

Zur Kenntnis der polydisken Strobilation von *Chrysaora*.

Von

Mat. Heric.

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.)

Die Angaben über die Strobilation der Scyphomedusen ergänzen und bestätigen sich teils gegenseitig, teils weichen sie in wesentlichen Punkten ab, ein Umstand, der immer wieder Anlaß zu neuen Untersuchungen geboten hat. Auch in vorliegender Arbeit wurde ein Versuch gemacht, diesen Prozeß näher kennen zu lernen. Ich will an dieser Stelle die angenehme Pflicht erfüllen, Herrn Professor HATSCHKE für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie für die wohlwollende Förderung derselben meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Ebenso standen mir Herr Professor SCHNEIDER und Herr Privatdozent Dr. JOSEPH stets in entgegenkommendster Weise mit Rat und Tat zur Seite; dafür, sowie für die lehrreichen Präparate, die mir jener zur Verfügung gestellt, bin ich ihnen zu bestem Danke verpflichtet.

Das untersuchte Material stammt von der k. k. zoologischen Station in Triest. Die mit FLEMMINGScher Flüssigkeit fixierten und in Schnittserien (4 μ) zerlegten Objekte wurden mit Eisen-Hämatoxylin gefärbt.

Historisches.

Der Entwicklungszyklus der Scyphomedusen, dessen einzelne Stadien man schon vorher kannte, aber als solche nicht erkannte, ist zuerst von M. SARRS (1841, 15) beschrieben worden. Auch seither hat es an Publikationen über dieses Thema nicht gefehlt. Doch möchte ich davon nur dasjenige hervorheben, was sich auf die

Strobilation, und zwar insbesondere auf die Bildung des Mundrohres der Ephyren, die Natur seiner inneren Auskleidung, Veränderungen an den Septen, die Septaltrichter, die Abstoßung der Ephyren und die Regeneration des Polypenrestes bezieht.

Die Strobilation wurde teils an mono- teils an polydisken Larven verfolgt, an Formen, zwischen denen kein wesentlicher Unterschied besteht, da, wie allgemein angenommen wird, die polydiske Strobila aus der monodisken durch „Verzögerung in der Ablösung der Ephyren und Beschleunigung der Regeneration“ (CLAUS, 1893; 4, 35) oder durch „Abkürzung und Zusammenziehung der sich wiederholenden Entwicklungsvorgänge“ hervorgegangen ist (CLAUS, 1893; 4, 18). Was nun die Beurteilung der Strobilation betrifft, so geht die allgemeine Ansicht im Gegensatze zu HAECKEL (1879, 10, 475; 1881, 11, 16), der sie für terminale Gemmation hält, dahin, daß sie als Querteilung der Scyphostoma aufzufassen ist, die zur Entwicklung der Meduse führt. Während nun die meisten Forscher in dem Entwicklungszyklus der Scyphomedusen einen Generationswechsel sehen, spricht GOETTE (1887, 6, 51) von einer „ununterbrochen fortschreitenden Metamorphose, verbunden mit ungeschlechtlicher Vermehrung“.

Monodiske Strobila. Kommt es an dem Scyphostoma zur Entwicklung einer einzigen Ephyra mit darauffolgender Regeneration des Polypenrestes zu einem neuen Scyphostoma, so sprechen wir von einer monodisken Strobila. GOETTE (1887, 6, 42) und FRIEDEMANN (1902, 5, 254) vertreten in ihren Arbeiten die Ansicht, daß die Ephyrabildung an dem achtarmigen Scyphostoma eintritt und unter Rück-, Um- und Neubildungen unabhängig von der Strobilation vor sich geht, diese erst mit der „Durchschnürung“ zwischen der Ephyra und dem Polypenrest beginnt.

Man ist darüber einig, daß das Mundrohr der aus der monodisken Strobila hervorgegangenen Ephyra die ungewandelte Proboscis des Scyphostoma repräsentiert. Welchem Blatte gehört nun die innere Auskleidung der Proboscis, bzw. des Mundrohres an? Bei der Beantwortung dieser Frage ist es wichtig zu wissen, wie der Mund an der Larve des Scyphostoma gebildet wird.

HAECKEL (1881, 11, 12) führt die Mundbildung auf die Wiedereröffnung des Prostoma zurück; desgleichen HEIN (1900, 13, 419, 426), nach dessen Berichten „eine vollkommene Verwachsung des planulären Prostoma niemals zustande kommt“. CLAUS (1891, 3, 9) beobachtet an dem distalen Ende eine ektodermale Einstülpung, die „wenigstens teilweise zur Bildung der Proboscis hervortritt“,

und glaubt entgegen seiner früheren Ansicht, daß die innere Auskleidung der Proboscis ektodermaler Natur sei. Dies stellt sich aber auf Grund seiner neuen Untersuchungen (1893, 4, 13) als unrichtig heraus, indem er die Grenze zwischen Ento- und Ektoderm am freien Rande der Proboscis erkannten.

