denselben erzeugten Nausithoë-Ephyren den Strobilationsprocess der Scyphostomen von Aurelia, Chrysaora und Cyanea — und ich verweise auf den in einer früheren Abhandlung (Nr. 5, pag. 18) dargestellten Versuch[1]), eine Vorstellung über die Entstehung des Strobilationsprocesses zu gewinnen — so werden wir nicht im Zweifel bleiben, die zu gewissen Zeiten am Scyphostomenleib auftretenden Knospen und Stolonen auf die seitlichen Knospen zu beziehen, welche bei Stephanoscyphus mit dem Scyphostomenleib verbunden bleiben und die Verästelung der Stöckchen bedingen. Die scheinbar so grosse Differenz in den axialen Wachsthumserscheinungen zwischen den polydiske Strobilae bildenden Scyphostomen und denen der Stephanoscyphusstöcke dürften sich sehr wohl aus zusammengezogenen und in der zeitlichen Aufeinanderfolge verschoben Entwicklungsvorgänge ableiten lassen. Das discontinuirliche, mit Neubildung von Mundröhren und

[1]) Vergl. auch C. Grobben, Doliolum und sein Generationswechsel etc. Arbeiten aus dem zool. Institute etc. Wien 1882, pag. 88.

download unter www.biologiezentrum.at

Tentakelträgern verbundene Wachsthum (Articulatio gemmascens) des Stephanoscyphuspolypen gestaltete sich zu einem mehr continuirlichen Wachsthum des im Freien an Steinen befestigten Scyphostomenleibes unter Reduction, beziehungsweise Ausfall der Regnerationsvorgänge. Nur der verjüngte und stilförmig sich ausziehende Basalabschnitt des Polypen erzeugte eine röhrenförmige Peridermausscheidung, während am oberen vergrösserten Abschnitt zur Strobilationszeit noch vor Ausbildung und Trennung der distalen Ephyren hinter dieser ein zweites, dem Ephyrensegment der zweiten Generation entsprechendes Scheibenstück abgeschnürt und zur Meduse umgestaltet wurde. Aus der einscheibigen Strobila wurde zunächst die zweischeibige und so weiter in fortschreitender Abkürzung und Zusammenziehung der Entwicklungsvorgänge die polydiske Strobila. Die Tentakelbildungen an den hinter der distalen Ephyra folgenden Scheiben wurden continuirlich weiter bis schliesslich zum vollständigen Schwunde reducirt, und nur in der Proboscisbildung der Ephyrascheiben erhielt sich, wenn auch vereinfacht und der Zeit nach verschoben, die Regeneration am Distalabschnitt der ursprünglich durch Knospung in der Längsachse erzeugten Scyphostomapolypen.

Diese auf die Gestaltung und voraussichtliche Ephyrenbildung von Stephanoscyphus gestützte Ableitung der polydisken Strobila steht mit meinem früher gegebenen Erklärungsversuch in gutem Einklang und dürfte zur Bestätigung der schon dort begründeten Vorstellung dienen, nach welcher der Strobilationsvorgang phylogenetisch auf einen wiederholten Knospungs- und Regenerationsprocess der Amme zurückzuführen sei. In diesem Sinne (phylogenetisch) würden sämmtliche Ephyren des Scheibensatzes als Knospen betrachtet werden können, von denen die terminale oder orale Ephyra die zuerst entstandene älteste, die proximale am Basalstummel die jüngste sein würde (Nr. 5, pag. 18). Es ist das kein Widerspruch zu dem von mir geführten Nachweise, dass die Erzeugung der Ephyren an der polydisken Strobila ontogenetisch nicht auf terminale Knospung, sondern auf Quertheilung zurückzuführen ist, wie ich bereits in meiner zweiten Abhandlung (Nr. 5) darlegte.

