

XIII. ERGEBNISSE DER NACHUNTERSUCHUNG EINIGER RHIZOSTOMEEN-TYPEN EHRENBERG'S, HAECKEL'S UND VANHÖFFEN'S AUS DEN ZOOLOGISCHEN MUSEEN IM BERLIN UND KÖNIGSBERG.

VON DR. GUSTAV STIASNY. — (MIT 10 TEXTFIGUREN).

Die vorliegende Mitteilung schliesst sich enge an an die Reihe inhaltsverwandter Arbeiten über die Untersuchungsergebnisse von Rhizostomeen-Originaltypen, die in den Museen von Amsterdam (8), Kopenhagen (9), Hamburg (10) und Jena (11) sich befinden. Hier handelt es sich um einige Originale von Ehrenberg, Haeckel und Vanhöffen aus dem Zoologischen Museum in Berlin und dem Zoologischen Institut der Universität in Königsberg, deren Nachuntersuchung mir durch das Entgegenkommen der Verwaltung des Berliner Museums, vor allem durch die Mühewaltung des H. Dr. Johannes Moser, sowie des H. Prof. Dr. W. Harms, ermöglicht wurde. Allen sage ich meinen besten Dank hiefür.

So wie bei den früheren Mitteilungen konnten auch hier die Beschreibungen der Autoren in einigen wichtigen Punkten ergänzt oder berichtigt, manchen Medusen nunmehr ihre Stellung in dem neuen Rhizostomeen-System (8) angewiesen werden. Auch führte der Vergleich mir gleichzeitig vorliegender Originale verschiedener Species aus verschiedenen Sammlungen zu nicht unbelangreichen Ergebnissen oder zur Einziehung einzelner Species.

Die kleine Sammlung umfasst folgende Originale:

Aus Königsberg: *Cassiopeia picta* Vanhöffen.

*Desmostoma gracile* Vanhöffen.

*Mastigias orsini* Vanhöffen.

*Lychnorhiza flagellata* Vanhöffen.

Aus Berlin: *Lychnorhiza lucerna* Haeckel.

*Himantostoma lorifera* Haeckel.

= (*Rhizostoma loriferum* Hempr. & Ehrbg.).

Die Königsberger Originale stammen laut Angabe Vanhöffens (12, p. 5) z. T. von der Weltreise des Vettor Pisani, (Conservierung durch Lieut. G. Chierchia); einige Exemplare aus dem roten Meere wurden durch Lieut. Orsini conserviert. Sie sind trotz Alkoholconservierung fast durchwegs gut erhalten, doch tragen die Gläser nicht die Original-Etiketten (Datum stimmt nicht). Die in manchen Fällen durch Vanhöffen vorgenommene Abtragung der Schirmgallerte zur Sichtbarmachung des durch die Subumbrella-Muskulatur verdeckten Gefässsystems des Schirmes erwies

sich als nicht zweckentsprechend. Viel deutlichere Bilder ergibt die Injection mit Delaf. Haematoxylin. Ausserdem ist mit der Abtragung der Gallerte eine empfindliche dauernde Schädigung der Objekte verbunden, was bei der Injectionsmethode kaum der Fall ist.

Die Originale Haeckels und Ehrenbergs sind infolge der jahrelangen Conservierung in Alkohol stark geschrumpft und viel weniger gut erhalten.

CASSIOPEIA PICTA Vanhöffen.

syn. *Cassiopeia depressa* var.  *picta* Maas 1903.

” ” ” ” ” Mayer 1910.

? *Cassiopeia ornata* Stiasny 1921.

1 Exemplar: Etikette mit Aufschrift: „*Cassiopeia picta* Vanh. Taf. , Fig. [nicht ausgefüllt], Rotes Meer, 1890, N<sup>o</sup> 960.“

Dieses Original ist das kleinere der beiden von Vanhöffen (12, p. 26/27) beschriebenen und auf Taf. II, Fig. 1 und abgebildeten Objekte.

Schirmbreite 45 mm. (Vanhöffen 60 mm.)

Armscheibe 22 ” ” 40 ”

Mundarme 35 ” ” 38 ”

Es ist also ziemlich stark geschrumpft. Schirm ganz flach, Zeichnung der Exumbrella mit den 16 grossen weissen Flecken fast gänzlich geschwunden, dagegen die weissen kegelförmigen Randflecke am Schirmrand noch gut zu sehen. Zahl der Velarläppchen kaum mit Sicherheit feststellbar, wie schon von Vanhöffen angegeben; gerade bei diesem Exemplare ungemein variabel. Mundarme plattgedrückt, der Subumbrella dicht anliegend, einige derselben in centralen Teilen fiederig, in distalen deutlich dichotom, mit weissem Dorsalstreif. Im Centrum der nicht besonders breiten Armscheibe zahlreiche etwas grössere, auf den Mundarmen zwischen den Saugkrausen vereinzelt kurze Kolbenblasen. Ebenso wenig wie bei *C. ornata* (10, p. 3) ist auch hier von einem doppelten Ringcanal etwas zu sehen. Färbung: weisslich/gelblich, Flecken am Schirmrand etwas heller.

Die Armscheibe des zweiten grösseren, nicht vorhandenen Originals muss laut Vanhöffens Abb. 2, Taf. II sehr viel grösser gewesen sein.

Die von Vanhöffen angeführten Unterscheidungsmerkmale dieser species (Zeichnung der Exumbrella, Zahl der Randläppchen, breite Armscheibe), ferner die kleinen lanzettlichen Saugkölbchen auf den Mundarmen, scheinen mir kaum hinreichend zu sein, um die species *picta* als bona

species anzuerkennen. Maas (4, p. 43) & Mayer (5, p. 649) halten sie für eine Varietät von *C. depressa* Haeckel wegen des flachen Schirmes, der lanzettlichen kleinen Saugkölbchen. Ich habe sie als wahrscheinlich identisch mit *C. ornata* bezeichnet, weil Vanhöffen auf die grosse Ähnlichkeit beider Formen in bezug auf Canalsystem und Muskulatur hingewiesen hat und weil in beiden Fällen die grossen Kolbenblasen fehlen. Der Vergleich der beiden mir gleichzeitig vorliegenden Originale von *C. ornata* und *picta* bringt auch nicht viel weiter; die Unterschiede sind sehr gering und betreffen durchwegs Merkmale, die grosser Variabilität unterworfen sind (Vergl. meine Discussion 8, p. 65/69). So sind z. B. bei *C. picta* die Mundarme schlanker, weniger dicht gefiedert, und mit schmalen weissen Dorsalstreifen geziert, während sie bei *C. ornata* unregelmässig weiss gefleckt sind; auf der Subumbrella von *C. picta* fehlen die 32 kräftigen länglichen weissen Flecken, die bei *C. ornata* vorhanden sind <sup>1)</sup>).

