





Ueber die Crambessiden, eine neue Medusen-Familie aus der Rhizostomeengruppe.

Von

Dr. Ernst Haeckel, Professor in Jena.

Mit Tafel XXXVIII. XXXIX.

1. Fundort der Crambessa Tagi.

Obgleich die wirbellosen Thiere, welche die Meere unserer europäischen Küsten bevölkern, in den letzten dreissig Jahren von so zahlreichen Naturforschern und an so vielen Küstenpunkten gesammelt und untersucht wurden, sind wir dennoch weit von einer vollständigen Uebersicht über unsere europäische Küstenfauna entfernt, und man braucht keine grossen Reisen in entfernte Erdzonen zu unternehmen, um noch eine Menge von neuen und interessanten Thierformen aufzufinden. Einen neuen Beleg für diese Behauptung liefert die nachstehend beschriebene neue Medusenform. Dieselbe gehört zu den grössten und eigenthümlichsten Repräsentanten der ganzen Hydro-medusenclasse, kommt in grossen Schwärmen in einem der besuchtesten europäischen Häfen, ja selbst in dem Flusse vor, welcher die Strassen der Hauptstadt Portugals bespült, und scheint dennoch bis jetzt völlig der Aufmerksamkeit der Naturforscher entgangen zu sein.

Zu meinem grossen Bedauern konnte ich aus sogleich anzugebenden Gründen die Untersuchung dieser merkwürdigen Meduse, welche ich wegen der Aehnlichkeit ihrer Saugknöpfe mit krausen Kohlköpfen

Crambessa¹⁾ nennen will, nur unvollständig durchführen. Trotz der zahlreichen Individuen, welche ich in der Ausmündung des Tajoflusses bei Lissabon erblickte, konnte ich doch nur eines davon erhalten, und dieses eine musste ich ohne Hülfe des Mikroskops untersuchen. Jedoch geht schon aus der im Folgenden mitgetheilten gröberen Anatomie dieser schönen Meduse so viel mit Sicherheit hervor, dass dieselbe vermöge ihrer eigenthümlichen Structur (namentlich der Geschlechtsorgane) nicht allein eine neue Gattung, sondern sogar eine neue Familie in der Rhizostomeenordnung repräsentirt. Die seltsamen erschwerenden Umstände, unter denen diese »zootomische Untersuchung mit Hindernissen« ausgeführt wurde, sind folgende.

Als ich im November 1866 von London nach Lissabon fuhr, um von hier meine Reise nach den kanarischen Inseln fortzusetzen²⁾, musste ich vom 8. — 15. November in Lissabon verweilen. Statt aber diesen achttägigen Aufenthalt zur Besichtigung der herrlichen Residenzstadt Portugals und zur zoologischen Untersuchung der Tajofauna benutzen zu können, musste ich denselben grösstentheils in strenger Quarantainehaft zubringen. Wegen der in London damals herrschenden Cholera wurden wir gleich bei unserer Ankunft in Lissabon als Sanitätsgefangene behandelt, und hinter Schloss und Riegel in dem von dreifachen Mauern umgebenen Lazaretto oder Quarantainegebäude bis zum 13. November eingesperrt. Dieses auf einem hohen Felsen am linken Tajoufer gelegene Gebäude, in welchem ich die Anatomie der Crambessa während unserer Sanitätshaft vornahm, umgiebt ein kleiner Hof, mit der prachtvollsten Aussicht auf den einige hundert Fuss unter dem Lazarethfelsen gelegenen breiten Tajofluss und auf die am anderen Ufer desselben hingestreckte Stadt Lissabon. Gleich am ersten Tage, als ich in diesem Hofe, mich an der herrlichen Veduta ergötzend, lustwandelte, und auf den stolzen Fluss, tief senkrecht am Fusse des Lazarethfelsens hinabschaute, gewahrte ich in der dunkeln Fluth schwimmend eine Schaar von räthselhaften, weiss-schimmernden kugeligen Körpern, deren Bewegungen mich durchaus an einen Medusenschwarm erinnerten. Nur der Umstand, dass ich den Tajofluss hier noch für süßes Wasser hielt, hinderte mich, die Kugeln wirklich für grosse Medusen zu halten. Ein Spaziergang aber, den wir am 9. November unter Aufsicht der Quarantainewache an den Strand des

1) *Κραμβήσσα*, die kohlähnliche.