Aber nicht nur die Strobilen und die von denselben erzeugten Ephyren der Acathammnien erscheinen im Vergleiche zu früheren Formzuständen secundär verändert, auch für die vorgeschritteneren Scyphostomen trifft wahrscheinlich das Gleiche zu. Jedenfalls kann die Ansicht, dass das ausgebildete Scyphostoma als Abbild einer hypothetischen Stammform in Betracht komme, lediglich den Werth einer Voraussetzung, nicht aber den einer feststehenden Thatsache

download unter www.biologiezentrum.at

haben, von der man ausgehen müsse, um die Beziehungen der verschiedenen tetrameralen Scyphomedusentypen zu erklären. Wenn Goette meint, dass in der erst von ihm aufgedeckten Entwicklungsgeschichte von Aurelia und Cotylorhiza eine Wiederholung der Stammesgeschichte der Stauromedusen mit voller Sicherheit erblickt werden könne (Nr. 7, pag. 62), so ist das eben nur eine Annahme, die noch dazu, zumal mit Rücksicht auf die Beziehungen der Periphylliden zu den Nausithoiden, wenig Wahrscheinscheinlichkeit für sich hat und seine irrthümlichen Deutungen der Tesseriden, Calycozoen, Depastrelliden und Charybdeiden veranlasste. Ich selbst habe früher, bevor ich die Beziehungen jener beiden Acalephengruppen kannte, dieser Voraussetzung einen zu grossen Werth beigelegt und bin nach den inzwischen gewonnenen Anschauungen weit eher geneigt, auch die Scyphostomenentwicklung nicht als strengen und unveränderten Ausdruck der Stammesentwicklung, sondern als eine vereinfachte, secundär veränderte Form zu betrachten.

So sind denn nach meiner Auffassung auch die an den Ephyrenscheiben vorübergehend auftretenden Nebenmundvertiefungen als die Ueberreste der rückgebildeten Trichterhöhlen, welche bei den Lucernariaden und Periphylliden einen so grossen Umfang erreichen, nicht aber als die Anlagen derselben und am wenigsten als selbstständige (Nr. 7, pag. 62), im Septalmuskel entstandene Organe zu betrachten, welche keine Abtheilungen der Schirmhöhle waren, sondern „nur durch ihre weiten Mündungen mit jener Höhle ein einheitliches Hohlraumsystem zu bilden schienen".

Die Schwierigkeit, das Verhältniss der tetrameralen Scyphomedusengruppen phylogenetisch richtig zu beurtheilen, wird aber noch gesteigert durch die Unsicherheit in der Zurückführung der vier Septalknoten und Septalleisten auf die ursprünglichen Taeniolen und Septen. Ich habe diese Bildungen im Anschluss an E. Haeckel in gleicher Weise wie die 16 Verwachsungsstreifen im Ringsinus der octomeralen Scyphomedusen als secundäre Verlöthungen der gegenüber liegenden Entodermblätter aufgefasst. Die von Goette (Nr. 7, pag. 61—63) gemachte Bemerkung, dass es sich nicht im Sinne E. Haeckel's (Nr. 8, I, pag. 367) um eine Verlöthung umbraler und subumbraler Taeniolenabschnitte handeln könne, ist wahrscheinlich richtig, nicht nur weil der Ringsinus in ganz anderer Weise als nach der Vorstellung E. Haeckel's entsteht, sondern weil — soweit bekannt — auf Querschnitten sowohl durch Septalknoten als Septalleisten die Verlöthungsstelle (Medusoidplatte)

download unter www.biologiezentrum.at

nicht mitten im Septalknoten, beziehungsweise in der Septalleiste liegt. Dagegen fragt es sich, ob diese zweifellos secundäre Verlöthung während des Zusammenhanges der Taeniole, beziehungsweise des Septums, mit der Exumbrellarwand (Goette) oder erst nach vollständiger Trennung jener von der letzteren zu Stande kam. Eine sichere Beantwortung dieser Frage dürfte zur Zeit nicht gegeben werden können; möglich, dass für die Septalleisten der Charybdaeen das erstere, für die Septalknoten der Tesseriden, Depastriden, Periphylliden und Nausithoiden das letztere Verhältniss zutrifft. Jedenfalls dürfen die Septalleisten der Charybdaeen mit den Septen der Calycozoen, deren Gallerte nach meinen Beobachtungen continuirlich in die der Becherwand übergeht, nicht schlechthin identificirt werden, da bei diesen eine secundär entstandene Verlöthung nicht nachweisbar ist, und es für die Beurtheilung der Verwandtschaft und phylogenetischen Beziehungen nicht gleich sein kann, ob das eine oder das andere Verhältniss besteht. Sowohl aus diesem Grunde, als mit Rücksicht auf die Unkenntniss der ontogenetischen Entwicklung ist es zur Zeit nicht möglich, in das phylogenetische Verhältniss der tetrameralen Scyphomedusen eine befriedigende Einsicht zu gewinnen. Ich bin deshalb auch in meinen früheren Versuchen über die Verwandtschaft dieser Acalephengruppe auf die genauere Bestimmung derselben nicht eingegangen und habe es unterlassen, gegen E. Haeckel's Ansichten, welche in dieser Beziehung sehr zuverlässig gehalten sind, Einwürfe zu erheben, zumal ich weder Tesseriden noch Depastriden aus eigener Untersuchung kenne. Ich werde mich daher auch jetzt nur auf wenige Bemerkungen beschränken. In Betreff der Tesseranthiden, welche mit den Calycozoen nicht wohl in einer gemeinsamen Ordnung der Stauromedusen vereinigt bleiben dürften, stimme ich E. Haeckel bei, wenn er dieselben für die ältesten bis jetzt bekannten Medusen hält, bin jedoch keineswegs der Meinung, dass deshalb die Gattung Tessera als die einfachste und ursprünglichste derselben die gemeinsame Stammform aller Scyphomedusen und auch der octomeralen Discomedusen gewesen sein müsse (Nr. 8, I, pag. 363).