GOETTE, dessen Angaben in der Arbeit von HYDE (1894, 14, 533) Bestätigung finden, beschreibt eine ektodermale Einstülpung, in deren Grunde diese mit dem Entoderm verwächst. Es tritt ein Durchbruch beider Blätter ein, um die Schlundpforte zu bilden, während der Mund selbst am oberen Ende der genannten Einstülpung, die zum Schlundrohr wird, zu suchen ist. Zugleich mit der Einstülpung wird in der Hauptebene ein Magentaschenpaar angelegt (*Scyphula*-Stadium 1887, 6, 10); diesem folgt alsbald die Bildung des zweiten Paares in der Querebene (polypoides *Scyphostoma*, 1887, 6, 14). Die beiden Magentaschenpaare finden sich um das Schlundrohr angeordnet und sind von diesem durch die Taschenvorhänge getrennt.¹⁾

Wie erfolgt die Umbildung der Proboscis zum Mundrohr der Meduse? GOETTE (1887, 6, 27) gibt an, daß sich die merklich verkürzten Taschenvorhänge verbreitern und deshalb die vier Magentaschen vom Schlundrohr rücken. Die Proboscis wird septal (= interradsial) abgeplattet und nach und nach eingebuchtet, um dem Mundrohre die charakteristische Gestalt zu geben. Nach diesen Veränderungen ist das polypoides *Scyphostoma* zum medusoiden geworden.

Im weiteren Verlaufe der Metamorphose beschreibt dieser Autor die Rückbildung der Septen, die mit der schon von A. SCHNEIDER (1870, 16, 364) angegebenen Bildung des Septalostiums unter der Basis der Septaltentakel (1887, 6, 31) auftritt. Infolge der Fortsetzung dieses Ostiums nach abwärts erfolgt die Ablösung der Septen von der Wand. Dadurch kommt der „Magentaschenraum“ (GOETTE) oder „Ringsinus“ (CLAUS) zustande, indem die Magentaschen in einen einheitlichen Raum zusammenfließen, wie es A. SCHNEIDER zuerst gesehen (1870, 16, 365). Das Septum stellt nun in seinem von der Wand getrennten Teile einen „konischen Schlauch“, bestehend aus der entodermalen Umhüllung der Septaltrichter, dar. Im Fuße bleibt das Septum mit der Magen-

¹⁾ GOETTE gibt in seiner *Pelagia*-Arbeit (1893, 9, 651, 649) an, daß nicht nur das Schlundrohr, sondern auch das zweite Taschenpaar (in der Querebene), sowie die Septen „mit Ausnahme der Flächen, welche der Lichtung der entodermalen Magentaschen zugekehrt sind“, ektodermaler Natur sind.

wand vereinigt. Wenn schließlich die Stamm- und Flügellappen mit entsprechenden Taschen des Magenraumes, ferner die Sinneskolben zur Entwicklung gekommen sind, haben wir das Stadium der Scyephyra“ (= monodiske Strobila) vor uns, die nach erfolgter Ablösung (= Strobilation) zur Ephyra wird, wie es GOETTE (1887, 6, 44) beschreibt.

Polydiske Strobila. Nach GOETTES Angaben durchlaufen sämtliche Ephyrenanlagen „die Vorstufen des Scyphostoma und dessen Metamorphose zur Ephyraform“ (1887, 6, 45); allerdings unterbleibt in der Regel die Tentakelbildung. Im Gegensatz zu GOETTES und FRIEDEMANN'S Ansicht (vide oben) beginnt nach CLAUS (1883, 2, 9, 14; 1893, 4, 45), dem wir eingehende Untersuchung der polydisken Strobila verdanken, die Ephyrabildung zugleich mit der queren Einschnürung des Scyphostoma und der Bildung des Ringsinus, so daß die Strobilation gleichbedeutend der Ephyrabildung erscheint.

Während nun das Mundrohr der terminalen Ephyra ebenso wie an der monodisken Strobila aus der Proboscis hervorgeht, muß jenes an allen nicht terminalen Ephyren neuangelegt werden. Wie dieser Prozeß vor sich geht, darüber liegen abweichende Befunde vor.

HAECKEL (1881, 11, 17) und CLAUS (1877, 1, 18; 1893, 4, 25) führen die Anlage des Mundrohres aller nicht terminalen Ephyren auf das Verbindungsrohr zweier Ephyren zurück. CLAUS (1893, 4, 28) beschreibt eine hügelartige Erhebung der zentralen Subumbrella. Jene trennt sich infolge der Umwachsung der vier zum Mundrohre gehörenden Septenteile teilweise von diesen, „so daß im Umkreise der vier Stränge ein ringförmiger peripherischer Raum auftritt“. Da sich hierauf diese Septenabschnitte auch in ihren oberen Enden von der entsprechenden Wand des Mundrohres ablösen, bleiben nur ihre unteren Enden mit dem Mundrohr verwachsen und verursachen darin die charakteristische Form des Mundkreuzes. Die vier von der Wand getrennten Septenteile ziehen als strangförmige Gebilde frei durch das obere Ende des Mundrohres zur Exumbrella der vorausliegenden Ephyra hin.

