

Fig. 14. Aus demselben Präparat. Eine Falte zeigt den optischen Querschnitt des Oberhäutchens. 404/1.

Fig. 15. Aus einem in Natronlauge gekochten, aber länger als bei Fig. 13 in der Lauge macerirten Flächenschnitt der äußeren Schicht. Das Präparat ist nicht zerzupft, sondern bemerkenswerthe Details aus demselben gezeichnet. 404/1.

Erklärung der Buchstaben im Text p. 599 u. ff.

Fig. 16. Kalkplatte mit der sie umgebenden Oberhautschicht. Aus demselben Präparat als Fig. 15. 160/1.

Fig. 17. *Hirundo riparia*. Weichschaliges, dem Oviduct entnommenes Ei. Keulenförmige Faserendungen aus einem Zerzupfungspräparat der Schalenhaut. In Glycerin. 404/1.

Fig. 18. *Hirundo riparia*. Eben so wie Fig. 17, aber aus einem gelegten Ei mit ausgewachsener harter Schale. 404/1.

Fig. 19. *Python bivittatus*. Innerste, dem Dotter aufliegende Schicht der Schalenhaut aus einem ganz feinen Querschnitt der letzteren. In Glycerin. 540/1.

*a, a* sind die früher mit Luft gefüllten Räume zwischen den Fasern und runden Körperchen. Bezüglich der Fasern und Körperchen ist die Zeichnung unvollständig.

Vgl. Text p. 610 u. ff.

NEO x 545. An  
Zeitschrift für Wissenschaftliche  
Zoologie 1883 (38); 621-670, + planck  
Zeitschrift f. wissensch. Zoologie XXXVII

10134

## Untersuchungen über neue Medusen aus dem rothen Meere.

Von

Dr. C. Keller in Zürich.

Mit Tafel XXXV—XXXVII.

Ein zweimonatlicher Aufenthalt (Februar und März 1882) in dem südlichen Küstengebiete des rothen Meeres veranlasste mich, unter der Fülle des tropischen Meereslebens mein Augenmerk auf die für den Zoologen so anziehenden Medusen zu richten.

Allerdings ragt das erythräische Gebiet nicht durch großen Reichtum an Arten hervor. Die Beobachtungen, welche PETRUS FORSKÅL<sup>1</sup> im vorigen Jahrhundert gemacht hatte, und welche durch EHRENBURG und HEMPRICH<sup>2</sup> zu Anfang dieses Jahrhunderts und durch ERNST HAECKEL<sup>3</sup> im vorigen Decennium vervollständigt wurden, förderten für den genannten Bezirk ungefähr ein Dutzend Arten zu Tage. Im Vergleich mit anderen Meeren muss daher die Medusenfauna des arabischen Golfes als arm bezeichnet werden. Außerdem sind zwei der häufigsten Arten dem Mittelmeergebiete entlehnt und wanderten dieselben, wie ich unlangst nachzuweisen versucht habe, während der Quartärzeit durch eine an der Stelle des heutigen Isthmus vorhandene Lagune ins rothe Meer ein<sup>4</sup>.

Während meines Aufenthaltes an der südägyptischen Küste gelangten neben mehreren bereits beschriebenen Arten noch zwei Medusen zur Beobachtung, welche nicht allein neu sind, sondern in morphologischer Beziehung, wie mit Rücksicht auf Lebensweise sehr eigenartige

<sup>1</sup> PETRUS FORSKÅL, Descriptiones animalium quae in itinere orientali observavit. Ed. NIEBUHR. Hauniae 1775.

<sup>2</sup> C. G. EHRENBURG, Die Acalephen des rothen Meeres. Berlin 1836.

<sup>3</sup> ERNST HAECKEL, Das System der Medusen. Jena 1880.

<sup>4</sup> Vgl. meine Abhandlung: »Die Fauna im Suezkanal und die Diffusion der mediterranen und erythräischen Thierwelt.« Basel 1882.

10134

Verhältnisse darbieten, so dass mir ein näheres Eingehen auf ihre Organisation wünschenswerth schien.

Ich gebe nachfolgend die von mir gewonnenen Resultate.

### I. *Gastroblasta timida* nov. gen., nov. sp.

(Fig. 1 und 2.)

Diese neue, den *Craspedota* zugehörige Meduse, deren Schirmdurchmesser nur wenige Millimeter beträgt, zeigte sich zu Anfang des Monat März im Hafen von Sawakin in zahlreichen Schwärmen an der ruhigen Wasseroberfläche, um nach wenigen Tagen völlig zu verschwinden. Am häufigsten erschien sie gegen Sonnenuntergang. Den Tag über traf ich sie nicht und sie scheint sich daher, wie dies übrigens viele pelagische Organismen zu thun pflegen, in die tieferen und weniger erleuchteten Wasserschichten zurückzuziehen. Einer später zu erörternden Eigenthümlichkeit der Magenbildung wegen nenne ich diese neue Gattung *Gastroblasta* (von *γαστήρ* Magen und *βλαστή* Spross, Keim). Die von mir gefischten kleinen Medusen zeigten sich gegen äußere Einwirkungen außerordentlich empfindlich. Das sorgfältigste Abschöpfen von der Wasseroberfläche, ja schon das Eintauchen eines Glasstabes in das mit Wasser gefüllte Gefäß veranlasste sämtliche Medusen, sich sofort einzurollen und regungslos auf den Boden des Glases zu sinken. Erst nach einigen Minuten erhoben sie sich wieder, um unter kräftigen und eigenthümlich hastigen oder zuckenden Bewegungen davonzuschwimmen.

Bei ausgewachsenen Exemplaren ist der Schirm stark abgeflacht und erreicht durchschnittlich die Breite von 3—4 mm, bei einer Höhe von 1—1½ mm. Individuen von 4½—5 mm Schirmbreite können schon als ausnahmsweise groß bezeichnet werden. Larven und ganz junge Exemplare erscheinen stark gewölbt und halbkugelig. Bei einer Breite von 1 mm wird der Schirm ¾ mm hoch.

Die Schirmgallerte, obwohl ziemlich resistent, ist nur wenig entwickelt, man könnte sie als »Stützlamelle« bezeichnen, bei jugendlichen Formen ist sie relativ stärker ausgebildet.