2) Vgl. HAECKEL, Eine zoologische Excursion nach den canarischen Inseln. Jen. Zeitschr. f. Med. u. Nat. 1867, Vol. III, p. 313.

Tajo hinab anstellten, um in dem Gepäckhause unser dort zurückgehaltenes Gepäck behufs der Choleradesinfection auszupacken und einer lächerlichen Chlordurchräucherung auszusetzen, belehrte mich, dass jene Vermuthung richtig war. In einer kleinen Bucht, nahe dem Landungsplatz der Boote, gewahrte ich auf dem flachen, dunkeln Grunde über ein Dutzend von herrlichen, milchweissen oder gelblichen, 4—1½ Fuss grossen Medusen, in denen ich sogleich Angehörige der Rhizostomeengruppe erkannte. Durch Geld und gute Worte vermochte ich unsern Kerkermeister, mir einen Eimer zu verschaffen, mit dem ich eines der prachtvollen Thiere schöpfte.

Oben in meiner Lazarethzelle hatte ich nun Musse genug, das schöne Thier zu untersuchen. Ausser dieser Musse, ausser einem Taschenmesser, einem Metermaassstab und einem Notizbuch fehlte aber leider Alles, was zu einer genaueren Untersuchung erforderlich gewesen wäre. Selbst ein Tisch musste in die Zelle, welche blos Stuhl und Bett enthielt, erst mit Noth herbeigeschafft werden. Die Mikroskope aber und die anatomischen Instrumente mussten inzwischen unten 5 Tage lang einer dichten Chlorkalkatmosphäre ausgesetzt werden, um nicht die gute Stadt Lissabon mit Londoner Choleracontagium zu inficiren!

Ich hielt hier die Anführung dieser tragikomischen Umstände für nothwendig, um dadurch die Unvollständigkeit der nachstehenden Anatomie, und namentlich den gänzlichen Mangel der mikroskopischen Analyse zu entschuldigen. Selbst manche Einzelheiten der gröberen Anatomie (so namentlich die genaueren Verhältnisse des Magens und seiner nächsten Umgebung, sowie des Schirmstiels) konnte ich nicht nach Wunsch erledigen, da es mir leider unmöglich war, mir ein zweites Exemplar der Meduse zu verschaffen. Nach unserer Befreiung aus der Quarantänehaft konnte ich nur noch einen Tag in Lissabon verweilen, und an diesem Tage wehte, wie am vorhergehenden, ein heftiger Westwind, welcher alle Medusen in die Tiefe der Tajo-Fluth oder auf das hohe Meer hinausgejagt hatte; keine einzige war zu sehen, und eine besonders zu ihrem Fange unternommene Excursion blieb resultatlos.

Die Meduse, welche ich nach ihrem Fundort *Crambessa Taji* nenne, scheint übrigens in grossen Mengen im Tajo-Fluss vorzukommen und war den Hafenbeamten und Bootsleuten, bei denen ich mich danach erkundigte, wohl bekannt. Sie nannten dieselbe »Alforréca« und versicherten mir, dass sie nicht nur im ganzen Flusse längs des Quais von Lissabon häufig sei, sondern dass sie auch weiter hinauf, oberhalb der Stadt, in dem grossen seeähnlichen Wasserbecken vorkomme, zu welchem sich der Tajo bei Alhandra und Alverea erwei-

tert. Einer der Bootsleute behauptete sogar, dass sie noch weiter den Fluss hinaufgehe und in ganz süßem Wasser vorkomme. Sollte dies wirklich wahr sein, so würde diese Süßwassermeduse eine merkwürdige Ausnahme unter ihren marinen Verwandten darstellen, und es liessen sich dann vielleicht manche ihrer eigenthümlichen Strukturverhältnisse, wie namentlich die runzelige, dendritisch gefaltete Beschaffenheit der aboralen Schirmoberfläche, als Anpassungen an das Leben im süßen Wasser deuten. An der Stelle des Tajo, wo ich die Meduse fischte, zwischen dem Quarantainegebäude und dem gegenüber gelegenen schönen Torre da Belem, ist das Wasser des Tajo, wie mir schien, brackisch, mit nicht sehr bedeutendem Salzgehalt, etwa wie an den Hafemündungen der Ostsee. Auch die geringe Grösse der dort an den Quaimauern angesiedelten Seethiere, Balanus, Mytilus etc., schien mir auf Brackwasser hinzudeuten. Mögen andere Naturforscher, welche unter günstigeren Umständen Lissabon besuchen, diese Fragen erledigen und auch der feineren Anatomie und der Entwicklungsgeschichte der merkwürdigen Crambessa die verdiente Aufmerksamkeit schenken.