Nach GOETTE (1887, 6, 45) wird dagegen das Mundrohr regeneriert, da er glaubt, daß bei der Abstoßung der Ephyra das Verbindungsrohr zwischen dieser und der folgenden Ephyra zugrunde geht, und behauptet, die Regeneration des Mundrohres setze erst dann ein, wenn die Ephyra nach erfolgter Ablösung der terminalen bzw. der vorausliegenden Ephyra an die Spitze des ganzen Satzes zu liegen kommt.

Auch über die Ablösung der Ephyren liegen verschiedene Befunde vor. CLAUS (1893, 4, 30) beschreibt sie folgendermaßen. Sobald die quere Einschnürung eine beträchtliche Tiefe erreicht hat, tritt die Trennung der Exumbrella von dem Mundrohre der folgenden Ephyra ein, worauf beide Blätter an der Trennungsstelle mit einander verschmelzen. Die Ephyren einer polydisken Strobila, an der dieser Prozeß, bei der terminalen Ephyra beginnend, zum Fuße vorschreitet, hängen schließlich mittelst der schon stark rückgebildeten Stränge, deren Herkunft bereits oben erörtert wurde, zusammen. Ihre Mundrohre schlagen sich teilweise nach außen um. Reißen dann die Stränge ein, so werden die Ephyren sukzessive frei.

Anders lauten dagegen diesbezügliche Berichte GOETTES (1887, 6, 41). Das Ekto- und Entoderm des Verbindungsrohres atrophieren zuerst, „während die zwischen sie eingelagerten Septaltrichterfortsätze noch intakt und gerade gespannt bleiben. Daher sinkt die Exumbrella zwischen ihnen so ein, daß der Stiel an der Einschnürungsstelle stets vierkantig wird (Fig. 57).“ Es lösen sich daselbst beide Blätter gänzlich auf und die Trichterfortsätze bilden die Verbindung der Ephyren. Wenn hierauf diese zerreißen, ziehen sich ihre Enden in die Ephyren zurück, wobei das Verbindungsrohr ganz verschwindet (1887, 6, 46).

Mit dieser von GOETTE angegebenen Art der Ablösung steht nach seiner Ansicht die Anlage der Subgenitalhöhlen in inniger Beziehung, indem diese auf die Trichterfortsätze zurückzuführen sind. Ist nämlich eine Ephyra nach erfolgter Abstoßung der vorausliegenden zur terminalen geworden, so findet sich an ihrer Subumbrella eine vierkantige zentrale Mundöffnung, in deren Ecken sich die vom Ektoderm fast ganz umschlossenen Trichter befinden. Verwächst nun jenes axialwärts von diesen, so kommen die Trichter ganz außerhalb des Mundrohres auf die Subumbrella zu liegen (1887, 6, Fig. 57), um hier die Anlage der Subgenitalhöhle zu bilden (1887, 6, 41, 46).

Diese Angaben stehen im Widerspruch mit den Befunden anderer Autoren (CLAUS, HEIN, FRIEDEMANN), die das Vorhandensein der Trichter im Sinne GOETTES nicht anerkennen (1893, 4, 36; 1902, 5, 259; 1900, 13, 433). Die trichterförmigen Einsenkungen auf der Mundscheibe sind nach CLAUS wie auf der terminalen, so auch an allen übrigen Ephyren „auf den durch Längsmuskel veranlaßten Zug“ zurückzuführen, eine Erscheinung, deren Möglichkeit auch GOETTE zugibt. Dies bestätigt auch FRIEDEMANN, indem er beobachtet, daß der Peristomtrichter der

terminalen Ephyra „bis zum Niveau der Subumbrella hinaufgezogen wird“.

An den freien Ephyren sahen A. SCHNEIDER und GOETTE noch eine weite Scheitelöffnung, CLAUS fand sie bis auf einen kleinen Rest, FRIEDEMANN aber völlig verschlossen.

Wie geht die Regeneration des Polypenrestes vor sich? Dieser Frage hat besonders CLAUS (1893, 4, 35) größere Aufmerksamkeit zugewendet. Nach seinen Angaben regeneriert sich nämlich der Polypenrest zu einem neuen Scyphostoma mit entodermaler Proboscis, die sich als eine niedrige Falte an ihrem oberen Ende von der Exumbrella ablöst. Nach GOETTES Beobachtungen (1887, 6, 43) wird dagegen der Polypenrest durch Umbildung zu einem anthozoonförmigen Scyphostoma mit ektodermalem Schlundrohr.