Die Exumbrella ist vollkommen glatt und mit blassen, großen und deutlich konturirten Plattenzellen bedeckt. Nesselapparate sind in denselben nicht vorhanden.

Die Subumbrella enthält eine schwach ausgebildete Muskulatur. Besondere Faserzüge sind nirgends wahrzunehmen, auch in der Nähe der Radialkanäle nicht.

Das Velum ist im Verhältnis zur geringen Größe der Meduse wohl entwickelt, breit und derb. Im Zusammenhange damit stehen die

kräftigen Schwimmbewegungen, welche sich bei dieser Art in eigenthümlicher Weise vollziehen.

Während die jüngsten Exemplare ihr Velum in allseitiger, also ganz normaler Weise kontrahiren, ist dies bei größeren nicht mehr der Fall, sondern zwei an den gegenüberliegenden Punkten eines Schirmdurchmessers gelegene Zonen ziehen sich stärker zusammen, als die übrigen Theile des Velums, so dass der Schirmrand und die Umbrella längs dieses Durchmessers eingerollt werden.

In diesem Zustande bleibt die Meduse, sobald sie beunruhigt wird, minutenlang verharren.

Das Gastrokanalsystem bietet bei *Gastroblasta timida* nicht nur äußerst variable, sondern meines Wissens unter den Medusen ganz einzig dastehende Verhältnisse dar.

Der Magen, von allen Abschnitten des Gastrokanalsystemes das am wenigsten variable Gebilde, ist ein kurzes, im Centrum der Subumbrella herabhängendes Rohr von vierseitig-prismatischer Gestalt und einer stets unbedeutenden Längenentwicklung.

Der Magen ist dickwandig und mit einem kräftigen Muskelbelag versehen. Insbesondere ist die radiale oder Längsmuskulatur entwickelt. Im Grunde ist der Magen in vier, häufig auch in fünf und mehr Zipfel ausgezogen, welche die Radialgefäße aufnehmen.

Der Mund ist weit und in vier, seltener nur in drei einfache dreieckige, niemals gekräuselte oder gefaltete Mundzipfel ausgezogen. Ihre Stellung ist ursprünglich streng perradial. Anfänglich besitzt jede Meduse nur ein einziges, centrales Magenrohr, bei älteren Exemplaren dagegen sind die Magen in Mehrzahl vorhanden. Neben dem Centralmagen tritt noch ein zweiter Magen, später ein dritter und vierter Magen mit zugehöriger Mundöffnung auf (Fig. 2).

Im Allgemeinen, jedoch nicht ausnahmslos, stehen diese Magen auf dem Durchmesser, um welchen sich die Meduse bei der Bewegung vom Scheibenrande her einrollt.

Anfänglich glaubte ich in diesem sonderbaren Verhalten eine abnorme, eine pathologische Bildung erkennen zu sollen, überzeugte mich aber bald, dass hier ein durchaus normaler und mit dem Wachsthum der Meduse ganz konstant eintretender Vorgang vorliegt. Ausgewachsene Exemplare unserer *Gastroblasta* besitzen stets mehr als einen Magen. Mehr als vier Magen habe ich jedoch nie beobachtet.

Über die Entstehung der sekundären Magenschläuche habe ich mir ein vollkommen genaues Bild verschaffen können. Sie bilden anfänglich eine sinusartige Erweiterung am unteren Theil eines Radialgefäßes und erscheinen in den Schirmraum vorgewölbt. Nachher verbreitert sich

diese Aussackung an der Basis und an der verjüngten und abgerundeten Spitze bricht eine Mundöffnung durch. Bei den von mir beobachteten Individuen sind die Nebemagen dreiseitig und ihre zugehörigen Mundöffnungen dreizipfelig. Erst nachträglich bildet sich ein vierter Mundzipfel. Über die eigentliche Bedeutung dieses Vorganges will ich weiter unten meine Ansichten zu entwickeln versuchen.

Die Radialkanäle entspringen in der Regel, doch nicht ausnahmslos, aus den Magenzipfeln und verlaufen centrifugal zum Schirmrande, wo sie durch ein einfaches Ringgefäß verbunden werden. Ihre Zahl ist äußerst variabel, ihre Form ist cylindrisch, niemals abgeplattet.

Als Grundzahl der Radialgefäße möchte ich vier ansehen, indem die Larven in der Regel vier einfache centrifugale Kanäle besitzen. Doch kommen auch andere Zahlenverhältnisse vor. Bisweilen sind nur drei, oft aber auch fünf und sechs Gefäße bei einmündigen Medusen vorhanden. Bei polystomen Exemplaren steigt ihre Zahl höher, im Maximum konnte ich 17 beobachten (Fig. 2). Wie aus derselben Figur ersichtlich ist, erhält später, wenn Nebemagen auftreten, jeder neugebildete Magen sein eigenes System von Radialkanälen, doch bleiben die einzelnen Magenräume unter einander in direktem oder indirektem Zusammenhang.

Ich muss noch weitere Eigentümlichkeiten der Radialkanäle bedenken. Hierher gehören die Anastomosen, welche nicht selten zwei Radialgefäße zwischen Ringgefäß und Magen verbinden.

Verwandt damit sind die Sinusbildungen, welche zuweilen im Zusammenhang mit Anastomosen auf der Subumbrellarseite auftreten und ansehnliche Bezirke einnehmen. Sie sind verschieden von den Sinusbildungen, welche in den Raum der Schirmhöhle hineinragen und bei der Sprossung neuer Magen auftreten.

Endlich sind noch die Centripetalkanäle hervorzuheben, welche bei Gastroblasta ganz regelmäßig sowohl an monostomen wie polystomen Individuen auftreten. Die Centripetalkanäle sprossen zwischen den Radialkanälen vom Ringgefäß aus in die Schirmgallerte hinein und liegen interradianal. Neben diesen können noch Centripetalkanäle zweiter Ordnung auftreten. Sie sind dann kürzer und liegen adradial. Die Centripetalkanäle können, sobald eine Vermehrung der Magenanzahl erfolgt, den nächstliegenden Nebemagen erreichen und sind dann von den ursprünglichen centrifugalen Radialkanälen nicht mehr zu unterscheiden.