So wird auch *C. picta* Vanh. zur spec. *incerta*. Ich kann das vorliegende Exemplar kaum anders als ein Jugendexemplar einer *Cassiopeia* spec. bezeichnen. Wegen ihres Vorkommens im rothen Meer könnte man sie allenfalls für ein Jugendstadium von *C. andromeda* halten, doch fehlen hier die grossen Kolbenblasen.

DESMOSTOMA GRACILE Vanhöffen.

syn. *Mastigias gracile* Mayer 1910.

„ *Mastigias gracile* Stiasny 1921.

2 Hälften eines Exemplars: Etikette mit Aufschrift: „*Desmostoma gracile* Vh. Taf. IV. fig. 5—7, Orsini, Assab, rotes Meer, 1890, No. 9607.“

Das Original-Exemplar ist durch einen vertikalen Längs-Schnitt halbiert; auf der einen Hälfte ist die Schirmgallerte teilweise abgetragen, um das Gefässsystem deutlicher sichtbar zu machen. Schirmbreite 30 mm., Höhe 10 mm.

Vanhöffens Abbildungen (s. o.), sind sehr naturgetreu, seiner Beschreibung ist nur wenig hinzu zufügen. Die Exumbrella ist fein granuliert, ohne Warzen, der centrale hochgewölbte Teil des Schirmes durch eine seichte Ringfurche vom abstehenden Schirmrand abgesetzt, so dass der Habitus etwa an *Cotylorhiza* erinnert. Gallerte knorpelhart, fest. Exumbrales Sinnesgrübchen sehr klein und seicht; faltenlos. Rhopalien am Schirmrande unregelmässig verteilt. Velarläppchen nur wenig eingekerbt,

1) In der Mitteilung 10 auf p. 44 sind infolge eines Druckfehlers anstatt 32 nur 3 Subumbrellardecken erwähnt.

Rhopalarläppchen spitz. Am Schirmrande kürzere oder längere seichte Gallertfurchen.

Die breiten Subgenitalostien werden durch einen keilförmigen Gallertwulst („Gallertbalken“ Vanhöffens) auf der Unterlippe, der sich als ein gewölbter breiter hoher Rücken ins Innere der Subgenitalhöhle fortsetzt, eingengt (in Vanhöffens fig. 6. Taf. IV übertrieben gross dargestellt; nirgends so stark, dass dadurch „scheinbar 8 Subgenitalostien entstehen“ würden). In einem Sektor fehlt die Gallertwucherung völlig. Die gut entwickelten Gonaden treten aus den Subgenitalostien hervor, sind aber noch unreif (♀?) Armscheibe ziemlich dick. Das Gefässsystem des Schirmes, das durch Abtragung der Exumbrellargallerte nicht viel deutlicher geworden ist (Vanhöffens Fig. 7, Taf. IV), ist nach dem Typus *Mastigias* gebaut mit 6—7 Canalwurzeln. Sehr auffallend sind bei beiden Bruchstücken die Peitschenfilamente, die im Verhältnis zur geringen Grösse des Exemplars ganz unverhältnismässig lang und dick sind. Sie entspringen im Centrum der Armscheibe, sind dicht mit Nesselzellen besetzt und innen hohl. Die Mundarme sind dicht mit Saugkrausen besetzt; kein Zerfall in Läppchen wie bei *Mastigias* sonst der Fall; die Endkolben, in Vanhöffens Fig. 6 zu gross gezeichnet, sind klein, rundlich, nicht viel grösser als die übrigen zwischen den Saugkrausen befindlichen Kolbenblasen, die Vanhöffen wohl erwähnt, jedoch nicht abgebildet hat (Fig. 5 und 6, Taf. IV). Eine Ähnlichkeit mit den Endkolben von *Crambessa stuhlmanni*, die mir im Original gleichzeitig vorliegt, konnte ich nicht finden (8, p. 91). Muskulatur rein circulär, nicht durchbrochen, sehr kräftig. Färbung: gelblich/grün, durchscheinend, keinerlei Flecken.

*Desmostoma gracile* Vanh. wurde von Mayer (5, p. 681) und mir (8, p. 90) beim Genus *Mastigias* eingereiht, das Genus *Desmostoma* eingezogen. Das Gefässsystem weist den Gefässtypus *Mastigias* rein auf. Es ist jedoch nicht zu läugnen, dass das Original Vanhöffens den Eindruck eines Jugendexemplars macht (geringe Grösse, Geschlechtsverhältnisse mit Sicherheit nicht bestimmbar, kein Zerfall der Armflügel in Läppchen, sehr kurze Endkolben). Es ist daher, wie Maas (4, p. 71) ganz richtig schreibt, Auffindung neuen Materials zu wünschen, bevor über die systematische Stellung von *Desmostoma gracile* das letzte Wort gesprochen ist.

Charakteristisch für diese Meduse sind ausser den 6—7 Kanalwurzeln pro Oktant, die Hutform des Schirmes, der unregelmässig gelappte Schirmrand mit 5—10 Velarläppchen, die kurzen, wenig gelappten Mundarme mit ganz kurzen beutelförmigen Endkolben (und die auffallend stark entwickelten Peitschenfilamente auf der Armscheibe, nicht auf den Mundarmen, ein Merkmal, das jedoch möglicherweise als secundärer Geschlechtscharakter zu entfallen hat). — Ob der so deutlich in 3 Sek-

toren ausgebildete Gallertbalken in den Subgenitalostien als eine normale Bildung zu betrachten ist, erscheint mir fraglich, umso mehr er in einem Quadranten fehlt.

LOBORHIZA ORNATELLA Vanhöffen.

syn. *Catostylus ornatellus* Mayer 1910.

„ *Catostylus ornatellus* Stiasny 1921.

2 Exemplare: Etikette mit Aufschrift: „*Loborhiza ornatella* Vh. Taf. II, Fig. 3—6, Insel Puna, bei Guayaquil, Pacif. Ocean, 1890, N<sup>o</sup>. 9600“.

(Textfig. 1).

Die Typen-Exemplare sind sehr brüchig und spröde, bröckeln bei leisester Berührung ab, wodurch die Untersuchung sehr erschwert wird.

Von dem einen grösseren Exemplar ist ein breiter Sektor ausgeschnitten, einzelne Mundarme fehlen, von dem anderen ist nur die Hälfte mit einem Mundarm vorhanden, ferner einige losgerissene Mundarme.

Grösse: 53 mm. Schirmbreite, 20 mm. Höhe.

33 mm. „ „ „ 15 mm. „

Farbe: undurchsichtig, grünlich/braun. Consistenz knorpelhart, fest.