Dieselbe kann nebst den übrigen Gattungen der Tesseranthiden in frühzeitiger Abzweigung von den ältesten festsitzenden Scyphomedusen entstanden sein, ohne deshalb als Ausgangsform aller späteren und höher gegliederten Medusentypen gelten zu müssen. Aber ebensowenig erscheint die gegentheilige Auffassung unanfechtbar, nach welcher die Tesseranthiden von den festsitzenden

download unter www.biologiezentrum.at

Becherquallen mit complicirter gestaltetem Gastrocanalsystem und mächtig entwickelter Trichterhöhle unter Reduction beider abzuleiten wären.

Auch die Calycozoen entsprechen wahrscheinlich einem sehr alten, tetrameralen Scyphomedusentypus. E. Haeckel glaubt dieselben auf Tesserantha zurückführen zu können, deren freischwimmende Lebensweise sie aufgegeben und mit einer festsitzenden vertauscht hätten. Wäre diese Meinung begründet, so würden im Laufe des phylogenetischen Entwicklungsvorganges auf die primär befestigte Polypenform, aus welcher die freischwimmende Tessera oder Tesserantha hervorgegangen, eine zweite, nochmalige Anheftung gefolgt sein müssen, während es vielleicht mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, dass die Becherquallen ihre ursprüngliche Befestigung nicht aufgegeben und demnach überhaupt ein freischwimmendes Medusenstadium nicht durchlaufen haben (Goette). Wenn man aber auch diese Annahme, nach welcher die Lucernariden und Depastriden die Befestigung erst secundär wiedergewonnen hätten, als nicht ausreichend begründet zurückweist, so folgt aus derselben noch nicht, dass der voluminöser entwickelte sogenannte Kranzdarm derselben und die Ausbildung der Trichterhöhlen im Gegensatze zu den Tesseranthiden ursprünglichere Verhältnisse bezeichnen und dass diese freischwimmenden Scyphomedusen aus den Becherquallen unter Reduction des Gastrocanalsystems und der Trichterhöhlen entstanden, also jüngeren Ursprunges waren.

In viel weiterem Abstande als die Tesseranthiden von den Becherquallen, mit denen sie durch die Depastriden verbunden sind, ist die Stellung der Charybdeiden (Cubomedusen) zu beurtheilen. E. Haeckel betrachtet dieselben, ebenso wie die Periphylliden (Peromedusen), als divergirende Seitenzweige von den Stauromedusen aus hervorgegangen, die Discomedusen aber „wahrscheinlich aus den Stauromedusen oder Cubomedusen, vielleicht aus den Peromedusen entstanden“ (Nr. 8, I, pag. 130). In Betreff der Charybdeiden schliesse ich mich auf Grund meiner früheren (Nr. 19), von E. Haeckel in allen wesentlichen Punkten bestätigten Untersuchung (Nr. 8, I, pag. 423—433) seiner Meinung an, ohne gerade die Tessera als Zwischenglied in der phylogenetischen Reihe, und demgemäss in der ontogenetischen Entwicklung als ein Tesserulastadium für wahrscheinlich zu halten. Dagegen ist nach meinen früher gegebenen Nachweise (Nr. 3) die Verwandtschaft der Discomedusen durch die Ephyropsiden mit den Periphylliden eine so nahe, dass ich gerade von den

download unter www.biologiezentrum.at

als Seitenzweig der Stauromedusen entstandenen Peromedusen die Discomedusen ableite, während nach E. Haeckel gar keine directe Beziehung zwischen beiden bestehen sollte (Nr. 8, I, pag. 376, II, pag. 54).