Behufs leichterer Orientierung sei eine Gruppierung der Ansichten verschiedener Autoren angeführt.

1. Die Proboscis des aus der Larve hervorgegangenen Scyphostoma ist innen ektodermal (GOETTE, HYDE); nach Beobachtungen von CLAUS, HEIN und FRIEDEMANN entodermal.

2. Das Mundrohr aller Ephyren ist innen entodermal (CLAUS); das der terminalen ektodermal (GOETTE). (Über dieses Verhalten an den nichtterminalen Ephyren finden wir in der Arbeit dieses Autors keine Mitteilung.)

3. Das Mundrohr der Ephyra geht aus dem Verbindungsrohr hervor (HAECKEL, CLAUS); nach GOETTE aber durch völlige Neubildung nach der Abstoßung der vorausliegenden Ephyra.

4. Die Ablösung erfolgt durch Einreißen des Verbindungsrohres (CLAUS); durch Auflösung beider Blätter mit Ausnahme der Septaltrichterfortsätze (GOETTE).

5. Die Septaltrichter sind seichte Einsenkungen des Peristomfeldes; die Subgenitalhöhlen gänzliche Neubildungen (CLAUS, FRIEDEMANN). Die Septaltrichter reichen durch den ganzen Satz bis in den Fuß. Die Subgenitalhöhlen sind die auf die Subumbrella gerückten Septaltrichter (GOETTE).

6. Das regenerierte Scyphostoma besitzt nach CLAUS eine innen entodermale, nach GOETTE ektodermale Proboscis.

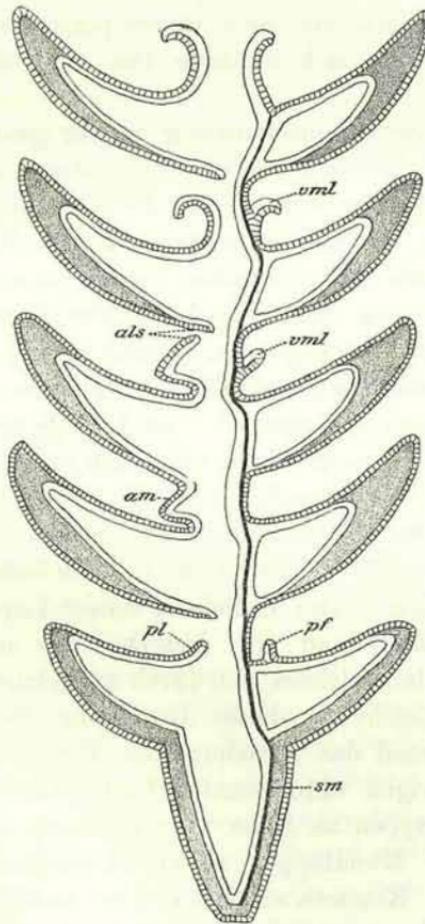
Eigene Beobachtungen.

Die hier mitzuteilenden neuen Beobachtungen sind durchwegs an polydisken Strobilae mit 3—7 Ephyraanlagen gemacht worden. Schon zu Beginn der queren Einschnürung gibt sich die Anlage

der Subumbrella durch den Mangel an Gallerte zu erkennen (Fig. 1), während GOETTE an der Subumbrella reichlich eingelagerte Gallerte beobachtet.

Außer der terminalen Ephyra, deren Mundrohr die umgewandelte Proboscis, deren Herkunft weiter unten erörtert werden wird, repräsentiert, geht an allen übrigen Ephyren das Mund-

Fig. 1.



rohr aus dem Verbindungsrohre zweier Ephyren hervor. Dieses wird erst dann ausgebildet, wenn die quere Einschnürung beträchtliche Tiefe erreicht und die Subumbrella sich vertieft hat. In den vier gastralen¹⁾ Regionen des Verbindungsrohres werden eben-

¹⁾ Die anschaulicheren Ausdrücke: gastral, septal werden vom Herrn Professor НАТСЧЕК statt der gewöhnlichen Ausdrücke: radial, interradial gebraucht.

soviele blasenartige Ausbuchtungen beider Blätter, Anlagen der Mundlappen, angelegt (Fig. 2), die um so mehr hervortreten, je tiefer daselbst die quere Einschnürung wird. Diese reicht septal nur bis zum Septalmuskel, weshalb der septale Teil des Verbindungsrohres gestreckt bleibt (Fig. 2, 3). Eine Trennung der Septen von dem Entoderm, wie sie CLAUS angibt, findet nicht statt. Das entodermale Epithel derjenigen Septenteile, die im weiteren Verlaufe der Strobilation der Rückbildung nicht unterliegen, sowie das der Mundlappenanlagen zeichnen sich durch plasmareiche zylindrische Zellen aus und heben sich dadurch von dem übrigen Entoderm sichtbar ab (Fig. 4, 6).