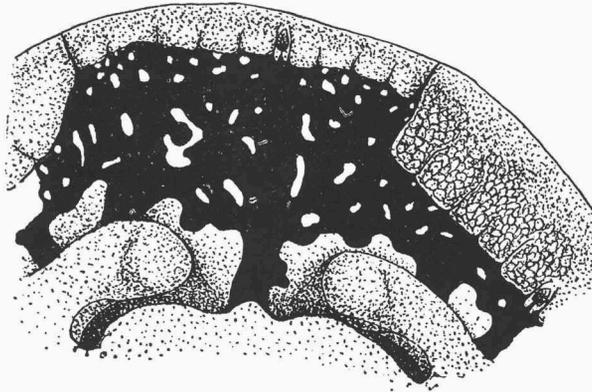
Das exumbrale Sinnesgrübchen mit radiären Falten; am Schirmrand ziemlich tiefe, nicht sehr weitreichende Gallertfurchen zwischen jedem Velarläppchenpaar. Armscheibe in den Perradien etwas eingebuchtet, bei dem grösseren Exemplar ca 40 mm. breit. Subumbrellargallerte in den centralen Teilen, bis zum Ringcanal ziemlich stark verdickt, periphere Randzone dünner.

Subgenitalostien (Textfig. 1) durch eine dreieckige zapfenartige Gallertwucherung an der Unterlippe, sowie beiderseits durch rundliche Gallertwülste auf der Subumbrella selbst, an der Ursprungsstelle der Armpfeiler, so stark eingeengt, dass sie zu ganz schmalen Schlitzten werden, die sich seitlich etwas verbreitern. Der dreieckige Gallertlappen in der Mitte des Ostiums setzt sich nach innen in das Lumen des Ostiums als eine Crista fort, die genau passt in die Vertiefung auf der Subumbrella zwischen den 2 rundlichen Gallertwucherungen.

Ringmuskulatur ausgesprochen circulär mit gut entwickelten breiten Muskelblättern.

Die Mundarme sind auffallend kurz, weniger als  $\frac{1}{2}$  r lang, liegen ganz unterhalb des Schirmes, sind tripter, besonders stark gelappt, so dass diesbezüglich beträchtlich eine Ähnlichkeit mit *Lychnorhiza* besteht, mit schwach entwickelten Saugkrausen und ohne jegliche Anhänge.

Gefässsystem (Textfig. 1). Vanhöffen, der nicht injiziert hat, schreibt bezüglich des Gefässsystems, dass das von der Ringmuskulatur verdeckte Kanalnetz nur zu erkennen ist, wenn man die Gallerte der Exumbrella genügend abträgt. Viel deutlicher wird das Kanalnetz jedoch durch Injection mit Delaf. Haematoxylin.



Textfig. 1.

Wir erkennen 16 Radiärkanäle, 8 Rhopalarcanäle bis zum Schirmrand, 8 Interrhopalarcanäle (breit, flaschenförmig verdickt) bis zum Ringcanal reichend. Deutlicher ziemlich breiter Ringcanal vorhanden, der stellenweise, an der Mündungsstelle der Radiärkanäle sinusartig verbreitert ist. Der Ringcanal liegt in dem Knie der stufenförmigen Übergangsstelle zwischen dem centralen verdickten und peripheren unverdickten Teil der Subumbrellargallerte und ist dadurch leichterdings zu übersehen. Das extracirculäre Netz ist feinmaschig, nicht breit und reicht bis in die Randläppchen. Intracirculäres Anastomosennetz sehr breit, fast bis an die Armscheibe reichend, zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Radiärkanälen centripetal schwach bogenförmig vorspringend, beiderseits mit den Radialcanälen, doch nirgends mit dem Magen in direkter Verbindung, aus breiteren Anastomosen gebildet als das extracirculäre Netz, mit wenigen kleinen Verlötnungsstellen.

Diese Beschreibung weicht von jener Vanhöffens in mehrfacher Hinsicht ab. Zunächst ist ein deutlicher Ringcanal feststellbar, während nach Vanhöffen „der Ringcanal nicht deutlich unterschieden ist, da er die übrigen Kanäle nicht besonders an Breite übertrifft“. Ausser den in Vanhöffens Fig. 3, Taf. II angedeuteten 8 Rhopalarcanälen sind noch 8 kurze, dicke Interrhopalarcanäle vorhanden, die an den Ecken der kurzen breiten Magenkreuzschenkel entspringen. Vanhöffen's unklare Beschreibung des Anastomosennetzes (aus den Abbildungen ist diesbezüglich nichts zu

ersehen) hat zu Meinungsverschiedenheiten Anlass gegeben. (Vergl. die Ausf. auf p. 143, 8). Erst die Feststellung, dass das intracirculäre Netz zwar mit allen Radiärcanälen und dem Ringcanal, jedoch nirgends mit dem Magen in direkter Verbindung steht, ermöglicht die Erkennung des Canaltypus *Catostylus* und damit die sichere Einordnung im System. Mit diesem Befunde stimmt übrigens auch das faltige exumbrale Sinnesgrübchen überein, welches von Vanhöffen zwar in seiner Beschreibung nicht erwähnt wird, aber aus seiner Fig. 3, Taf. II deutlich ersichtlich ist. Schon aus diesem Grunde kann *Loborhiza* nicht bei der *Mastigias*-Gruppe untergebracht, sondern muss bei den *Dactyliophorae* eingereiht werden.

Im Anschlusse an Mayer (5, p. 670) habe ich *Loborhiza ornatella* Vanh. in das Genus *Catostylus* einbezogen (8, p. 142/143) und als spec. *incerta* bezeichnet, wegen der unzulänglichen Beschreibung durch Vanhöffen. Ausschlaggebend hiefür war das Fehlen aller Mundarmanhänge, das faltige exumbrale Sinnesgrübchen, die schlitzförmigen Ostien und die Form der Armscheibe.

Aus der ungenauen Beschreibung des Gefässsystems glaubte ich auf den Canaltypus *Catostylus* schliessen zu können welche Annahme sich nunmehr als zutreffend erwiesen hat. Dazu kommt die knorpelharte Consistenz der Schirmgallerte, mit dem eigenartigen Verschluss der Subgenitalostien, wie er in dieser Form doch nur bei den *Catostylidae* zu finden ist.

Weder mit dem Genus *Mastigias* und den *Himantostomiden* (4, p. 54), noch mit *Toxoclytus turgescens* (12, p. 52) (als Abnormität von *Crambione* erkannt 11, p. 78) hat *Loborhiza ornatella* etwas zu tun. Auch nicht mit dem Genus *Lychnorhiza*, mit dem *Loborhiza* allerdings die stark gelappten anhangslosen Mundarme gemeinsam hat. Das Canalsystem des Schirmes ist jedoch ein ganz verschiedenes und weist einen ganz anderen Typus auf (die Bemerkung Vanhöffen's (12, p. 28), dass das Canalnetz von *Loborhiza* an dasjenige von *Lychnorhiza* erinnert, wegen der sehr breiten Anastomosen", ist unrichtig), auch ist bei beiden Genera die Form der Armscheibe, der Verschluss der Subgenitalostien verschieden.

Es ist somit kein Zweifel mehr, dass das Genus *Loborhiza* Vanhöffen einzuziehen und mit dem Genus *Catostylus* zu vereinigen ist. Für die Species *C. ornatellus* (Vanh.) sind ausser den durch Vanhöffen angeführten Merkmalen „stark gelappte, kurze Mundarme“, „schöngeschwungene Form der Armscheibe“, „kräftige Armpfeiler“, die sehr kleinen Ocularläppchen, der eigenartige Verschluss der Subgenitalostien und das sehr breite, fast bis an die Armpfeiler reichende intracirculäre Anastomosennetz charakteristisch. Als Hauptmerkmal möchte ich jedoch die auffallend kurzen (kürzer als  $\frac{1}{2}$  r) mit sehr selbständigen Läppchen besetzten Mundarme betrachten.