2. Allgemeine Formverhältnisse der Crambessa.

Als Haupttheile des Körpers kann man an unserer Crambessa, wie bei allen Rhizostomeen, den concav-convexen Schirm und den Schirmstiel unterscheiden, welcher aus der Mitte der unteren concaven Fläche des Schirms entspringt und sich alsbald in die acht Mundarme spaltet. Der kreisrunde Rand des halbkugeligen Schirms zerfällt durch acht tiefe Randeinschnitte, in denen die acht Augen sitzen, in acht gleiche Hauptlappen. Jeder Hauptlappen zerfällt durch sieben kleinere Einschnitte in acht Randlappen. Dazu kommen noch zwei kleine Augenlappen an jedem Auge, so dass zusammen 80 Lappen (64 Randlappen und 16 Augenlappen) am Schirmrande sichtbar sind. Wir unterscheiden am Schirm die concave orale, beim Schwimmen gewöhnlich nach unten gerichtete und die entgegengesetzte, convexe, aborale Seite. Die letztere zeigt am Rande ein sehr feines und dichtes Gefässnetz, gebildet aus den Anastomosen von 16 Radialcanälen, und in der Mitte eine geräumige Magenhöhle, von deren Umkreis die letzteren entspringen.

Auf der aboralen Decke der Magenhöhle liegt eine einzige, centrale, kreuzförmige Geschlechtsdrüse; der orale Boden der Magenhöhle dagegen wird von der Basis des Schirmstiels gebildet, welcher nach unten in die acht Mundarme sich spaltet, nach oben aber in vier starke, kurze

Pfeiler, welche alternirend mit den vier subgenitalen Schirmhöhlen sich an der unteren Schirmfläche inseriren und in deren Gallertschirm fortsetzen. Die acht Mundarme sind an ihrer Basis, entsprechend den vier Mundpfeilern des Schirmstiels, paarweise verbunden. Jeder Arm erhält aus dem Magen ein Gefäss, welches sich in demselben verästelt und durch sehr zahlreiche, feine Saugöffnungen auf dessen Oberfläche ausmündet. Man kann an jedem Arm einen Oberarm und einen Unterarm unterscheiden. Der Oberarm, welcher $\frac{1}{3}$ der Armlänge beträgt, und sich oben an den Magenboden inserirt, ist rundlich und an der oralen (der Mundscheibe zugewendeten) Seite mit einer doppelten Reihe von alternirenden kohlkopfähnlichen Saugknöpfen besetzt, an der entgegengesetzten (aboralen) Seite dagegen glatt. Der Unterarm, welcher $\frac{2}{3}$ der Armlänge beträgt, und unten mit einem spitzen Anhang von der Form einer dreiseitigen Pyramide endigt, ist überall dreikantig prismatisch, und sowohl die innere (orale) als die beiden äusseren (aboralen) Kanten sind mit einer doppelten Reihe von kohlkopfähnlichen Saugknöpfen besetzt.

Bezüglich der Topographie des Körpers sei noch die Bemerkung vorausgeschickt, dass es bei Crambessa, wie bei den übrigen Medusen, für die anatomische Beschreibung von Nutzen ist, die verschiedenen Meridianebenen des Körpers, die sich in der Hauptaxe schneiden, und in denen die verschiedenen Organe liegen, durch constante Bezeichnungen bestimmt zu unterscheiden. AGASSIZ unterscheidet, wie bei den Echinodermen, ambulacrale (radiale) und interambulacrale (interradiale) Meridianebenen und entsprechende Felder (Areae). Da aber die von AGASSIZ angenommene Homologie zwischen den Medusen und Echinodermen durchaus nicht existirt, so können wir auch jene Bezeichnung nicht von den letzteren auf die ersteren übertragen. Wir nennen dagegen diejenigen zwei Meridianebenen, in denen die vier primären Radialcanäle und die vier ursprünglichen Mundarme (oder Armwurzeln) liegen, und welche den ambulacraren Feldern von AGASSIZ entsprechen, perradiale. Die beiden mit ihnen alternirenden Meridianebenen, in denen die vier Subgenitalhöhlen liegen, und welche AGASSIZ als interambulacrale bezeichnet, nennen wir interradianale. Endlich bezeichnen wir als adradiale jene vier Meridianebenen, welche zwischen den zwei perradialen und den zwei interradianalen in der Mitte liegen.