Kommen wir jetzt auf die früher (pag. 7) aufgeworfene Frage zurück, welche sich auf das Verhältniss der Scyphomedusen einerseits zu den Hydroiden und andererseits zu den Anthozoen bezieht und Anlass zu der nochmaligen Untersuchung über die Entwicklungsvorgänge der Scyphostomen und die Mundbildung an den Ephyrenscheiben der Strobila gab. Durch die Ergebnisse derselben erscheint nunmehr der Widerspruch, welchen die Missdeutung der Gewebe an den Anlagen der Ephyrenproboscis hervorgerufen hatte, zu Gunsten einer durchaus entodermalen Auskleidung der Proboscis beseitigt und somit die bislang herrschende Ansicht von der Bedeutung des Mundrohres der Scyphomedusen und seiner Uebereinstimmung mit der Proboscis der Hydromedusen im Gegensatze zu dem Schlundrohr oder Magenrohr der Anthozoen bestätigt. Demnach ist die Uebereinstimmung des jungen tetrameralen Scyphopolypen mit einem Anthozoenpolypen keineswegs so vollständig, als sie Goette in seiner Theorie durchführen zu können glaubte, und erstreckt sich nicht auch auf den Besitz eines ectodermalen Schlundrohres und einer Schlundpforte, von Taschenvorhängen und Taschenostien. Schon sehr frühzeitig und noch vor dem Vorwachsen der Arme hebt sich die orale Einstülpung als kurze, weite Proboscis hervor, und die im Grunde jener zum Durchbruch gelangte Oeffnung wird nicht zur Schlundpforte, sondern zur distalen Oeffnung der Proboscis, dem Munde. Mit diesem wesentlichen Gegensatze des Scyphopolypen und Korallenpolypen steht die abweichende Entwicklung des septalen Muskels, welcher von Ectoderm der Peristomscheibe aus einwuchert, sowie in der weiteren Ausgestaltung der tetrameralen Scyphomedusen die Entwicklung der vier Trichterhöhlen nebst den zu denselben gehörigen Gonaden im Zusammenhange. Es kann daher auch von einer gemeinsamen die Anthozoen mit den Scyphomedusen vereinigenden Classe der Scyphozoen, mit dem Ausgangspunkte eines wahren Korallenpolypen (Scyphula) nicht die Rede sein, vielmehr werden wir die Cnidarien wie seither in die Classen der Anthozoen und der Polypomedusen und diese in die Unterclassen der Hydromedusen (Hydrozoen) und Scyphomedusen (Scyphozoen) einzutheilen haben. Phylogenetisch würde das Verhältniss dieser beiden Unterclassen leicht zu bestimmen sein, wenn wir das gelegentliche Vorkommen von gastralen Wülsten und

download unter www.biologiezentrum.at

selbst Filamenten bei Hydroiden nicht berücksichtigen oder dieselben als convergente Bildungen in Anschlag bringen wollten. In diesem Falle würden wir E. Haeckel's Anschauung zustimmen, welcher von der Archhydra als gemeinsamer Stammform der Cnidarien ausgeht und von derselben die Hydropolypen (und Hydromedusen, letztere in polyphyletischer Entwicklung) und von diesen als Seitenzweig die Scyphopolypen als Stammform sowohl der Scyphomedusen als der Anthozoen oder Korallen ableitet (Nr. 8, II, pag. 128, 129).