Der Fundort an der Westküste von Südamerika, Insel Puna bei Guayaquil, Ecuador, Pacific, ist durch den Nachweis der nahverwandten Species *C. tagi* bei Panama (9, p. 541 ff.) nicht ohne Interesse.

**MASTIGIAS ORSINI Vanhöffen.**

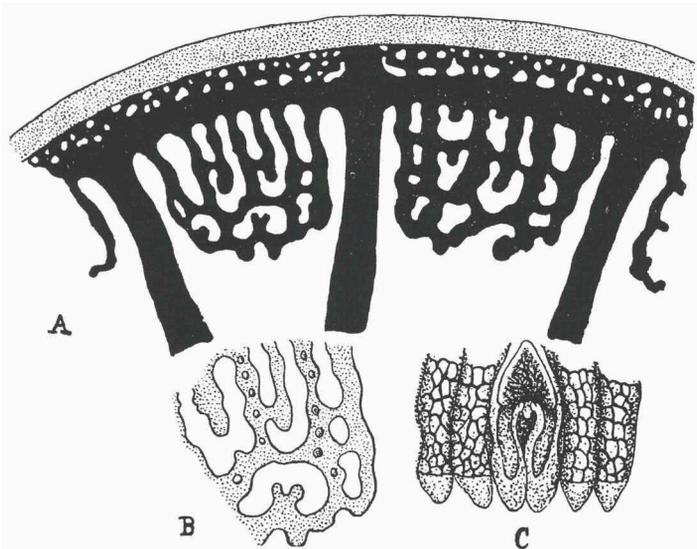
syn. *Catostylus orsini* Mayer 1910.

„ *Crambionella orsini* Stiasny 1921.

1 Exemplar: Etikette mit Aufschrift: „*Mastigias orsini* Vh., Taf. III, Fig. 2—4, Orsini, rotes Meer, Assab, 1891, N<sup>o</sup> 9606.“

(Textfig. 2. A, B, C; 3. A, B, C).

Das Original ist zwar ganz zerschnitten, die wenigen vorhandenen Mundarme abgelöst und zumeist in Stücke geschnitten, Teile des Schirmrandes abgetrennt. Trotz allem ist der Erhaltungszustand der einzelnen



Textfig. 2. A, B, C.

Bruchstücke ein so guter, dass die Beschreibung Vanhöffens (12, p. 34/35) in Bezug auf Mundarme, Gefäßsystem u. s. w. ergänzt werden kann.

Die Schirmbreite ist ca. 35 mm. <sup>1)</sup>, Schirmhöhe 13 mm. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radiären Falten, was wohl aus Vanhöffens Fig. 2,

1) Dies stimmt nicht mit Vanhöffens Angaben. Das vorliegende Original, das einzige noch die Mundarme besitzende, während die beiden anderen mundarmlosen kleiner waren, hatte eine Schirmbreite von 65 mm. So stark ist das Exemplar keinesfalls geschrumpft. Ich mache auch auf den Grössenunterschied seiner Fig. 2 und 3, Taf. IV aufmerksam.

Taf. III, jedoch nicht aus seiner Beschreibung zu ersehen. Textfig. 2.C zeigt das einigermassen an das breite Sinnesgrübchen von *Crambione mastigophora* (4, p. 8) erinnernde der vorl. Form. [Schon aus diesem Grunde kann *M. orsini* kein *Mastigias* sein]. Die Velarläppchen sind schmal, kurz und spitz, durch ziemlich tiefe parallele Gallertfurchen, die ca. 5—6 mm. auf die Exumbrella hinaufreichen, von einander getrennt.

Gefässsystem des Schirmes (Textfig. 2.A) zeigt den Canaltypus *Crambione* rein, ohne seitliche Anastomosen mit den Interrhopalarcanälen, wie ich solche auf Grund der in dieser Hinsicht etwas undeutlichen, sonst sehr schönen Fig. 2, Taf. IV Vanhöffens anzunehmen meinte. Die Netzmaschen innerhalb des breiten Ringcanals sind jedoch etwas kräftiger, gestreckter, das ganze intracirculäre blinde Netz etwas höher, ähnlich dem von *Crambionella stuhlmanni* (10, Textfig. 3).

Die Maschen des extracirculären Netzes reichen weit bis in die Randläppchen; das feinmaschige Netz endet ziemlich unvermittelt ganzrandig und lässt die Enden der spitzigen Velarläppchen frei, ohne dass es zur Bildung eines zweiten randständigen Ringcanales käme (Textfig. 2.C).

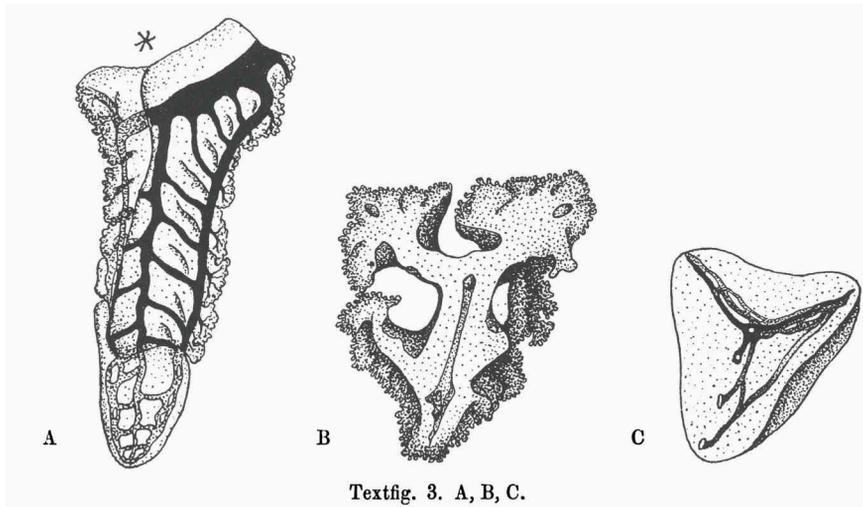
Auffallend sind im inneren Anastomosennetz zahlreiche reihenweise angeordnete rundliche, kegelförmige Pusteln oder Bläschen, manche mit, manche ohne Öffnung (Textfig. 2.B). Namentlich in den Längsanastomosen stehen sie in fast geraden Reihen und in sehr gleichmässigen Abständen von einander. Auf den Radiärcanälen sind sie nicht zu sehen.

Die Subgenitalostien sind schmal, halb so breit als die Armpfeiler und durch die wulstartig verdickte Unterlippe eingeengt. Die Armscheibe ist ziemlich dick.