3. Schirm der Crambessa.

Die Grösse der Crambessa beträgt 4—2 Fuss. An dem von mir untersuchten gelblich weissen Exemplare betrug der Durchmesser des

flach auf dem Tische ausgebreiteten Schirms 46 Zoll Rhein. (420 Mm.). Die Länge der Arme betrug gerade 4 Fuss (315 Mm.). Jedoch bemerkte ich in dem Schwarme, den ich von dem Lazarethquai aus im Tajo schwimmend erblickte, neben vielen ebenso grossen und kleineren Individuen auch einige bedeutend grössere Exemplare, deren Schirmdurchmesser etwa zwei Fuss zu erreichen schien. Diese grösseren und älteren Exemplare waren dunkler und mehr röthlich gelb gefärbt.

Die Form des Schirms oder der Umbrella, wenn die *Crambessa* ruhig im Wasser schwebt (also mit erschlafften Ringmuskeln der Subumbrella) ist beinahe halbkugelig. Wenn dagegen das Thier schwimmt und das Wasser aus der Schirmhöhle durch Contraction der subumbralen Ringmuskeln entfernt, nimmt der zusammengezogene Schirm beinahe die Form einer Kugel an, deren Oberfläche nur durch den unten austretenden Busch der acht Mundarme unterbrochen ist (Fig. 4).

Die Farbe des Schirms ist trüb gelblich weiss, oft ins Rothgelbe spielend. Bei den meisten Individuen von *Crambessa* in dem Schwarme, welchen ich von dem Quai des Tajo aus beobachten konnte, erschien der Schirm im Wasser (von oben gesehen auf dunklem Grunde) trüb gelblichweiss, opalartig, durchscheinend, wie eine Hohlkugel von dickem Milchglas. Er glich der kugeligen Lampenglocke einer grossen brennenden Astrallampe. Dabei schimmerte in der Mitte der aboralen gewölbten Seite das trübe gelbliche Genitalkreuz wie eine Flamme hindurch. Bei einzelnen Individuen des Schwarms, besonders kleineren, erschien der Schirm rein milchweiss, oder fast kreideweiss undurchsichtig. Bei einigen anderen, besonders grossen Thieren dagegen war die Färbung röthlichgelb, bei den dunkelsten tief isabellfarben oder fast rostfarben. Wieviel von diesen Differenzen auf Alters- und Geschlechtsunterschiede, wieviel auf die Variabilität der Species zu rechnen ist, vermochte ich, da ich leider nur ein einziges Exemplar fangen und untersuchen konnte, nicht zu entscheiden.

Die Consistenz des Schirms ist, wie bei der Mehrzahl der Rhizostomeen, sehr bedeutend, fast knorpelartig, besonders in der Mitte. Die Gallertmasse scheint bedeutend dichter zu sein, und viel weniger Wasser zu enthalten, als bei den meisten übrigen Medusen. Diese ausnehmende Festigkeit erklärt die vortreffliche Erhaltung des versteinerten *Rhizostomites admirandus* aus dem lithographischen Schiefer des Jurakalks von Solenhofen, welcher in der charakteristischen Bildung der Mundscheibe mit unserer *Crambessa* die grösste Aehnlichkeit besitzt und wahrscheinlich derselben nahe verwandt ist.

Die Dicke des Schirms betrug an dem von mir untersuchten

Individuum (bei 16 Zoll Schirmdurchmesser) in der Mitte des Schirms (oberhalb der Geschlechts- und Magenöhle) einen Zoll (25 Mm.); an der dicksten Stelle (2 Zoll vom Schirmcentrum entfernt) $4\frac{1}{4}$ Zoll (31 Mm.), am Ringcanal (130 Mm. oder 5 Zoll vom Centrum entfernt) 20 Mm., und endlich, 25 Mm. vom Ringcanal nach aussen, nur 10 Mm.