Ist nun die quere Einschnürung in der gastralen Region so weit vorgeschritten, daß die oberen Enden der Ausbuchtungen einander nahe kommen, so erfolgt daselbst die Ablösung des Mundrohres von der Exumbrella der vorausliegenden Ephyra (Fig. 3, 4) und zwar tritt sie in der Mitte der gastralen Region in Form einer Spalte oder eines Schlitzes ein und schreitet zu den Septen hin vor, ohne aber auf diese selbst überzugreifen. Hier verläuft das Verbindungsrohr noch immer gerade gestreckt (Fig. 3). Die losgelösten gastraln Teile des Mundrohres schlagen sich nach und nach als vier halbkreisförmige Lappen nach außen um. An den Trennungsstellen verschmelzen beide Blätter miteinander.

Septal wird das Verbindungsrohr von vier Verwachsungslappen, deren inneres Blatt entodermaler, deren äußeres ektodermaler Natur ist, umwachsen. Das Entoderm dieser Lappen, das sich in das Ektoderm einklemt und mit diesem sowie mit dem übrigen Entoderm verschmilzt, zeichnet sich durch zylindrische, plasmareiche Zellen aus und gleicht in dieser Beziehung dem Entoderm der Mundlappen, während das Ektoderm der Verwachsungslappen den Charakter des übrigen ektodermalen Blattes zeigt. Je mehr nun die Verwachsungslappen an Höhe zunehmen, um so mehr tritt ihre Aufgabe, die vier Mundlappen zu einem einheitlichen Rohre zu vereinigen, hervor. Kommen schließlich jene an Größe diesen gleich, so schlagen sie sich ebenfalls nach außen um, und die ursprüngliche Vierlappigkeit des Mundrohrendes ist verschwunden (Fig. 4, 5).

Das von der Basis der vier Umwachsungslappen zur Exumbrella hinziehende Ekto- und Entoderm wird infolge der Degeneration strangartig, zieht sich in die Länge und konvergiert von der Umwachsungsstelle, wo es aus dem neuen Mundrohr austritt, welches Verhalten dadurch zustande gekommen ist, daß es von den Umwachsungslappen umgriffen worden ist, zu der immer mehr zum

Verschlüsse gelangenden Scheitelöffnung der vorausliegenden Ephyra. Die vier Stränge, deren Zellenbelag axial dem Entoderm, abaxial dem Ektoderm angehört, vereinigen sich unterhalb der Subumbrella zu einem kurzen, hohlen Verbindungsstrang (eine notwendige Folge der queren Einschnürung und der Rückbildung der Epithelien). Das Ekto- und Entoderm, die auch an diesem zu unterscheiden sind, finden in den entsprechenden Schichten der vorhergehenden Ephyra ihre Fortsetzung (Fig. 4—7).

Unterhalb der Umwachsungsstellen bleibt das Epithel der Septen wohl erhalten und bildet vier leistenartige Vorwölbungen gegen das Zentrum des Mundrohres, wodurch in diesem die charakteristische Form des Mundkreuzes zustande kommt. In gleicher Weise erscheint auch das Ektoderm des Mundrohres septal in Form seichter Rinnen nach innen eingebuchtet (Fig. 5).

Der anfangs wulstig aufgetriebene untere Teil des Septensegmentes zieht sich in die Länge und wird zu einem zungenartigen Fortsatz, dem Magenfilament (Fig. 6). Wenn dessen Verbindung mit der Exumbrella rückgebildet wird, hängt es von der Subumbrella frei in den Magen herab. Eine weitere Veränderung ist an demselben insofern zu verzeichnen, als seine Ansatzstelle ganz auf die Subumbrella rückt, wie es auch GOETTE und CLAUS angeben, und es sich in Filamentstiel und Filamentblatt sondert. Letzteres ist breit und peripheriewärts umgeknickt; seine Zellen sind plasmareich und zylindrisch (Fig. 9).

Wenn nun die vier Stränge, die auf diesem Stadium allein die Verbindung der Ephyren bilden, reißen, wahrscheinlich infolge des Schlagens der Stammlappen, denn die subumbrellare Muskulatur ist bereits wohlentwickelt (Fig. 9), kommen die Ephyren zur Ablösung. Die Abstoßung der Ephyren dürfte gleichzeitig mit der gänzlichen Verwachsung der Scheitelöffnung erfolgen, da die eben frei gewordenen Ephyren keine mehr besitzen, die vor der Ablösung stehenden aber nur einen kleinen Rest derselben aufweisen (Fig. 9). Die zentrale Region der Exumbrella entbehrt gleich nach der Ablösung der Gallerte (Fig. 9). Ferner sehen wir an der Subumbrella axial vom Gastralfilament eine Entodermfalte, in die sich das ektodermale Epithel einschleibt. Die Falte erweitert sich zu einer zylindrischen Einsenkung, um die Anlage der Subgenitalhöhle zu bilden. Betrachtet man die Epithelien der Strobilae in verschiedenen Stadien und der freien Ephyren, so bemerkt man, daß die Zellen an Höhe stetig abnehmen, um schließlich ein Plattenepithel oder kubisches Epithel zu bilden (Fig. 9).