Die Mundarme sind aus der Beschreibung Vanhöffens nicht, höchstens aus Abb. 4 Taf. IV als tripter zu erkennen, in welcher Figur jedoch das Canalsystem unrichtig dargestellt ist.

Die Form der Mundarme (Textfig. 3.A) ist die einer schmalen dreikantigen Pyramide mit sehr kurzen Armflügeln und ganz kurzen saugkrausenträgenden Seitenästchen, die auch auf die Seitenflächen übergreifen und ganz unvermittelt das kolbenförmige Endstück des Unterarmes freilassen. Die Abaxialflügel sind ganz ungewöhnlich kurz (Textfig. 3.B, etwa Vanhöffens Fig. 4  $\beta$ , Taf. IV entsprechend). Die Angaben dieses Autors über die Gefässversorgung der Mundarme sind ungenau (12, p. 35). „Von dem Gastralraum entspringen 8 mächtige Armkanäle, die an die Saugkrausen Aeste abgeben und bis zur Spitze des Terminalknopfes verlaufen. Im Gallertknopf geben sie ebenfalls nach den 3 Kanten senkrechte Stämme ab, die, im Bereich der Kanten durch Anastomosen verbunden, ein wenigmaschiges Netz bilden“. In Fig. 3, Taf. IV bildet Vanhöffen

nur einen starken Hauptkanal ab, der etwas seitlich von der Längsachse den Mundarm der ganzen Länge nach durchzieht, zahlreiche Seitenanälchen abgibt und bis ans Ende des Terminalknopfes reicht. Ein ganz entsprechendes Verhalten ist auch aus seinen in verschiedenen Niveaus gezeichneten Querschnitten der Mundarme (Taf. IV, Fig. 4a—d) ersichtlich. Dies würde auf eine ganz abweichende Kanalversorgung schliessen lassen, die dem Schema der tripteren Mundarme nicht entsprechen würde. Wie jedoch aus meinen Textfiguren 3. A—C hervorgeht, ist auch hier die für die tripteren Mundarme charakteristische Kanalversorgung nachweisbar: der dünnere Stammcanal längs der centralen Achse des Unterarms als Fortsetzung des dicken Oberarmgefässes, ein kräftiger die ventralen Saugkrausen versorgender Ast, die beiden abaxialen Längscanäle (von denen



in Textfig. 3. A nur einer zu sehen, da ein Armflügel der ganzen Länge nach weggeschnitten). Alle vier Längsgefässe reichen bis in den Gallertknopf, wo sie ein Anastomosennetz bilden (Textfig. 3. C). Auch früher schon sind die Längscanäle durch zahlreiche Queranastomosen in Verbindung. Der ganze Habitus der Canalversorgung entspricht mehr dem Verhalten bei *Catostylus* als bei *Crambione* (vergl. Textfig. 3. A mit den Fig. 29 und 31 auf Taf. IV, 8). In Textfig. 3. B sieht man 4 Lumina: die 3 randständigen Flügelgefässe im Querschnitt getroffen, der Stammcanal ist durch eine Queranastomose mit einem Flügelcanal in Verbindung. Textfig. 3. C gibt eine Vorstellung vom untersten distalen Teil des quergeschnittenen Endknopfes mit relativ compliciertem Anastomosennetz.

Färbung: grünlich/gelblich, wächsern-durschscheinend, ohne Spuren von Farbflecken auf Exumbrella und Mundarmen.

Anlässlich der Nachuntersuchung von *Crambionella stuhlmanni* (10, p. 55) habe ich bereits die wichtigsten Unterschiede der Species *orsini* und *stuhlmanni* einander gegenübergestellt. Der Vergleich der mir nunmehr gleichzeitig vorliegenden Originale beider Medusen zeigt, dass man es hier mit 2 wohl charakterisierten, gut unterscheidbaren Species zu tun hat. Der ganze Habitus beider Medusen ist ein verschiedener, die Grösse, die hoch- oder flachgewölbte Glocke, der Schirmrand mit den breiten mit Dornenreihe besetzten oder schmalen spitzen dornenfreien Velarläppchen, die im Leben sicher sehr auffallend verschiedene Färbung, sind in die Augen springende Unterschiede. Dazu kommt noch, dass bei *C. orsini* die Rhopalarläppchen etwas grösser, bei *stuhlmanni* viel kleiner als die velaren sind; die Subgenitalostien sind bei *orsini* halb so breit, bei *stuhlmanni* 3—4 mal schmaler als die Armpfeiler, ferner weist *C. orsini* eigenartige Pusteln im intracirculären Anastomosennetz auf, während sie bei *stuhlmanni* fehlen. Dagegen ist der Unterschied im Kanalsystem dahin abzuändern, dass *C. orsini* den Gefässtypus *Crambione* fast rein zeigt, während derjenige von *C. stuhlmanni* sich dem Canaltypus *Acromitus* nähert.

Meine Genusdiagnose von *Crambionella* (8, p. 46 und 129) ist somit in folgenden Punkten zu ergänzen:

Subgenitalporticus: wenig geräumig, einheitlich, Subgenitalpapillen nicht vorhanden. Armscheibe: breit, abgerundet. Magenkreuzschenkel: kurz, breit. Extracirculäres Anastomosennetz bis an die Basen der Randläppchen reichend, ohne dort einen zweiten randständigen Ringcanal zu bilden.

#### LYCHNORHIZA FLAGELLATA Vanhöffen.

syn. *Cramborhiza flagellata* Haeck. und *Lychnorhiza lucerna* Haeck.,  
Mayer 1910 und Stiasny 1921.

2 Exemplare: Etiketle mit Aufschrift: „*Lychnorhiza flagellata* Vh.  
Taf. II, Fig. 7; Taf. III, Fig. 1—3; Chierchia 82, Pernambuco,  
1890, N<sup>o</sup> 9601.“

Beide Originale stark beschädigt, entzweigesehritten, mit abgetragener Gallerte der Exumbrella, abgeschnittenen Mundarmen. Guter Erhaltungszustand. Schirmbreite  $\pm$  70 mm.

Der Schirmrand ist nicht so regelmässig gestaltet als wie von Vanhöffen (12, Taf. II, Fig. 7, Taf. III, Fig. 3) dargestellt. Die ziemlich weit

exumbralwärts hinaufreichenden Gallertfurchen schliessen Velarläppchen von ganz verschiedener Breite ein, die ab und zu selbst wieder durch weniger tiefe und kürzere Gallertfurchen in zwei Teile geteilt werden. Die den viel kürzeren und spitzeren Rhopalarläppchen benachbarten Velarläppchen und Gallertfurchen convergieren gegen die Randkörper. Sinnesgrübchen ziemlich tief mit stark ausgebildeten gelblich/bräunlichen Falten. Die Muskulatur ist so kräftig, dass das Gefässsystem des Schirmes trotz teilweiser Abtragung der Gallerte nicht sehr deutlich hervortritt. Es ist von Vanhöffen richtig aber etwas schematisch dargestellt. Die Mundarme sind stark deformiert, die Oberarme sehr dick. Die Lappenbildung der Mundarme ist tatsächlich ungewöhnlich stark; in so kräftiger und selbständiger Weise sind die Seitenläppchen fast nirgends ausgebildet, schwach dagegen verhältnismässig die Saugkrausen selbst. Dass man es aber auch hier mit tripteren Mundarmen zu tun hat, geht aus der Gefässversorgung derselben hervor, indem sich auch hier der Stammcanal und die 3 Längscanäle vorfinden, die an der Armspitze anastomosieren und durch 3—4 Queranastomosen mit einander verbunden sind.