Die Gonaden, welche bei den Craspedoten aus dem Ektoderm entstehen, sind kanalar, d. h. sie entwickeln sich im Verlaufe der Radialgefäße an deren unterer Wandung. Sie stehen in der Nähe des

distalen Endes und hängen als große kugelige, zuweilen auch längliche oder birnförmige Säcke in die Schirmhöhle hinein.

Die Entwicklung derselben (Fig. 4) zeigt uns, dass jede Gonade ursprünglich doppelt ist und aus zwei zu beiden Seiten des Radialkanales auftretenden leistenartigen Verdickungen besteht. An den in der Reife schon ziemlich vorgeschrittenen Gonaden schimmert der Kanal noch durch. Dass auf seiner unteren Seite ein besonderes Muskelband noch zwischen den beiden Säcken einer Gonade durchzieht, wie dies bei manchen Craspedoten vorkommt, habe ich nicht konstatieren können. Ganz in derselben Weise entstehen Gonaden zweiter Ordnung an den interradianal sich entwickelnden Centripetalkanälen (Fig. 4).

Betrachten wir den Schirmrand und seine Anhangsgebilde, so fällt uns zunächst ein stark entwickelter, schon bei Larven deutlich abgegrenzter Nesselring auf. Am schönsten lässt er sich an den etwa 4 mm breiten Medusen beobachten, weil alsdann die Zahl der Fangarme noch gering ist.

Als Anhangsgebilde fungieren die Tentakel, welche aus dem Nesselringe hervorsprossen und eine Fortsetzung des Radialkanales ins Innere erhalten. Sie sind stets hohl. Während aber diese Höhlung bei verschiedenen Craspedoten eine sekundäre ist und die Tentakel anfänglich solid sind, so muss besonders hervorgehoben werden, dass solide Tentakel niemals vorkommen, denn auch die Larven besitzen zwar etwas verschiedene, aber stets hohle Tentakel.

Diese Fangarme sind in hohem Maße kontraktile, in ausgestrecktem Zustande zwei- bis dreimal so lang als der Scheibendurchmesser und mit dichtstehenden, ringförmigen Nesselwülsten besetzt.

An der Basis besitzt jeder Fangarm eine kolbenförmige Anschwellung, ohne dass im Inneren die Höhlung sich entsprechend erweitert. Bei den Larven sind die Tentakel einfach und diese kolbenförmigen Verdickungen noch nicht vorhanden (Fig. 5).

Die jüngsten Larven, welche mir zur Beobachtung vorlagen, zeigten vier perradianale und vier interradianale Fangarme, später findet durch Sprossung vom Nesselringe aus eine beträchtliche Vermehrung der Tentakelzahl statt, welche bis auf circa 100 anwächst. In dem Zwischenraume zweier Radialgefäße ist ihre Zahl ziemlich konstant, die Sprossung aber eine gesetzmäßige, so dass zwischen zwei perradianalen ein interradianaler und zwei adradiale Fangarme vorhanden sind.

Am Schirmrand finden sich endlich noch die Sinnesorgane. Hervorzuheben ist zunächst, dass Ocellen nicht vorhanden sind, dagegen sind die Hörorgane wohl entwickelt. So weit ich ihre Bildungsweise verfolgen konnte, so entstehen sie erst nachdem die ersten acht Ten-

takel gebildet sind. Die Larve besitzt anfänglich noch keine Hörorgane.

Der Zeitpunkt ihrer Entstehung fällt mit der Bildung der kolbenförmigen Verdickung an der Basis der ersten Tentakel zusammen. In ihrer Zahl folgen sie genau der Tentakelzahl und stehen zwischen denselben, doch mehr nach der Innenseite zu. Die Hörorgane stellen sog. geschlossene Hörbläschen dar (Fig. 3). Anfänglich sind sie von einem sprossenden Tentakel nicht zu unterscheiden und entstehen als Höcker oder Vorsprung auf dem Nesselring. In der Tiefe tritt dann eine einzige entodermale Hörzelle auf, welche an Umfang zunimmt und später den Hörhöcker etwas auftreibt. Im Inneren enthält sie einen einzigen großen Otolithen von kugelig oder ellipsoidischer Gestalt. Ausnahmsweise beobachtete ich auch Hörbläschen mit zwei Hörzellen und zwei Otolithen. Der Überzug eines Hörbläschens besteht aus einem exodermalen, geißeltragenden Sinnesepithel, welches an der Basis einen Wulst bildet (Fig. 4).

Ihrer Entstehung nach möchte ich für *Gastroblasta* der von O. und R. HERTWIG aufgestellten Annahme mich anschließen und in diesen Hörbläschen modifizierte Fangarme, sog. »akustische Tentakel«, erblicken. Ihre Stellung, ihre Bildungsweise und ihre Zahl, welche genau mit der Zahl der gewöhnlichen Tentakel Schritt hält, spricht nur zu Gunsten der HERTWIG'schen Ansichten.

Die Entwicklung der *Gastroblasta* in ihren einzelnen Phasen zu verfolgen, gelang mir nicht. Wenn mir auch während mehrerer Tage die geschlechtsreifen Exemplare in großer Zahl zur Verfügung standen, so war eine Aufzucht der Larven wegen der schon fühlbaren tropischen Hitze nicht möglich, die geschlechtsreifen Medusen starben sehr schnell in der Gefangenschaft. Ob daher der Medusengeneration bei *Gastroblasta* eine Ammengeneration von Polypen vorausgeht, oder die Entwicklung direkt erfolgt, muss ich unentschieden lassen. An *Hydroids* fand ich zwar kleine *Campanarien* in großer Zahl, aber ohne je Medusenknospen wahrgenommen zu haben.

Dagegen kann ich konstatieren, dass die Entwicklung mit einer Metamorphose verknüpft ist und neben entwickelten Medusen fanden sich die geschlechtslosen Larven häufig. Die Metamorphose bezieht sich auf die Vermehrung der Tentakelzahl, Veränderungen derselben an der Basis, Auftreten von Hörbläschen und Bildung von Centripetalkanälen. Die jüngsten Larven (Fig. 5) besitzen nur vier perradiale Radialgefäße, aber noch keine Centripetalkanäle. Die hohlen Tentakel sind noch ohne kolbige Basalanschwellung. Vier Fangarme stehen perradial, vier interr radial. Hörbläschen fehlen noch, der Nesselwulst ist dagegen schon

stark entwickelt. Auf demselben bilden sich zuerst zwischen den Tentakeln die Hörorgane, gleichzeitig wird die Tentakelbasis verdickt. Darauf folgt die Vermehrung der Tentakel, indem sich zunächst adradiale einschieben, mit diesen neue Hörbläschen sich bilden. Jetzt treten die ersten Anlagen der Gonaden auf und zuletzt sprossen die Centripetalkanäle.