Die Aboralseite des Schirms, seine obere, convexe Fläche, welche bei den meisten Medusen ganz glatt ist, erscheint bei *Crambessa* durch ein ganz eigenthümliches Structurverhältniss ausgezeichnet, welches meines Wissens bisher noch bei keiner anderen Meduse beobachtet ist (Taf. XXXIX, Fig. 4, 5, 6). Auf den ersten Blick erscheint die gesammte Aboralfläche in äusserst zierlicher Weise mit dendritischen Ramificationen gezeichnet, die mit ihrer Bifurcation radial von der Peripherie des Schirms gegen dessen Mitte gerichtet sind. Sobald man die Meduse aus dem Wasser genommen hat, erkennt man, dass diese Zeichnung durch sehr zahlreiche feine Wülste oder Rippen der Gallertsubstanz des Schirms bedingt ist, welche durch entsprechende Furchen oder Thälchen getrennt sind. Sowohl die Rippen als die Furchen sind von halbcylindrischem Querschnitt (Fig. 6). Die Höhe der Rippen (Fig. 6 a) beträgt ebenso wie ihre Breite 1 Mm. Die intercostalen Furchen dazwischen (Fig. 6 b) sind eben so breit oder etwas breiter. Im Centrum der Aboralwölbung des Thieres (Taf. XXXIX, Fig. 4) ist eine kleine punktförmige Grube, um welche herum acht einfache kurze Radialrippen und acht damit alternirende, nach aussen gabelspaltige, kurze interradiale Rippen eine Rosette bilden. Diese ist von einer weiteren Furchenrosette umgeben, welche von acht dreispitzigen, mit den drei Spitzen gegen das Centrum gerichteten Zickzacklinien gebildet wird. Zwischen diesen laufen die centralen Enden von acht radialen Hauptfurchen aus, die centripetal von den acht Augen (Fig. 5 r) gegen die Schirmmitte verlaufen. Die Bifurcationen sämmtlicher baumförmig verästelter Radialrippen sind centripetal gerichtet, so dass die Wurzeln der Rippenbäumchen gegen die Peripherie, die Zweigwipfel gegen das Centrum laufen. Ueber das eigenthümliche Verhalten der Furchen am Schirmrande (Fig. 5) können wir erst berichten, nachdem wir den Schirmrand betrachtet haben.

Der Schirmrand zerfällt zunächst in acht gröbere Lappen oder Hauptlappen durch acht tiefere Einschnitte, welche wir die Augenbuchten nennen wollen, weil in ihnen die Augen der Meduse sitzen. Vier von diesen sind perradial (Taf. XXXVIII, Fig. 2 r'; Taf. XXXIX, Fig. 5 r); die vier anderen interradiial (Taf. XXXVIII, Fig. 2 r''). Die vier perradialen Augenbuchten liegen in denselben beiden Meridianebenen, wie die vier Mundpfeiler oder Armwurzeln, und gegen sie

sind auch die vier Schenkel des Genitalkreuzes gerichtet. Die vier interradianalen Augenbuchten dagegen liegen in denselben beiden Meridianebenen, wie die vier Subgenitalklappen, welche von der Peripherie her den Eingang in die Subgenitalhöhlen theilweise verschliessen. Die Augenbuchten oder Augeneinschnitte des Schirmrandes sind so tief, dass der Schirmdurchmesser hier fast um 2 Zoll (um 44 Mm.) kürzer ist, als in der Mitte der dazwischen vorspringenden Hauptlappen. Jeder Hauptlappen des Schirmrandes, zwischen je zwei Augen, zerfällt durch sieben kleinere Einschnitte in acht Randlappen. Dazu kommen noch zwei sehr kleine Augenlappen, in der Tiefe jedes Haupteinschnittes, beiderseits jedes Auges, so dass die Gesamtzahl der Randlappen 80 beträgt, nämlich 64 eigentliche Randlappen, und 16 Augenlappen (Fig. 1—5).

Die beiden kleinen Augenlappen (*Lobi oculares*, Fig. 2 *t*, Fig. 5 *t*), welche in jedem der acht Haupteinschnitte des Schirmrandes sitzen, und hinter deren Berührungsstelle unmittelbar das Auge (*r*) liegt, sind gleichseitig dreieckig, von 5 Mm. Seitenlänge, spitz, mit etwas ausgeschweiften Rändern.