Die Färbung ist grünlich/gelblich. Sinnesgrübchen (s. o.). Die Peitschenfilamente sind grossenteils abgerissen, von verschiedener Länge, sie inserieren zahlreich am distalen Ende der Arme.

Schon Vanhöffen ist die weitgehende Übereinstimmung zwischen *L. lucerna* und *flagellata* aufgefallen und hat er die Meinung ausgesprochen, dass sie wahrscheinlich ein- und derselben Art angehören. Mayer (5, p. 674) hat die Unterschiede beider Species in einer Tabelle einander gegenübergestellt und kommt zum Ergebnis, dass *flagellata* höchstwahrscheinlich als ein Jugendstadium von *lucerna* zu betrachten ist. Indem ich auf meine früheren Ausführungen (8, p. 120) verweise, komme ich auf Grund des Vergleiches der beiden Typen gleichfalls zum Ergebnis, dass *flagellata* ein Jugendstadium von *lucerna* darstellt. Die geringere Grösse, kürzeren Mundarme, kürzeren Peitschenfilamente, geringere Ausbildung der Gonaden bei *flagellata* sind durchwegs Jugendmerkmale. Der (angebliche) einzige wirklich bestehende Unterschied in Bezug auf den Subgenitalporticus lässt sich an den Objekten kaum mit einiger Sicherheit feststellen und ist überdies von keiner wesentlichen Bedeutung.

Auch *Cramborhiza flagellata* Haeckel ist mit diesen Formen wohl identisch (8, p. 120). Die Angabe Haeckels (2, p. 646), dass zwischen je 2 Radiärkanälen nur 1 einziger kolbenförmiger blinder Centripetalcanal nach dem Ringcanal abgeht, während bei *flagellata* und *lucerna* deren 2 abgehen <sup>1)</sup>, muss nicht wie Vanhöffen meint, auf einem Irrtum beruhen,

1) Meine Angabe (8, p. 36) dass bei *lucerna* nur ein Zentripetalgefäss zu finden ist, beruht auf einem Druckfehler.

da ja diesbezüglich ziemlich grosse Schwankungen bestehen. Leider ist das Original von *Cr. flagellata* in der Jenenser Sammlung nicht vorhanden. (11). Laut Hamanns Angaben (3, p. 258) soll die Gefässversorgung der „*Crambesside*“ *Cramborhiza flagellata* eine abweichende sein von jener der „*Pilemide*“ *Lychnorhiza lucerna*. „In den starken Oberarmen verläuft das Hauptgefäss, welches in die 3 Nebengefässe sich spaltet. Jedes Nebengefäss verläuft in einem der Flügel der dreiseitig pyramidalen Unterarme“.

Hier würde also der Stammcanal im Unterarm fehlen, der die Verlängerung des Oberarmcanals vorstellt und bei *L. lucerna* vorhanden ist. Ich zweifle nicht, dass hier eine irrtümliche Beobachtung vorliegt, da Hamann das Fehlen des Stammcanals ja auch für die „*Crambessiden*“ *Crambessa pictonum* Haeckel, *Mastigias papua* L. Ag., *Thysanostoma thysanura* Haeck. angibt, bei welchen Formen derselbe jedoch überall nachgewiesen wurde. Der von Hamann behauptete Unterschied im Bau des Gefässsystems der Mundarme bei „*Lychnorhiziden* und *Eupilemiden*“ (3, p. 253) einerseits und den „*Crambessiden*“ andererseits (3, p. 258) besteht also nicht; in allen Fällen ist die Canalversorgung die gleiche, der axiale Stammcanal und die peripheren 3 Längscanäle sind überall vorhanden.

#### LYCHNORHIZA LUCERNA Haeckel.

- 1 Exemplar: 2 Etiketten: 1.) Originaletikette Haeckels im Glas: „*Cephea polynema* Haeck. nov. spec. Rio de Janeiro, Von Martens.“
- 2.) Aussen auf dem Glase: „*Cephea polynema* Hekl. \* 89. Rio de Janeiro, v. Martens [darüber von anderer Hand: *Lychnorhiza lucerna* Haeck.]“

Ziemlich stark beschädigtes Originalexemplar; zwei Armpfeiler durchschnitten. Erhaltungszustand mässig, schlapp. Schirmbreite ca. 120 mm. Den Namen „*Cephea polynema*“ Haeckel konnte ich weder in Haeckels Monographie, noch sonst in der Litteratur finden. Die ausführliche Beschreibung Haeckels ist in den meisten Punkten zutreffend. Unrichtig ist lediglich die Gefässversorgung der Mundarme dargestellt, welche jedoch bei der Nachuntersuchung von Hamann (3, p. 249/250) den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend berichtigt wurde. Was die Abbildungen Haeckels auf Taf. XXXIV, Fig. 1—8 betrifft, so gibt das schöne Habitusbild der Meduse in natürlicher Grösse (Fig. 1) das wirkliche Verhalten nur sehr unvollkommen wieder und steht teilweise im Widerspruch zu den in den anderen Figuren dargestellten Verhältnissen. In Fig. 1 ist der Schirmand mit seinen spitz-eiförmigen Randläppchen abweichend von der richtigen Darstellung in Fig. 2 gezeichnet. Die Armpfeiler sind viel zu breit, die

Gonaden prolabieren nicht so stark <sup>1)</sup>; all dies ist in Fig. 2 viel natürlicher wiedergegeben. Die Form der Mundarme wäre aus Fig. 1 gar nicht zu verstehen. Die Seitenlappchen sind ja sehr selbständig, werden jedoch nie zu flügelartigen an die Semaestomeen erinnernde Bildungen. Die Mundarme wären kaum als tripter zu erkennen, was jedoch aus den viel zutreffenderen Fig. 4, 5, 6 hervorgeht, obwohl in Fig. 4 und 6 das Gefäßsystem in den Mundarmen nicht richtig dargestellt ist. Den Stammcanal scheint Haeckel wohl gesehen zu haben (Fig. 4), doch hat er ihn offenbar als den die axialen Saugkrausen versorgenden Ast angesehen. In der Beschreibung (2, p. 588) wird er nicht erwähnt. Alle 4 Canäle (3, p. 249/250) communicieren an der Armspitze, stehen jedoch auch schon früher durch 3—4 Queranastomosen in Verbindung, also ähnlich wie bei *Acromitus* (8, Taf. IV, Fig. 30) oder *Catostylus* (ibid., Fig. 31), weniger wie bei *Crambione* (ibid., Fig. 29). (Vergl. d. Ausf. 8, p. 122/123). Doppelte Lumina in den Canälen wurden nicht beobachtet. Die saugkrausentragenden Seitenlappchen sind selbständig, doch sind die Unterarme nicht auffallend breit. Die Peitschenfilamente sind sehr lang und ziemlich dick.