Die Meduse hat damit ungefähr einen Durchmesser von 2—3 mm erlangt.

Auf dieser Stufe beginnt nun neben dem primären Magen ein zweiter Magen an der Subumbrella hervorzusprossen. Ihm kann ein dritter und vierter nachfolgen und jeder Nebenmagen erhält sein eigenes System von Radialkanälen, wobei die sprossenden Centripetalkanäle theilweise zur Verwendung kommen.

Über diese an der Unterseite des Schirmes auftretende Mund- und Magenvermehrung mögen hier noch einige Bemerkungen eingeschaltet werden.

Welche morphologische Deutung müssen wir dieser Erscheinung vindiciren?

Bis anhin waren wir gewohnt, bei allen Medusen, ja bei den Coelenteraten überhaupt der Einzelperson nur einen einzigen Magen und nur eine einzige Mundöffnung als eigen zu betrachten. Wo uns der Pflanzthierorganismus zwar als physiologische Einheit entgegentritt, aber mehrere oder gar zahlreiche Magenräume und Mundöffnungen besitzt, da erklären wir ihn als ein Multiplum von Personen, als eine Kolonie von Einzelindividuen, deren Zahl wir nach den Mundöffnungen, oder wenn diese obliterirt sind, nach der Zahl der Magenräume beurtheilen. Der Einwurf, dass bei höheren Medusen ja die Rhizostomeen auch zahlreiche Mundöffnungen bilden, kann schon deswegen nicht stichhaltig erscheinen, weil diese nachweisbar ganz sekundäre Bildungen darstellen und wohl in physiologischer Beziehung als Mundöffnungen fungiren, morphologisch dagegen einzeln einem Munde nicht homolog gesetzt werden dürfen.

Wir betrachten die Meduse als eine schwimmende Polypenperson, seit R. LEUCKART<sup>1</sup> diese Deutung mit Erfolg anzuwenden vermochte und die Homologien zwischen Meduse und Polyp von ALLMAN<sup>2</sup> und CLAUS<sup>3</sup>, so wie von O. und R. HERTWIG<sup>4</sup> im Einzelnen durchgeführt worden sind.

<sup>1</sup> R. LEUCKART, Über den Polymorphismus der Individuen. 1851.

<sup>2</sup> G. J. ALLMAN, A monograph of the Gymnoblasic or Tubularian Hydroids. 1871.

<sup>3</sup> C. CLAUS, Studien über Polypen und Quallen der Adria. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. 1878.

<sup>4</sup> O. und R. HERTWIG, Der Organismus der Medusen und seine Stellung zur Keimblättertheorie. 1878.

Diese Auffassung erwies sich so fruchtbar und naturgemäß, dass gegen ihre Richtigkeit und allgemeine Annahme in der Zukunft kaum mehr ernstliche Bedenken erhoben werden können.

Scheinbar kommt unsere Gastroblasta recht störend zwischen diesen Homologien hinein, jedoch nur scheinbar. Bei näherem Lichte betrachtet werden wir das Auftreten neuer Magenschläuche mit einem eigenen System einmündender Radialkanäle morphologisch nur nach zwei Richtungen hin zu verwerthen haben: entweder ist dasselbe aus einer unvollständigen Theilung der Meduse zu erklären oder es liegt eine seitliche Sprossung vor.

Erstere Annahme, zu welcher gewisse Bilder anfänglich hinzuführen geeignet sind, bleibt entschieden ausgeschlossen, denn eine wirkliche Theilung des Magenrohres findet nicht statt, der Nebenmagen entsteht durch Sprossung unabhängig vom Hauptmagen. Auch ist er anfänglich ohne Mundöffnung. Theilungsvorgänge an der Scheibe sind mir niemals zur Beobachtung gekommen.

Meine Auffassung der eigenthümlichen Magen- und Mundvermehrung an der Subumbrella geht dahin, dass ganz normal und konstant bei *Gastroblasta timida* neben der geschlechtlichen Fortpflanzung und gleichzeitig mit derselben noch eine ungeschlechtliche Vermehrung durch laterale Sprossung der Meduse parallel läuft, diese Sprossung aber unvollständig bleibt und durch Coenogenese stark verändert erscheint.

Ganz ohne Anknüpfungspunkte ist dieser Fall unter den *craspedoten* Medusen keineswegs.

Ich verweise auf das einlässliche Medusenwerk von ERNST HAECKEL. Seinen Angaben zufolge<sup>1</sup> erzeugen die Medusen von *Codonium codonophorum* Haeck. und von *Amphicodon amphipleurus* Haeck. an ihrer Tentakelbasis auf dem Wege der Sprossung zahlreiche Medusen und bei *Sarsia siphonophora* Haeck., einer zierlichen Anthomeduse von den kanarischen Inseln, ist der lange Magenschlauch mit zahlreichen Medusenknospen besetzt. In so fern weichen die erwähnten Arten von *Gastroblasta timida* ab, als die Sprossung an einer anderen Körperstelle stattfindet und zeitlich so früh auftritt, dass diese Fortpflanzung als Larvenzeugung oder Paedogenesis bezeichnet werden kann. Außerdem lösen sich die Sprösslinge von der mütterlichen Meduse ab.

Jenes Verhalten ist also ein primäres, während bei unserer neuen Form die Sprossung unvollständig bleibt und in ihrem zeitlichen Auftreten bis zur Geschlechtsreife verschoben erscheint. Der ganze Vorgang

kann wohl passend als unvollständige *Gemmatio lateralis* bezeichnet werden und zeigt eine Analogie mit dem Sprossungsvorgang bei gewissen Korallen (*Fungia*, *Mussa*, *Maeandrina*).