Die Septalmuskel, die zu Beginn der Strobilation noch wohl erhalten sind, unterliegen gänzlicher Rückbildung; das Querschnittsbild (Fig. 5) zeigt uns eine homogene Masse mit einem Plasmarest in deren Mitte. Reste von Muskeln wurden an der freien Ephyra nie beobachtet.

Was nun die Septaltrichter GOETTES betrifft, so könnten sie nach unseren Beobachtungen, abgesehen davon, daß sich die Muskeln stets als solid erwiesen haben, schon nach Art und Weise der Ablösung mit der Anlage der Subgenitalhöhlen in keiner Beziehung stehen. Da aber an der terminalen Ephyra der Septaltrichter nach und nach verschwindet, wie FRIEDEMANN angibt, so ist die Subgenitalhöhle sämtlicher Ephyren als eine Neubildung zu bezeichnen.

Die Regeneration des Polypenrestes setzt gleichzeitig mit der Entstehung der Mundrohre der Ephyren ein. Die letzte quere Einschnürung führt zur Anlage der Mundscheibe und eines unansehnlichen Verbindungsrohres des Polypenrestes, an dem man den breiten becherförmigen Oralteil und den Stiel beobachtet (Fig. 2, 3). Wichtig ist nun die Frage, wie die Proboscis entsteht. Ihre Entstehung fällt mit der Ablösung der letzten Ephyra zusammen. Der gastrale Teil des Verbindungsrohres, dessen Durchmesser die Höhe übertrifft, trennt sich von der Exumbrella, ohne vorher die an den Ephyren beschriebene blasenartige Ausbuchtung anzulegen, und bildet eine spaltförmige Öffnung, die zu den Septen hin zunimmt. Auf diese Weise entstehen vier kleine Proboscislappen, die sich jedoch nicht umschlagen und an deren freien Enden das Ekto- und Entoderm verschmelzen. Septal entwickelt sich auf dieselbe Weise wie am Mundrohr der Ephyra (vide oben) ein Verwachsungslappen in Form einer niedrigen Falte (Fig. 2), deren inneres Blatt dem Entoderm, deren äußeres dem Ektoderm angehört. Später findet eine Trennung zwischen den Verwachsungslappen und den von diesen umwachsenen septalen Teilen des Verbindungsrohres statt, so daß diese durch die weite Öffnung der niedrigen Proboscis frei zu der Wand des Magens hinziehen. Sie fallen dann völliger Degeneration anheim.

Wie nun die Mundscheibe mit den Septen in Beziehung tritt, konnte ebensowenig wie die Frage, ob der Septalmuskel in seinem Verlaufe durch den Polypenrest rückgebildet und durch einen neuen von der Mundscheibe aus entstehenden ersetzt wird, oder ob er erhalten bleibt und mit der Mundscheibe in Beziehung tritt, ermittelt werden.

Zusammenfassung.

Die Anlage des Mundrohres jeder nicht terminalen Ephyra wird durch das sogenannte Verbindungsrohr repräsentiert. An diesem legen sich gastral vier blasenartige Ausbuchtungen an, die sich an ihren oberen Enden durch Bildung von vier Mundspalten von der Exumbrella ablösen und zu „Mundlappen“ werden. Zwischen den vier Mundspalten bleiben vier „Verbindungsstränge“ bestehen.

Septal bilden sich vier „Verwachsungslappen“, welche durch freies Vorwachsen der Mundlappen über die Verbindungsstränge entstehen, durch welchen Vorgang sich die Mundlappen in der Folge zu einem einheitlichen Rohre verbinden.

Das innere Blatt der Mund- und Verwachsungslappen gehört dem Entoderm, das äußere dem Ektoderm an.

Bei der charakteristischen Umkrepelung des sich ausweitenden Mundrohres, die an den Ephyrasätzen zeitweilig besteht, wird das innere Blatt nach außen gewendet, ein Verhalten, das bei der freien Ephyra wieder aufgehoben wird.

Der Polypenrest entwickelt seine neue Proboscis gerade so wie die Ephyra ihr Mundrohr. Es werden auch hier vier Mundlappen, vier Verwachsungslappen und vier Spalten angelegt, die zusammen die Proboscis liefern.

Das innere Blatt der beiderlei Lappen, die in die Proboscis eingehen, ist entodermaler Natur.