Das Gefäßsystem des Schirmes, in Haeckels Fig. 2 sehr naturgetreu dargestellt, scheint mit einem dunklen Farbstoff injiziert gewesen zu sein.

Das ziemlich tiefe Sinnesgrübchen, das mit kräftigen radiären Falten besetzt ist, hat hier eine eigenartige Form, indem es einen spitzen zipfelförmigen Fortsatz aufweist. Die Rhopalarlappchen sind sehr viel kleiner und spitzer als die Velarlappchen. Färbung bräunlich/gelblich.

#### HIMANTOSTOMA LORIFERA Haeckel.

syn. *Lorifera lorifera* Mayer 1910 und Stiasny 1921.

2 Exemplare: 2 Etiketten: 1.) „*Himantostoma* ♂ *loriferum* (Hempr. & Ehrbg.) \* em. Haeckel 28. 127”.

2.) „*Lorifera arabica* Haeck. \* *Rhizostoma lorigerum* Ehrbg. \* Rothes Meer (28) Hempr. & Ehrbg.”

Die beiden Exemplare sind wahrscheinlich die Originale Ehrenbergs (1, p. 260), die bereits von Haeckel und Schultze nachuntersucht worden sind. Schirmbreite ca. 140 mm. Beide Exemplare infolge der langen Conservierung im Alkohol lederartig, steif, glasartig durchscheinend, von gelblich/bräunlicher Färbung. Das eine Exemplar trägt auf der Armscheibe nur einen Mundarm, alle übrigen Teile sind abgetragen. Schirmrand

1) Nach Mayer (5, p. 673) wären stark prolabierende, aus den Subgenitalostien weit herausragende Gonaden bei den *Rhizostomeen* etwas ganz aussergewöhnliches. Ich fand solche jedoch oft bei grossen *Rhizostoma*- und *Lobonemoides* Exemplaren.

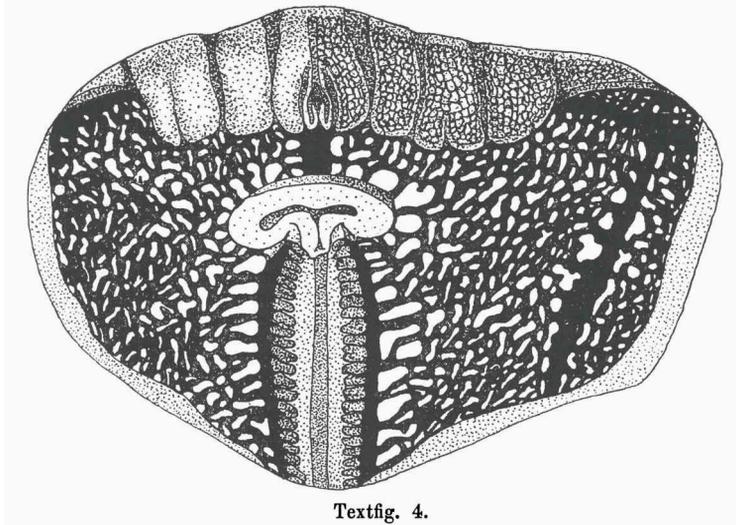
kaum mehr erkennbar, wohl aber die langen, distal etwas verbreiterten Magenkreuzschenkel. Gefässsystem des Schirmes nicht erkennbar. Der Mundarm in seinem distalen Teil bandförmig.

Das 2. Exemplar diente als Vorlage für Haeckels schöne Figur 1, Taf. XXXVIII. Vergl. darüber meine Ausf. (11, p. 73). Die Habitusbilder 2 u. 3 sind wohl auf Grund einer Originalzeichnung Ehrenbergs entworfen (2, p. 678), nicht auf Grund der Objekte. Obwohl Haeckel den guten Erhaltungszustand rühmt und auch im Stande war, durch Injection das Gefässsystem des Schirmes zu untersuchen, glaube ich, dass schon damals die Objekte nicht gut erhalten waren. Die Zeichnungen Haeckels 1 u. 2 geben die Verhältnisse an dem vorlieg. Original getreu wieder und zeigen deutlich die zwischen den Oberarmbasen befindlichen blattförmigen Gallertmassen. Die Armscheibe sieht tatsächlich wie eine dünne Schwimmhaut aus und geht im Per- und Interradius in das gleichfalls lamellenartig verdünnte „Patagium“ ohne Knickung über, so dass eine ganz auffallend breite einheitliche Membran entsteht. Da jedoch aus dem mir gleichzeitig vorliegenden gut erhaltenen Exemplare von Schultze zu ersehen ist, dass diese Teile in natürlichem Erhaltungszustand dicke knorpelharte Gallertmassen, hier jedoch lederartige dünne Blätter sind, zweifle ich nicht, dass die Ehrenberg'schen Exemplare schon zur Zeit der Nachuntersuchung durch Haeckel schlecht erhalten waren. Überdies ist es klar, dass eine zweimalige Nachuntersuchung nicht gerade zur Verbesserung des Erhaltungszustandes beigetragen haben wird. Dies geht auch schon aus der riesigen Breite der Ostien hervor, deren Unterlippe weit herabhängt, so dass sie selbst zu breiten klaffenden Spalten werden und viel zu gross erscheinen (11, p. 73). Die Mundarme, die hier in distalen Teilen tatsächlich wie dünne platte Riemen erscheinen, sind von Schultze als tripter erkannt. Ein deutlicher ausgebildeter Endkolben ist nirgends zu erkennen. Auch das Gefässsystem des Schirmes ist nicht mehr erkennbar.

Ergebnis: das eine besser erhaltene Type-Exemplar Ehrenbergs zeigt die natürlichen Verhältnisse infolge der jahrelangen Aufbewahrung in Alkohol nicht mehr in natürlichem Zustande, hat lediglich historisches Interesse; das andre ist fast wertlos.

Ergänzend zu meinen Ausführungen über das Typenexemplar Schultzes von Ambon (11, p. 72/74) möchte ich hier eine Skizze des Canalsystems eines Bruchstückes des Schirmes beifügen (Textfig. 4). Die grössere Anzahl der gestreckten Kanalwurzeln, die fast senkrecht auf den langen, jedoch distal nicht so stark eiförmig verbreiterten Magenkreuzschenkeln stehen, der Mangel der „bei der arabischen Form durch ihren geraden Verlauf von den unregelmässigen Anastomosen in den peripheren Schirmteilen deutlich sich abhebenden Adradialcanäle“ (6, p. 447) fallen bei einem Vergleich

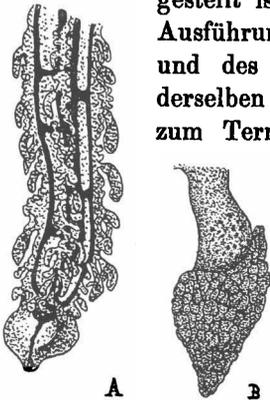
mit Haeckels Fig. 1, Taf. XXXVII auf. Auch ist der Schirmrand mit seinen durch tiefe Gallertfurchen getrennten kräftigen Velarläppchen und den schmalen spitzigen Rhopalarläppchen anders gestaltet als wie von



Textfig. 4.