Schließlich sei noch erwähnt, dass bei der in Rede stehenden Art Geschlechtertrennung besteht, aber auch bei polystomen Medusen oder richtiger Medusenkolonien stets nur eine Art von Gonaden zur Beobachtung gelangte.

Schon früher hob ich die außerordentliche Variabilität der neuen Meduse hervor. Abweichungen von der Grundzahl, Störung der ursprünglichen Verhältnisse durch Sprossungsvorgänge, bedingen eine starke Divergenz von der ursprünglichen Norm und nach dieser Richtung möchte *Gastroblasta timida* unter den *Craspedoten* dieselbe Stellung einnehmen, wie etwa *Aurelia aurita* unter den *Acraspeda*. Um ein genaueres Bild von dieser großen Variabilität zu geben, führe ich eine Anzahl beobachteter Fälle auf:

1. Exemplar: 1 Mund mit 4 Mundlappen;  
1 Magen mit 4 Magenzipfeln;  
4 Radialkanäle;  
4 reife Gonaden;  
4 interradiale Centripetalkanäle mit halbreifen Gonaden;  
Tentakel und Hörbläschen zahlreich (circa 40).
2. Exemplar: 1 Mund mit 3 Mundlappen;  
1 Magen mit 3 Magenzipfeln;  
3 Radialkanäle;  
3 Gonaden;  
Centripetalkanäle fehlen;  
Tentakel und Hörbläschen zahlreich.
3. Exemplar: 1 Mund mit 4 Mundlappen;  
1 Magen mit 5 Zipfeln;  
5 Radialkanäle;  
5 reife Gonaden;  
5 interradiale Centripetalkanäle mit halbreifen Gonaden;  
50 Tentakel (5 perradiale, 5 interradiale und 2×20 adradiale);  
50 Hörbläschen.
4. Exemplar: 1 Mund mit 4 Lappen;  
1 Magen mit 8 Zipfeln;  
8 Radialkanäle;  
8 reife Gonaden;

<sup>1</sup> Vgl. ERNST HAECKEL, Das System der Medusen. I. Atlas Taf. I.

- 40 Tentakel;  
40 Hörbläschen.
5. Exemplar: 4 Mund mit 4 Mundlappen;  
4 Magen mit 6 Zipfeln;  
6 Radialkanäle;  
6 reife Gonaden;  
6 interradiale Centripetalkanäle;  
circa 40 Tentakel.
6. Exemplar: 4 Mund mit 3 Mundlappen;  
4 Magen mit 6 Zipfeln;  
6 Radialkanäle;  
6 reife Gonaden;  
6 längere interradiale Centripetalkanäle mit halbreifen Gonaden;  
12 kürzere adradiale Centripetalkanäle;  
circa 50 Tentakel und Hörbläschen.
7. Exemplar: 4 Hauptmund mit 4 Lappen;  
4 Hauptmagen mit 4 Zipfeln;  
2 Nebemagen;  
2 Nebenmundöffnungen mit je 3 Mundlappen;  
8 Radialkanäle;  
8 reife Gonaden;  
8 interradiale Centripetalkanäle mit halbreifen Gonaden;  
16 adradiale Centripetalkanäle;  
circa 100 Fangarme und Hörbläschen.
8. Exemplar: 4 Hauptmund mit 6 Mundlappen;  
4 Hauptmagen mit 6 Zipfeln;  
12 Radialkanäle;  
12 Gonaden;  
1 Nebenmund und Nebemagen;  
12 interradiale Centripetalkanäle mit halbreifen Gonaden;  
zahlreiche Tentakel und Hörbläschen.
9. Exemplar: 4 Hauptmund mit 4 Mundlappen;  
4 Hauptmagen mit 4 Magenzipfeln;  
8 Radialkanäle (in den Hauptmagen mündend);  
8 Gonaden;  
4 Nebenmund mit 4 Mundlappen;  
4 Nebemagen mit 4 Zipfeln (in denselben münden  
4 Radialgefäße mit reifen Gonaden).

10. Exemplar: 4 Hauptmund mit 5 Mundlappen;  
4 Hauptmagen mit 5 Magenzipfeln;  
10 Radialgefäße mit reifen Gonaden münden in den Hauptmagen.  
Erster Nebemagen mit Mund und 3 Mundzipfeln.  
In denselben münden 7 Radialgefäße.  
Zweiter Nebemagen mit 3 Zipfeln, sein Mund mit 3 Mundlappen. In denselben münden 5 Radialgefäße.  
Dritter Nebemagen dreizipflig, noch ohne Mund.  
Im Ganzen sind 17 Radialkanäle mit 17 reifen Gonaden und 17 interradiale Centripetalkanäle ohne Gonaden vorhanden. Die Tentakel sind zahlreich (17 perradiale, 17 interradiale und 34 adradiale) vorhanden.

#### Systematische Stellung der Gattung Gastroblasta.

ERNST HÄECKEL hat in seinem »System der Medusen« die Craspedoten in vier Ordnungen eingetheilt, und wenn es sich um die Einreihung obiger Form handelt, können davon nur die Ordnungen der Leptomedusen und der Trachomedusen in Betracht kommen, denn nur in diesen beiden Gruppen entwickeln sich die Gonaden im Verlaufe der Radialkanäle.

Es lässt sich nicht verkennen, dass gewisse Beziehungen zu den Leptomedusen, insbesondere zu den Eucopiden vorhanden sind. Wie bei jenen sind die Fangarme stets hohl und zwar schon während der Larvenperiode. Im Larvenleben scheinen ferner nie mehr als vier Radialkanäle vorzukommen.

Allein andere Befunde, wie der schon bei Larven stark entwickelte Nesselring, das derbe und kräftige Velum, die Bildung der Hörorgane, welche als modificirte acustische Tentakel mit entodermaler Otolithenzelle erscheinen, weisen auf die Trachomedusen hin und obschon diese ursprünglich solide Tentakel besitzen, so bestimmt mich namentlich auch das Vorkommen von Centripetalkanälen, die Gattung Gastroblasta unter die HÄECKEL'schen Trachomedusen zu stellen, da sonst in keiner anderen Ordnung solche blinde, vom Ringkanal hervorsprossende Gefäße beobachtet wurden. Unter den vier Familien der Petasidae, Trachymedidae, Aglauridae und Geryonidae sind es offenbar die Petasiden, zu welchen die meisten Affinitäten vorhanden sind.