Daß die Subgenitalhöhle der Ephyra eine mit dem Septaltrichter ontogenetisch in keiner Beziehung stehende Neubildung ist, wird bestätigt. Dennoch kann eine morphologische Beziehung anerkannt werden, wenn dieser Vorgang als ein caenogenetischer betrachtet wird.

Die Verhältnisse bezüglich der inneren Auskleidung der Proboscis bei dem aus der Larve hervorgegangenen Scyphostoma und des Mundrohres der aus diesem Scyphostoma sich entwickelnden terminalen Ephyra wurde von uns nicht untersucht.¹⁾

¹⁾ Dies ist seither durch meinen Kollegen Herrn Dr. HADŽI geschehen, dessen Ergebnis eine erwünschte Ergänzung zu vorliegender Arbeit bildet. Durch äußere Umstände erfolgte die Publikation dieser als Dissertation im Mai 1906 eingeliferten Arbeit später als die des früher Genannten.

Verzeichnis der benützten Literatur.

1. CLAUS, Studien über Polypen und Quallen der Adria. I. Denkschr. der Akad. der Wiss., Wien 1877, Bd. 38.
 2. Derselbe, Untersuchung über die Organisation und Entwicklung der Medusen. Prag 1883.
 3. Derselbe, Über die Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora, I. Arb. zool. Inst., Wien 1891, Bd. IX.
 4. Derselbe, Über die Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora, II. Arb. zool. Ins., Wien 1893, Bd. X.
 5. FRIEDEMANN, Untersuchungen über postembryonale Entwicklung von Aurelia aurita. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1902, Bd. 71.
 6. GOETTE, Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. 4. Heft, 1887.
 7. Derselbe, Über die Entwicklung der Aurelia aurita und der Cotylorhiza borbonica. Zool. Anzeiger, 1885, Nr. 205.
 8. Derselbe, Wie man Entwicklungsgeschichte schreibt. Zool. Anzeiger, 1900, Nr. 627.
 9. Derselbe, Vergleichende Entwicklungsgeschichte von Pelagia noctiluca. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1893, Bd. LV.
 10. HAECKEL, Monographie der Medusen, I, 1879.
 11. Derselbe, Metagenesis und Hypogenesis von Aurelia aurita. Jena 1881.
 12. HEIN, Untersuchungen über die Entwicklung von Cotylorhiza tuberculata. Zeitschrift f. wiss. Zool., 1902, Bd. LXXIII.
 13. Derselbe, Untersuchungen über die Entwicklung von Aurelia aurita. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1900.
 14. HYDE, Entwicklungsgeschichte einiger Scyphomedusen. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1894, Bd. LVIII.
 15. M. SABS, Über die Entwicklung der Medusa aurita und Cyanea capillata. Arch. für Naturg., 1841, Bd. VII.
 16. A. SCHNEIDER, Zur Entwicklungsgeschichte der Aurelia aurita. Arch. f. mikrosk. Anat., 1870, Bd. VI.
-

Abkürzungen.