Diese Anschauung würde den von einander unabhängigen diphyletischen Ursprung der Hydromedusen und Scyphomedusen involviren, eine Annahme, welche, falls die Voraussetzung einer polyphyletischen Entstehung für die Hydromedusen erwiesen wäre, keine Schwierigkeit bieten würde, an und für sich aber ebenso wie jene Voraussetzung des polyphyletischen Ursprunges der Hydromedusen wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat, und nur dann, wenn ihre Begründung eine absolut zwingende ist, als berechtigte Hypothese eingeräumt werden sollte. Es ist nicht meine Absicht, auf diese Frage, ebensowenig wie auf die Schwierigkeit, welche einem Erklärungsversuche der Stammesentwicklung mittelst monophyletischen Ursprunges der Medusen entgegensteht, an diesem Orte näher einzugehen. Ich will mich auf die Bemerkung beschränken, dass bei einem solchen Versuche phylogenetisch die sehr frühzeitige Entstehung der vierstrahligen Meduse aus noch wenig differenzirten, auf dem Wege zur Scyphopolypen-Entwicklung begriffenen Polypenform angenommen werden müsste, und dementsprechend auch die bei den grösseren Hydroidpolypen auftretenden Gastralwülste als den Taeniolen entsprechende Bildungen betrachtet werden könnten. Dann würde nur für die Eleutheroblasteen (Hydra), deren Geschlechtsproducte in der Wand des Polypen entstehen, eine directe Abstammung von Archhydra Geltung haben, alle übrigen Hydromedusen (mit medusoider Geschlechtsgeneration) würden von dem zum Scyphopolypen führenden Seitenzweige abzuleiten sein.

Solche Fragen sind trotz ihrer grossen theoretischen Bedeutung, und so verlockend ihre weitere Verfolgung erscheinen mag, auf Grund der erfahrungsmässig festgestellten Thatsachen zur Zeit nicht befriedigend zu beantworten und noch dazu auf einem Gebiete von Organismen, deren Beurtheilung schon an und für sich so manchen Fehlerquellen ausgesetzt ist und bei weiterer Verfolgung auch in Zukunft ausgesetzt sein wird. Wies doch E. Haeckel (Nr. 8) mit vollem Rechte darauf hin, dass alle bisherigen grösseren Arbeiten

download unter www.biologiezentrum.at

über Medusen reich an Irrthümern und voll von Fehlern wären, und nahm er auch für seine eigenen umfassenden Arbeiten keineswegs die Unfehlbarkeit in Beobachtung und Deutung in Anspruch, deren Voraussetzung für den Gelehrten als Hinderniss der Selbsterkenntniss stets verhängnissvoll werden muss und zu thörichter, an Grössenwahn streifender Ueberhebung führen kann.

Auch ich selbst war bei meinen vor nunmehr 17 Jahren begonnenen und nach längeren Unterbrechungen mehrmals wieder aufgenommenen Untersuchungen über den Organismus der Medusen mir stets der Schwierigkeit der Arbeit in vollstem Maasse bewusst und habe in den späteren Publicationen nicht nur E. Haeckel's inzwischen erschienene Schriften mehrfach corrigirt, sondern aus diesen, auf ein weit umfassenderes Formenmaterial gestützten Werken Vieles gelernt und im Anschlusse an dieselben manche meiner eigenen früheren Angaben und Anschauungen berichtigt und erweitert.

Wie auf jedem Gebiete der Wissenschaft, so ist auch auf dem der Medusenforschung der Fortschritt an die gegenseitig sich bedingende und ineinander greifende Arbeit zahlreicher Forscher geknüpft. Jeder derselben stützt sich naturgemäss auf die Arbeit seiner Vorgänger [1]) als Basis seiner eigenen Forschung und liefert in seiner Weise, der eine nach dieser, der andere nach jener Richtung, mit grösserem oder geringerem Erfolge die Wissenschaft fördernde Beiträge, aber Allen gemeinsam ist die dem menschlichen Wesen anhaftende Lückenhaftigkeit der Beobachtung und Unzulänglichkeit der Erkenntniss, welche trotz des besten Strebens grössere und kleinere, erst mit dem weiteren Verfolge aufgedeckte Irrungen mit

---

[1]) Freilich gibt es, wie in jedem Berufszweige menschlicher Thätigkeit, so auch in dem der Wissenschaft Leute, welche nach Massgabe ihrer individuellen Beanlagung ihre eigene Leistung in demselben Masse überschätzen, als sie die ihrer Vorgänger und Mitarbeiter gering achten. Wenn solche Leute diese oder jene Correctur oder auch neuen Befund bringen, verstehen sie denselben dadurch zu einer ausserordentlichen Grösse aufzubauschen, dass sie alles von den Vorgängern Ueberkommene als irrig und falsch hinstellen oder sie verfallen auch unbewusst, wenn sich ihr Selbstgefühl in abnormer Weise zu einer Anwandlung von Grössenwahn steigert, in allem Ernste der Meinung, dass erst mit dem Erscheinen ihrer Person die Grundlage der Erkenntniss gewonnen, erst durch ihr eigenes Licht Ordnung und Klarheit in die bis dahin bestandene Verwirrung gebracht und wahre Einsicht und richtiges Verständniss ermöglicht worden sei. Wenn dieselben dann aber auf ernstlichen Widerspruch stossen und in ihren Prätensionen zurückgewiesen werden, dann gerathen sie aus Rand und Band, und beginnen ganz „absurd sich zu geberden". Sie copiren, ohne es zu ahnen, die lächerliche Figur des Baccalaureus, die uns Goethe im „Faust", II. Theil, so meisterhaft geschildert hat.