Die rundlichen Gonaden, der fehlende Magenstiel, der quadratische oder vierlappige Mund und die bei Olindias vorhandenen Centripetalkanäle sind Merkmale, welche auch auf Gastroblasta anwendbar sind.

Dennoch finden sich so erhebliche Abweichungen von den Petasiden, welche allgemein nur vier Radialkanäle, ursprünglich solide Tentakel und freie Hörkölbchen besitzen, dass eine Einreihung in diese Familie nicht wohl angeht. Noch geringer sind die Verwandtschaftsbeziehungen zu den Trachynemiden, den Aglauriden und Geryoniden. Es scheint mir deshalb korrekt zu sein, unsere Form als Vertreter einer neuen Familie zu betrachten und dieselbe als *Gastroblastidae* unmittelbar an die *Petasidae* anzureihen.

Diese Familie würde folgendermaßen zu charakterisieren sein:

Mund vierlappig; Magen schlauchförmig; Magenstiel fehlend; Gonaden längliche Wülste oder kugelige Auftreibungen im Verlauf der Radialkanäle.

Zahl der Radialkanäle verschieden; Centripetalkanäle vorhanden; neben dem Hauptmagen noch sekundäre Magenschläuche; Tentakel stets hohl; Hörorgane als geschlossene Hörbläschen.

In *Gastroblasta timida* besitzt diese Familie ihren einzigen bisher bekannten Vertreter.

Anhangsweise sei noch hervorgehoben, dass diese von pelagischen Krebsen und Würmern lebende Art auf der Exumbrella und am Schirmrande häufig Parasiten in großer Zahl beherbergt. Es sind große, gelbbraun gefärbte Infusorien, welche eine gestielte, becherförmige Hülle ausscheiden und mit deren Stiel auf der Meduse befestigt sind. Es sind dies wohl nicht eigentliche Parasiten, sondern lediglich Kommensalen, welche sich mit der Meduse vergesellschaften. Systematisch gehören diese Infusorien in die Familie der *Tintinnidae*.

## II. *Cassiopea polyoides* nov. spec.

(Fig. 6.)

### A. Systematisches und Biologisches.

Die *Toreumidengattung* *Cassiopea*, vermuthlich eine für die Korallenriffe charakteristische Medusengattung, hat mehrere einander sehr nahestehende Vertreter im indischen und im stillen Ocean. Aus dem rothen Meere war bisher eine einzige Art bekannt, nämlich die von FORSKÅL entdeckte *Cassiopea Andromeda*. Sie wurde wiederholt in El Tor beobachtet, nach den Angaben von TILSUS lebt sie auch im Sunda-Archipel.

Eine zweite Art von bedeutender Größe scheint von den früheren Beobachtern übersehen worden zu sein, sie lebt herdenweise auf den Korallenbänken im südlichen Theile des rothen Meeres. Anfänglich hielt ich sie für identisch mit *C. Andromeda*, bei nachträglicher genau

Vergleichung zahlreicher Exemplare mit der etwas rohen, aber naturgetreuen Abbildung in den *Icones rerum naturalium* von PETRUS FORSKÅL und seiner ausführlichen Beschreibung stehe ich nicht an, die von mir beobachtete Meduse als von *C. Andromeda* spezifisch verschieden zu erklären. Sie zeigt in der Zeichnung der Exumbrella, im Bau der Arme und im Gefäßsystem konstante Abweichungen. Ich gebe zunächst eine kurze Speciesdiagnose: Der Schirm von *Cassiopea polyoides* ist niedrig und scheiben- oder napfförmig. Der Durchmesser ausgewachsener Individuen beträgt 10—15 cm. Seine Farbe ist hellbraun. Die Exumbrella ist in einen großen Saugnapf umgewandelt, der von einem etwas erhabenen Rande umgeben ist und bis auf  $1\frac{1}{2}$ —2 cm vom Schirmrande entfernt, die Scheibenfläche einnimmt. Im Centrum der Scheibe, resp. des Saugnapfes erhebt sich eine aus Gallerte gebildete Verdickung von  $3\frac{1}{2}$ —4 cm Durchmesser. Am Schirmrande ist die Gallerte verdünnt. Bei ausgewachsenen Exemplaren schimmern die Geschlechtsorgane niemals durch, dagegen sieht man zuweilen bei jungen Individuen ein durchschimmerndes Genitalkreuz. Der Schirmrand besitzt 80 kurze, gerundete Lappen (in jeden der 16 Parameren drei Velarlappen zwischen zwei Ocularlappen). Die Exumbrella besitzt 16 milchweiße oculare Radialflecken, die bei den schärfer gezeichneten Individuen gegen das centrale Ende spatelförmig verbreitert sind, am peripheren Ende den Sinneskolben halbmondförmig umgreifen. Nach außen vom Rande des Saugnapfes besitzen diese Radialflecken abermals eine Verbreiterung und bei gut ausgeprägter Zeichnung fließen sie hier zu einem milchweißen Kreise zusammen. Zwischen je zwei Ocularflecken stehen am Schirmrande drei (also  $16 \times 3$ ) kleinere Radialflecken von milchweißer Farbe. Schwarze Radialflecken, wie sie *C. Andromeda* auf der Exumbrella aufweist, fehlen stets.

Die dicke Mundscheibe ist regelmäßig achteckig. Die acht von derselben entspringenden Arme sind niemals abgeplattet, sondern bis an das distale Ende stets höher als breit. Bei jungen Exemplaren reichen sie bis zum Schirmrande, bei älteren sind sie stets länger als der Schirmradius. Sie sind olivenfarben, auf der Oberseite meist milchweiß. Jeder Arm trägt in der Regel drei Paare alternirender Fiederäste, welche auf der Unterseite mit intensiv braun gefärbten Saugkrausen besetzt sind, dazwischen stehen noch Zottenbüschel und zahlreiche mittelgroße Kolbenblasen von milchweißer Färbung, endlich noch große, über 3 cm lange drehrunde oder verbreiterte Tentakel. Auf der Mundscheibe steht zuweilen ein dichter Besatz von kleinen Kolbenbläschen.