Die acht interocularen Randlappen (*Lobi marginales*, Fig. 2, 5), welche zwischen je zwei Augen den Rand zieren, sind ebenfalls spitz, und beinahe gleichseitig dreieckig, mit ausgeschweiften Seitenrändern. Da jedoch die in der Mitte jedes Hauptlappens befindlichen beiden Randlappen (Fig. 2 *z*, 5 *z*) stärker vorspringen und auch grösser sind, als die drei anderen jederseits, die nach dem Auge hin an Grösse allmählich abnehmen, so sind eigentlich nur die beiden mittleren und grössten Randlappen gleichseitig dreieckig (von 20 Mm. Seitenlänge). Dagegen ist jeder der drei anderen Lappen an der dem Auge zugewandten Seite länger, als an der davon abgewandten Seite. Derjenige Randlappen, welcher an den Augenlappen stösst, ist an dieser, dem Auge zugewandten Seite doppelt so lang (16 Mm.) als an der entgegengesetzten Seite (8 Mm.). Alle Lappen zeigen ausgeschweifte Seitenränder und endigen mit feiner Spitze oder selbst zugespitzt.

Sehr eigenthümlich ist das Verhalten der Gallertmasse des Schirms und der auf ihrer Aporalseite verlaufenden dendritischen Rippen am Rande des Schirms und an dessen Lappen (Taf. XXXIX, Fig. 5). Die dicke, feste, fast knorpelähnliche Gallertmasse des Schirms erstreckt sich nämlich als kreisrunde zusammenhängende Scheibe (von 280 Mm. Durchmesser) nur bis zu dem grossen Ringcanal (Fig. 2 *l*, Fig. 5 *l*), welcher noch 70 Mm. von dem eigentlichen äussersten Saum des Schirmrandes entfernt ist. Vom Ringcanale an nach aussen aber zerfällt die Gallertscheibe durch 64 tiefe, radiale Einschnitte in 64 schmale

Gallertzipfel (Fig. 5 v), welche zugespitzt sich bis in die Spitzen der Randlappen hinein erstrecken, von einander aber getrennt sind durch eine sehr dünne, durchscheinende, einer Schwimnhaut vergleichbare Membran. Diese Schwimnhaut des Randes wird gebildet durch eine äusserst dünne Platte von Gallertsubstanz, die sich zwischen den dicken Gallertzipfeln von einem zum andern fortsetzt, und ausser dem Ectoderm und der subumbralen Ringmuskelschicht auch das äusserst feine Gefässnetz der Oralseite des Schirms (Fig. 5 o) deutlich durchschimmern lässt.

Wir wollen den ganzen peripherischen Schirmtheil, welcher ausserhalb des Cirkelcanals (l) liegt, und dergestalt in 64 grosse Gallertzipfel zerfällt, als extracircularen Schirmsaum bezeichnen. Der radiale Durchmesser desselben beträgt in der Mitte der acht Hauptlappen 70 Mm., dagegen im ocularen Radius (in der Augenbucht) nur 48 Mm. Während der übrige Schirm vermöge der knorpelähnlichen Consistenz der Gallertmasse sehr starr und fest erscheint, so ist dagegen der extracirculare Schirmsaum sehr beweglich, und wird bei jeder Schwimmcontraction, bei jedem Ausstossen des Wassers aus der Schirmhöhle nach aussen geschlagen, bei der Dilatation des Schirms dagegen (durch das von aussen drückende und in die Schirmhöhle einströmende Wasser) wieder nach innen geklappt.

Die 64 radialen Einschnitte der Gallertscheibe sind abwechselnd länger und kürzer. Die 32 längeren Einschnitte reichen vom Schirmrand bis zum Ringgefäss (Fig. 5 l). 8 von ihnen liegen in den Radien der Augen (Fig. 5 r); von den übrigen 24 liegen je 3 zwischen je zwei Augen. Die 32 kürzeren Einschnitte sind nur $\frac{1}{3}$ so lang, als die mit ihnen alternirenden längeren. Die Ränder der Einschnitte sind nicht gerade, sondern wellenförmig gebogen und derartig ausgeschweift, dass der zwischen je zwei Gallertzipfeln gelegene Theil der zarten schwimnhautähnlichen Membran einen spitzbogenförmigen Umriss gewinnt.