download unter www.biologiezentrum.at

sich bringt. Je intensiver der Einzelne arbeitet, je ernster und aufrichtiger er bestrebt ist, in der Erkenntniss vorzuschreiten, um so mehr wird er sich des „homo sum, nil humani mihi alienum" stets bewusst bleiben und nach diesem Maassstabe auch die Leistungen seiner Mitarbeiter zu beurtheilen und zu schätzen wissen.

Verzeichniss der benützten Literatur.

Die Nummern 1—18 finden sich im Verzeichniss des ersten Theiles der Schrift aufgeführt und werden auch im zweiten Theil in gleicher Weise als Citate verwendet.

19. C. Claus: Untersuchungen über Charybdea marsupialis. Arbeiten des zool. Institutes. Wien 1878, Bd. I.
20. Derselbe: Ueber die Classification der Medusen mit Rücksicht auf die Stellung der sog. Peromedusen etc. Ebend. Bd. VII, Heft 1, 1886.
21. E. Vanhöffen: Periphylla und Nausithoë. Zool. Anzeiger. Nr. 355, 1891.
22. Derselbe: Zur Systematik der Scyphomedusen. Ebend. Nr. 368, 1891.
23. J. Playfair Mc Murrich: The development of Cyanea arctica. American Naturalist. March 1891.
24. Fr. E. Schulze: Spongicola fistularis, ein in Spongien wohnendes Hydrozoon. Arch. für mikr. Anatomie. Bd. XII, 1877.
25. Frank Smith: The Gastrulation of Aurelia flavidula Pér. Les. Bulletin of the Museum of Comp. Zoology at Harvard College. Vol. XXII, Nr. 2, 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Die Buchstaben bedeuten dasselbe, wie die auf den Tafeln des ersten Theiles dieser Schrift.

Taf. I.

Fig. 1. Scyphostoma von Cotylorhiza mit entwickelter, zur Lostrennung reifer Knospe, schwach vergrössert. Zeichnung nach dem Leben von Dr. Graeffe.

Fig. 2. Scyphostoma derselben mit beginnender Knospenbildung. Der Stiel stark contrahirt. Camera-Zeichnung. Hartnack, Syst. IV, eingez. Tubus. Vergrösserung 150 : 1.

Fig. 3. Losgelöste, frei umherschwimmende Knospe mit Mund und vorgetretener Proboscis. Zeichnung von Dr. Graeffe.

Fig. 4. Monodiske Strobila von Cotylorhiza mit nur 6 Lappenpaaren und beginnender Regeneration des Basalpolypen. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II, eingez. Tubus, um $^2/_3$ reducirt, circa 40fach vergrössert.

Fig. 5. Eine zweite solche Strobila mit 7 Lappenpaaren unter gleicher Vergrösserung.

download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 6. Längsschnitt durch die Mitte der Strobila 4. SG. Schirmgallert der Ephyra, StS. Stützlamelle der Subumbrella, MsG. Mesodermgallert des Basalpolypen, St. Stiel desselben. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II, eingez. Tubus. Vergrösserung circa 60fach.

Fig. 7. Längsschnitt neben der centralen Verbindung von Ephyra und Becher des Basalpolypen geführt. Gf. Gastralfaden, Sk. Sinneskolben, Rc. Radialgefäss.

Fig. 8. Entoderm mit der ausgeschiedenen Mesodermgallert MsG. von der Becherwand des Basalpolypen.

Fig. 9. Schnitt durch die Umbrella des Ephyrenabschnittes der Strobila. Die Entodermzellen an Höhe zu Gunsten der Mesodermgallert sehr reducirt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eingez. Tubus. Vergrösserung 260 : 1.

Fig. 10. Die Gallert mit dem plasmatischen Gerüst und Zellen, die in Wucherung begriffen sind. Circa 400fach vergrössert.