Die Färbung und Zeichnung von *Cassiopea polyoides* ist mannig-

with their tentacles directed upwards in full glare of the sun. They looked thus posed like a lot of See-Anemonen and I took for such at first.

NATHORST<sup>1</sup> beschreibt Abdrücke fossiler Medusen (Medusites Lindströmi, M. favosus, M. radiatus) aus cambrischen Ablagerungen und ist zur Annahme geneigt, dass dieselben ebenfalls sessile Lebensweise besaßen. (Für Medusites favosus, welche NATHORST auf seiner Taf. 5 abbildet, erscheint mir jedoch der Medusencharakter sehr fraglich.)

Bei den niederen Acraspeda entwickeln die Lucernarien und Depastrella einen Stiel, welcher zum Anheften an verschiedene Gegenstände dient.

Bei den Schwierigkeiten, ein natürliches System der Anthozoa aufzustellen, liegt der Gedanke nicht allzufern, dieselben möchten ähnlich wie die Craspedota eine polyphyletische Abstammung besitzen. Ein besonderes Interesse müsste in diesem Falle die von SEMPER<sup>2</sup> gemachte Beobachtung gewinnen, dass bei Fungia ein an die Discomedusen erinnernder Generationswechsel sich erhalten hat.

Andererseits kann man, wie dies E. HAECKEL thut, eine Divergenz der höheren Medusen und Korallen schon sehr frühzeitig vor sich gehen lassen, beide Gruppen auf Scyphopolypen zurückführen und diese als gemeinsame Ausgangsform annehmen.

Da wir über den feineren Bau und besonders über die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Korallengruppen noch unzureichende Kenntnisse besitzen, so scheint mir eine Entscheidung, welche Annahme mehr für sich hat, gegenwärtig noch nicht spruchreif.

Zürich, im Mai 1883.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel XXXV—XXXVII.

Fig. 1. *Gastroblasta timida*. Ein einmündiges Exemplar in geschlechtsreifem Zustande mit fünf Radialkanälen und fünf Centripetalkanälen. Nach dem Leben gezeichnet. Natürliche Größe 3 mm im Durchmesser.

Fig. 2. Ein viermündiges Exemplar von *Gastroblasta timida* mit zahlreichen Radialkanälen und Centripetalkanälen. Nach dem Leben gezeichnet. Natürliche Größe 4 mm im Durchmesser.

<sup>1</sup> A. G. NATHORST, Om Aftrik af Medusor i sveriges Kambriska lager. Stockholm 1884. Kongl. svenska vetenskaps-akademiens Handlingar. Bandet 49.

<sup>2</sup> C. SEMPER, Über den Generationswechsel der Steinkorallen. Diese Zeitschr. Bd. XXII. 1872.

Fig. 3. Ein Stück des Schirmrandes von *Gastroblasta timida* bei schwacher Vergrößerung. *a*, Randtentakel mit kolbenförmig verdickter Basis; *b*, Ringkanal mit Nesselwulst; *c*, Velum; *d*, Randkörperchen oder Hörbläschen.

Fig. 4. Ein Hörbläschen von *Gastroblasta* mit entodermaler Hörzelle und einfachem Otolithen.

Fig. 5. Larve von *Gastroblasta timida* bei 40facher Vergrößerung. Centripetalkanäle, Gonaden und Sinnesorgane fehlen noch.

Fig. 6. Ein ausgewachsenes Exemplar von *Cassiopea polyoides*.  $\frac{2}{3}$  natürlicher Größe von der exumbrellaren Seite gesehen. Im Februar 1882 in Sawakin nach dem Leben gemalt.

Fig. 7. Ein senkrechter, radialer Schnitt durch die Exumbrella von *Cassiopea polyoides* aus der Sauggrube. *e*, Cylinderzellen des Ektoderm mit vereinzelt Nesselkapseln; *s*, abgesonderte Schleimlage; *m*, Muskelfasern; *ms*, Mesoderm mit Colloblasten, weißen Pigmentzellen, Haufen von braunen Pigmentzellen und Fasern, welche in der Tiefe senkrecht, an der Oberfläche horizontal verlaufen. Vergr. 66.

Fig. 8. Sinnesbucht mit Sinneskolben von *Cassiopea polyoides*. *rg*, radiales Hauptgefäß mit zwei die Sinneslappen versorgenden bogenförmigen Gefäßen; *d*, Deckschuppe der Sinnesnische mit hufeisenförmigem Riechorgan. Vergrößerung 25.

Fig. 9. Sinneskolben von der exumbrellaren Seite betrachtet. *h*, Hörorgan mit zahlreichen Otolithen; *o*, Ocellus; *t*, Tasthügel mit zahlreichen schlanken Sinneszellen. Vergrößerung 100.

Fig. 10. Einzelne Otolithen aus dem Hörkolben von *Cassiopea polyoides*. Vergrößerung 500.

Fig. 11. Magen einer weiblichen *Cassiopea polyoides* nach Abtragung des Schirmes und Entfernung der Arme. Bei *a* die Ursprünge der acht Arme. Im Inneren sind die vier Gonaden, die Genitalpolster und die perradiale Kreuzfurche sichtbar. Nach außen von den Gonaden liegen die vier engen Eingänge in die Subgenitalhöhlen.  $\frac{2}{3}$  natürlicher Größe. Im Februar 1882 nach dem Leben gezeichnet.

Fig. 12. Eine männliche Gonade von *Cassiopea polyoides*.  $\frac{2}{3}$  natürlicher Größe.

Fig. 13. Ein Stück der männlichen Geschlechtsdrüse bei schwacher, ungefähr 40facher Vergrößerung. Bei *gm* die gefaltete Gastrogenitalmembran, bei *gf* die Reihen der Gastralfilamente. *gl*, die Genitalfalte mit zahlreichen Samenkapseln (letztere in der Figur etwas zu groß gezeichnet).

Fig. 14. Senkrechter Radialschnitt durch die Randpartie des Schirmes. *eco*, Ektoderm der Exumbrella; *ecs*, Ektoderm der Subumbrella; *ms*, Mesoderm; *el*, Entoderm lamelle; *ml*, Muskelleiste der Ringmuskelzone der Subumbrella; *g*, Gefäß des Schirmrandes; *mc*, Mesodermkaverne. Vergrößerung 75.