Haeckel in Fig. 1 und 2 dargestellt. Die den Randkörpern benachbarten Velarläppchen convergieren.

Da der Terminalknopf an dem freien Ende der tripteren Mundarme bei den Originalen Ehrenbergs nicht mehr deutlich erkennbar und weder von Haeckel noch von Schultze (7, Taf. XV, Fig. 1) entsprechend dargestellt ist, gebe ich in Textfig. 5. A ergänzend zu meinen Ausführungen (11, p. 73) eine Abbildung des Armendes und des Endkolbens mit injiziertem Kanalsystem. Aus derselben geht hervor, dass tatsächlich die Mundarme bis zum Terminalknopf tripter sind; der Stammcanal und die 3 peripheren Längscanäle, durch zahlreiche Queranastomosen mit einander in Verbindung, vereinigen sich an der Ansatzstelle der Endblase in einer Art Lacune, von der aus ein dünner schwach gewundener Canal innerhalb des Terminalknopfes bis zu einer etwas vorgewölbten Stelle verläuft; an einem Terminalknopf schien dort eine kleine Öffnung vorhanden zu sein.



Textfig. 5. A, B.

Der Terminalknopf selbst ist an der Ansatzstelle manschettenartig von Saugkrausen und kleinen eigenartigen Anhängen umgeben (Textfig. 5, B). Es sind dies 2—4 mm. lange, wetzstein-, kolben-,

keulenförmige Bildungen, die einen basalen Stiel und einen verdickten Teil zeigen. Auf dem dünneren Stiele sind überall unregelmässig verstreute Häufchen von Nesselzellen zu sehen, während auf dem verdickten Teile die Nesselzellbatterien in ganz eigenartigen polygonalen scharf von einander abgesetzten Gruppen angeordnet sind, die dicht aneinander gedrängt stehen und eine Art Felderung, Pflasterung bewirken. Derartige Bildungen finden sich auch sonst zwischen den Saugkrausen verstreut auf den distalen Teilen der Mundarme.

Mayer (5, p. 695) hält Schultze's var. *pacifica* von Ternate und Ambon für identisch mit Haeckel's *L. lorifera* aus dem roten Meere. Meines Erachtens kann sie als gut erkennbare (Zahl der Canalwurzeln, Schirmrand) Lokalvarietät der letzteren angesehen werden.

Leiden, October 1922.

#### FIGUREN-ERKLÄRUNG.

- Textfig. 1. *Loborhiza ornatella* Vanh. Gefässsystem des Schirmes nach einem Injectionspräparat.
- Textfig. 2. *Mastigias orsini* Vanh.  
A.) Gefässsystem des Schirmes (Teilstück mit abgeschnittenem Schirmrande).  
B.) Pusteln auf den Seitenwänden des intracirculären Gefässnetzes.  
C.) Randkörper und benachbarte Randläppchen mit eingezeichnetem Anastomosennetz.
- Textfig. 3. *Mastigias orsini* Vanh.  
A.) Mundarm mit injiziertem Gefässsystem, ein Armflügel der Länge nach abgeschnitten. \* Schnittstelle.  
B.) Querschnitt durch den Mundarm in etwa halber Höhe des Unterarms, entsprechend dem Schnitte Vanhöffens Fig. 4β, Taf. IV.  
C.) Querschnitt durch den Endkolben mit injiziertem Gefässsystem, entsprechend dem Schnitte Vanhöffens Fig. 4δ, Taf. IV.
- Textfig. 4. *Himantostoma lorifera* var. *pacifica* Schultze.  
Gefässversorgung des Schirmes. Bruchstück. 90 mm. breit, 60 mm. hoch.
- Textfig. 5. *Himantostoma lorifera* var. *pacifica* Schultze.  
A.) Distales Ende des Mundarmes mit injiziertem Gefässsystem und Terminalknopf.  
B.) Keulenförmiger Anhang zwischen den Saugkrausen. (Stark vergrössert).

## LITTERATUR-VERZEICHNIS.

- 1.) 1836. Ehrenberg, C. G., Ueber die Acalephen des Roten Meeres und den Organismus der Medusen der Ostsee. Abh. Berliner Akad. Wiss. Berlin.
- 2.) 1879. Haeckel, Ernst., Das System der Medusen. Mit Atlas. Jena.
- 3.) 1881. Hamann, Otto, Die Mundarme der Rhizostomeen und ihre Anhangsorgane Jena'sche Zeitschr. f. Naturw. Bd. 15. Jena.
- 4.) 1903. Maas, Otto, Die Scyphomedusen der Siboga-Expedition. Siboga-Expeditie, 11. Monogr. Leiden.
- 5.) 1910. Mayer, Alfred G., Medusæ of the world. Vol. III. The Scyphomedusæ. Carnegie Inst. Washington.
- 6.) 1911. Schultze, L. S., Rhizostomeen von Ambon. Denkschr. Jena. Ges. Naturw. Vol. 8 (Semon, Zoolog. Forsch. Vol. 5) Jena.
- 7.) 1912. — Rhizostomeen von Ternate. Abh. Senckenberg Naturf. Ges. Frankfurt. Vol. 24. (Kückenthal, Zoolog. Forsch. II.) Frankfurt.
- 8.) 1921. Stiasny, Gustav, Studien über Rhizostomeen mit bes. Berücksichtigung der Fauna des malay. Archipels nebst einer Revision des Systems. Capita zoologica, Deel I. Afl. 2., 's Gravenhage.
- 9.) 1922. — Die Scyphomedusen-Sammlung von Dr. Th. Mortensen nebst anderen Medusen aus dem Zoolog. Institut. der Universität Kopenhagen. Vidensk. Medd. Dansk. naturh. foren. Bd. 73. Kopenhagen.
- 10.) 1922. — Ergebnisse der Nachuntersuchung einiger Rhizostomeen-Typen Haeckel's und Chun's aus der Sammlung des Zoolog. Mus. der Universität in Hamburg. Zoolog. Mededeel. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden. Deel VII. Afl. 1, Leiden.
- 11.) 1922. — Ergebnisse der Nachuntersuchung einiger Rhizostomeen-Typen Haeckel's und Schultze's aus der Sammlung des Zool. Institutes der Univ. in Jena. Ebenda.
- 12.) 1889. Vanhöffen, Ernst, Untersuchungen über semaeostome und rhizostome Medusen. Bibl. Zoologica, Bd. 1, Heft 3, Cassel.
- 13.) 1903. — Die acraspeden Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898/99. Ergebn. Deutsche Tiefsee-Exp. Bd. III. Jena.