Taf. IV.

Fig 1. Längsschnitt durch die Mitte einer im Beginn der Strobilisirung begriffenen Strobila von Aurelia. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II, eingez. Tubus. Circa 65fach vergrössert. T. Taeniole des Mundrohres.

Fig. 2. Längsschnitt, welcher die centrale Communication der Scheiben tangirt, durch die Proboscis und die vorderen Scheiben. R. Radialer Tentakel nebst Anlage des Sinneskolben. R. Intermediärer Tentakel.

Fig. 3. Längsschnitt durch die Mitte einer polydisken Strobila von Chrysaora nach einer älteren bereits in der Abhandlung (Nr. 5) abgebildeten Zeichnung. Mr. Mundrohr, Sk. Sinneskolben, L. Flügellappen, Tr. Trichterförmige Einsenkung des Peristomfeldes der Taeniole. M. Muskel derselben, Pb. Proboscisanlage der Ephyrascheiben.

Fig. 4. Längsschnitt durch die Mitte zweier Ephyrenscheiben und deren noch geschlossene Proboscisscheiben einer Aurelia-Strobila. Rs' Ringsinus der Proboscisscheibe (Pb), Rs. Ringsinus der Ephyrascheibe, M. Taeniolenmuskel. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, eingez. Tubus. Vergrösserung 150 : 1.

Fig. 5. Längsschnitt durch eine Strobila von Aurelia mit noch vier Ephyrenscheiben und dem Basalpolypen. Die Rüsselabschnitte der geöffneten Proboscis scheibenförmig ausgebreitet, theilweise umgeschlagen. Die Verbindungsabschnitte (d, a) der Taeniolenstücke (b, c) lang ausgezogen, in der Rückbildung begriffen. KrM. Kranzmuskel, M. Taeniolenmuskel. Camera-Zeichnung wie Fig. 4.

Taf. III.

Fig. 1. Längsschnitt durch die Mitte einer Strobila (von Aurelia), deren Proboscishügel (Zwischenscheiben) noch geschlossen sind. a Verbindungsstück der Taeniole, b Mundrohrstück der Taeniole, c Subumbrellarstück der Taeniole, M Taeniolenmuskel, Pb Proboscishügel der nachfolgenden Scheibe. Camera-Zeichnung Hartn. Syst. IV, ausgez. Tubus. Vergrösserung 220 : 1.

Fig. 2. Geöffnete Proboscis der Ephyrascheibe einer tetradisken Strobila von Aurelia. Camera-Zeichnung, Hartn. Syst. V, eingez. Tubus, Vergrösserung 260 : 1, Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 5, Taf. II. d' Abschnitt des Verbindungsstückes d, welcher in der geöffneten Exumbrella, von der Gallertsubstanz umschlossen liegt.

Fig. 3. Ein ebensolches Proboscisstück, um den Taeniolenmuskel (Tr) des Peristoms zu zeigen.

Fig. 4. Längsschnitt durch den Basalpolypen nebst der vorausgehenden Ephyrascheibe einer tetradisken Strobila von Aurelia, an der sich die vorderen Ephyren

download unter www.biologiezentrum.at

des Scheibensatzes bereits getrennt haben. An dem Basalpolypen sind die Tentakel regenerirt, Camera-Zeichnung, Hartn. Syst. IV, eingez. Tubus, Vergrösserung 150 : 1.

Fig. 5. Längsschnitt durch die Mitte einer monodisken Strobila mit ausgebildeter Ephyra und in der Regeneration der Tentakel begriffenem Basalpolypen von Chrysaora. Die offene Gastralseite der halben Strobila dem Beobachter zugewendet. Camera-Zeichnung wie Fig. 4.

Fig. 6. Mundrohre der Ephyrascheibe von Aurelia von der oralen Seite gesehen, r′ Perradien = Radien erster Ordnung, r″ Interradien = Radien zweiter Ordnung, F Gastralfilament.

Fig. 7. Copie des Constructionsbildes nach Goette. tr der vermeintliche Septaltrichter innerhalb des weiten Mundes (in den Radien des Mundkreuzes (Perradien), r′, r″ Lage des Interradius, x die vermeintliche „Verbindung beider Centralmagen".

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Claus Carl [Karl] Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: Ueber die Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora sowie über die systematische Stellung der Scyphomedusen. II. 1-70