Fig. 15. Muskelfasern (Epithelmuskeln) aus der Muskulatur der Armfläche. Vergrößerung 1000.

Fig. 16. Muskelfaser aus der subepithelialen Muskulatur der großen Armententakel. Vergrößerung 1000.

Fig. 17. Trichterkransen von der Axialseite der Arme in geöffnetem Zustande. Vergrößerung 75.

Fig. 18. Senkrechter Schnitt durch die männliche Geschlechtsdrüse von *Cassiopea polyoides*. *gm*, Gastrogenitalmembran mit zahlreichen rudimentären Genitalfalten; *gf*, Gastralfilamente; *gl*, Genitallamelle mit zahlreichen Samenkapseln; *gs*, Genitalsinus. Vergrößerung 85.

Fig. 1.

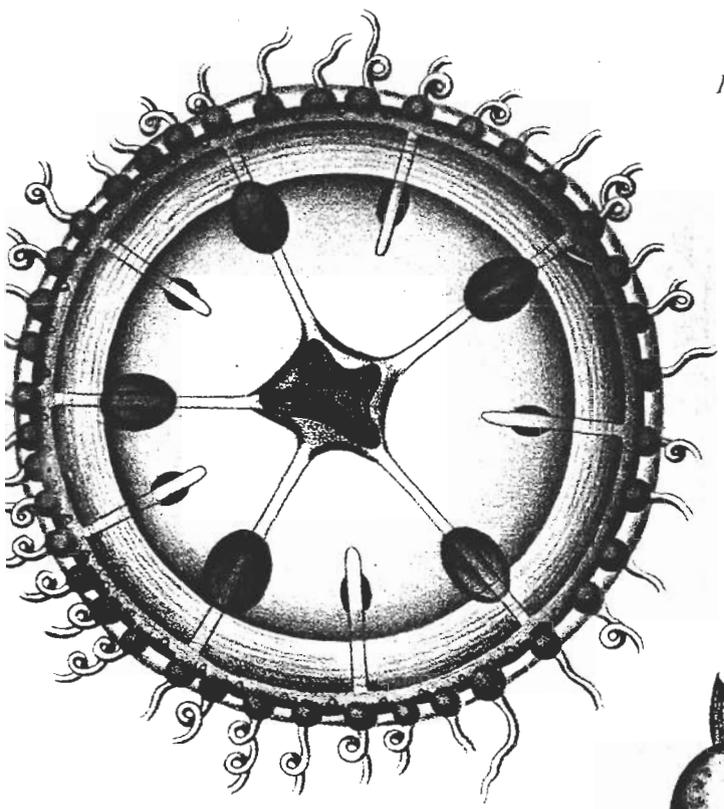


Fig. 4.

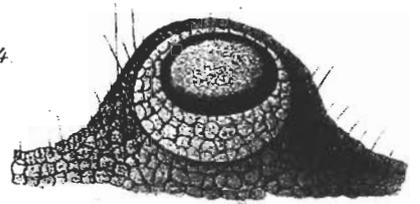


Fig. 2.

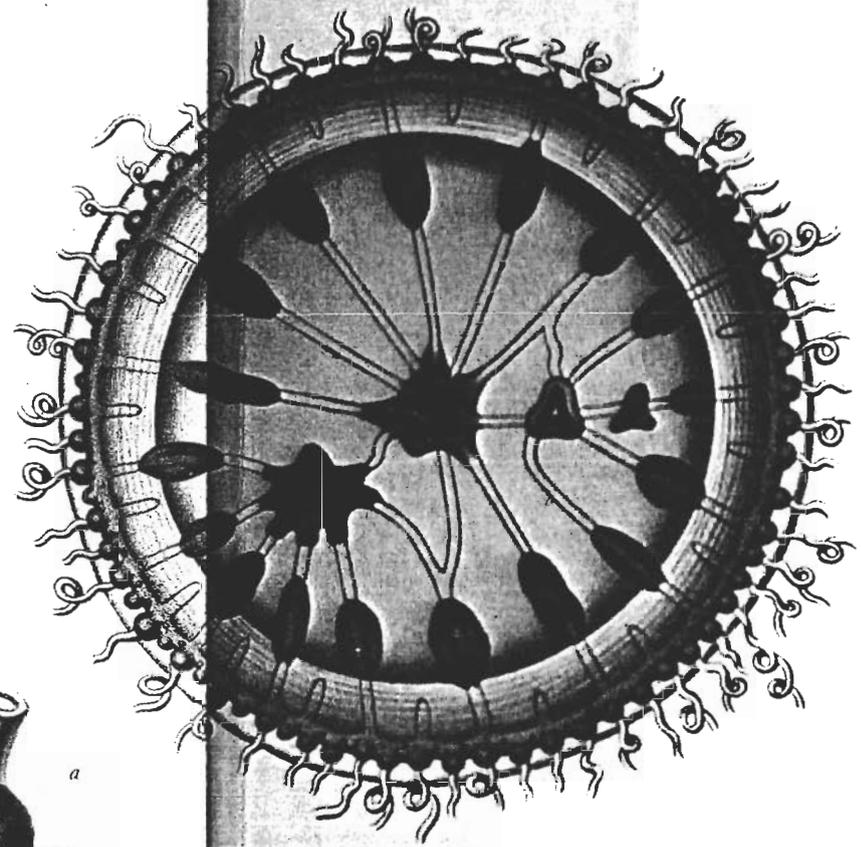


Fig. 5.

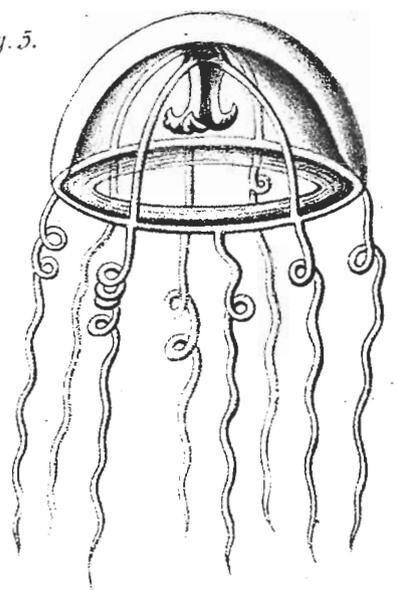


Fig. 3.