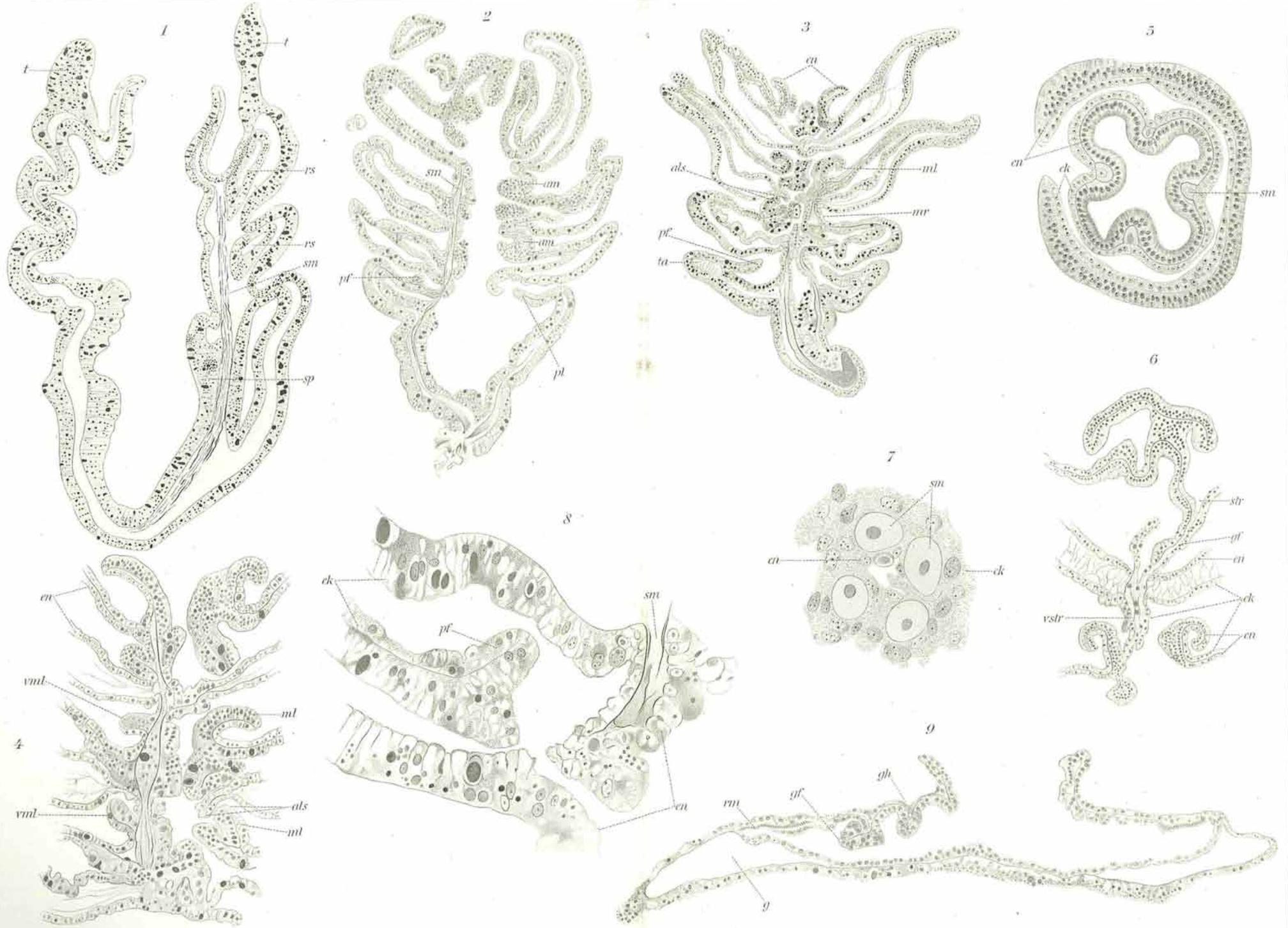
- als* = Ablösungsstelle
am = Anlage des Mundlappens
ek = Ektoderm
en = Entoderm
g = Gallerte
gf = Gastralfilament
gh = Anlage der Subgenitalhöhle
mr = Mundrohr
ml = Mundlappen
pl = Proboscislappen
pf = Verwachsungslappen der Proboscis
rm = Ringmuskel
rs = Ringsinus
str = Septaltrichter
sp = Septum
t = Tentakel
vml = Verwachsungslappen des Mundrohres
vstr = Verbindungsstrang
sm = Septalmuskel.
-

Erklärung der Figuren.

1. *L. Sch.* Strobila mit drei Ephyrenanlagen, links gastral, rechts septal, *str* kurz.
2. *L. Sch.* Septal das *mr* gerade, gastral blasenförmige *am* angelegt. *pf* an dem Polypenrest entwickelt, *pl* von der Exumbrella abgelöst.
3. *L. Sch.* durch eine Strobila mit 7 Ephyraanlagen, von denen nur drei dargestellt sind. *am* an *als* von der Exumbrella getrennt, *mr* septal gerade, *ml* der dritten Ephyra noch nicht umgeschlagen. Septenstränge, von der Basis der *pf* abgelöst, ziehen durch die Proboscis in den Magen des Polypenrestes.
4. *L. Sch.* durch den mittleren Teil einer Strobila. Septal *vml*; der septale Teil des Verbindungsrohres ist bei der zweiten Ephyra in seinem Verlaufe von *vml* bis zur Exumbrella der Achse zu geneigt, bei der dritten noch gerade, *ml* dort umgeschlagen, hier nicht.
5. *Q. Sch.* durch das Mundrohr der Ephyra (etwas schief angeschnitten). Die zwei äußeren Epithelien gehören dem umgeschlagenen Mundrohre an. *sm* zwischen *ek* und *en* gelagert und solid. *vml* und *ml* ganz miteinander verwachsen.
6. *L. Sch.* durch eine terminale Ephyra und *mr* der folgenden. *str* unbedeutend. *gf* mit der Exumbrella in Verbindung. *vstr* löst sich in vier einzelne Stränge auf; einer von diesen ist dargestellt.
7. *Q. Sch.* durch *vstr*. Sein Zellenbelag rückgebildet. *sm* mit einem Plasmarest in der Mitte.
8. *L. Sch.* durch einen Teil der Exumbrella und der Mundscheibe des Polypenrestes; *pf* dargestellt.
9. *L. Sch.* durch eine freie Ephyra.

Das schematische Textbild soll uns die wichtigsten Momente der Strobilation darstellen.





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: 1909

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Heric Mat.

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der polydisken Strobilation von Chrysaora. 95-108](#)