Die 64 ohrenförmigen schlanken Zipfel der Gallertscheibe, welche in dem extracircularen Schirmsaum durch diese Spitzbogen getrennt werden, erscheinen in Folge des Alternirens der kürzeren und längeren Einschnitte paarweis verbunden, so dass zwischen je zwei Augen vier Paar Zipfel liegen (Fig. 5). Die beiden den Augen anliegenden Paare sind kleiner, als die beiden von ihnen eingeschlossenen Paare. Die oben beschriebenen dendritischen Rippen der aboralen Schirmfläche beginnen meistens in der äussersten Spitze jedes Gallertzipfels mit einem einfachen Stämmchen, welches sich alsbald durch wiederholte Bifurcationen zu einem vielverzweigten Bäumchen entwickelt,

dessen Zweige sich über das Ringgefäss hinaus centripetal nach der Mitte der aboralen Schirmfläche fortsetzen. Die Dicke der Gallertmasse beträgt am Ursprunge der Zipfel (am Ringcanal) 20 Mm., gegen die Mitte des extracircularen Schirmsaums (25 Mm. vom Ringcanal entfernt) nur noch 10 Mm., und nimmt von da an bis zu dem ganz dünnen Schirmrande allmählich ab (bis 1 Mm.).

Die acht Augen oder »Randkörper«, welche in der Tiefe der acht Haupteinschnitte des Schirmrandes sitzen, sind ausserordentlich klein, besonders im Verhältniss zu der beträchtlichen Körpergrösse der *Crambessa*. Auch sind sie ausgezeichnet durch den Mangel des, meistens rothen, braunen oder schwärzlichen Pigments, welches bei den meisten *Discomedusen* sich findet. Jedes Auge erscheint als ein ganz kleiner, milchweisser Punkt von weniger als $\frac{1}{2}$ Mm. Durchmesser (Fig. 2 r, Fig. 5 r). Nach innen (an der proximalen Seite) ist das Auge auf der oralen Schirmfläche von einer hufeisenförmigen Gefässgabel umfasst (Fig. 2 q), auf der aboralen Seite von einer entsprechenden hufeisenförmigen Rippe der Oberfläche (Fig. 5 x). Nach aussen (an der distalen Seite) umgiebt das Auge auf der Aboralfläche ein kleiner, dunkler Halbkreis von 4 Mm. Durchmesser (Fig. 2 s, Fig. 5 s), und nach innen davon zwei kleine radiale Striche. Da ich das Thier weder mit dem Mikroskop noch mit der Loupe untersuchen konnte, kann ich Weiteres über den Bau des sehr kleinen Auges nicht melden.

4. Geschlechtsorgane der *Crambessa*.

Das Eigenthümlichste und Merkwürdigste in der gesammten Anatomie der *Crambessa* ist die Bildung der Geschlechtsorgane. Sie allein erhebt unsere Meduse zum Repräsentanten einer besonderen Familie unter den *Rhizostomeen*. Bekanntlich besitzen, mit einziger Ausnahme der *Cassiopeiden*, alle *Rhizostomeen* ebenso wie alle *Semaeostomeen* vier Geschlechtsdrüsen. Diese liegen interradial, bei den *Semaeostomeen* zwischen den vier radialen Mundarmen, bei den *Rhizostomeen* zwischen den (jenen entsprechenden) vier starken Mundpfeilern, welche zu einem einfachen Mundstiel verwachsen sind, und durch deren Bifurcation die acht Arme entstehen.

Nur die einzige Familie der *Cassiopeiden* (die Genera *Cassiopeja*, *Crossostoma*, *Stomaster*, *Hologocladodes*) zeichnet sich dadurch aus, dass doppelt so viel Geschlechtsdrüsen, also acht vorhanden sind. Sowohl bei den *Cassiopeiden* mit acht Genitalien, als bei den übrigen *Acraspeden* mit vier Geschlechtsdrüsen, liegt unmittelbar unterhalb jeder Geschlechtsdrüse eine ansehnlich grosse Aushöh-

lung des Gallertschirms. Diese interradianalen Höhlen, welche von den früheren Autoren als »Athemhöhlen« bezeichnet wurden, jetzt gewöhnlich »Genitalhöhlen«, am passendsten aber wohl »Subgenitalhöhlen« genannt werden, dienen, wie es scheint, vorzüglich zu einer Art »Genitalrespiration«, zu einem beständigen Bespülen der Geschlechtsdrüsen mit frischem Wasser. Wenigstens wird bei jeder Schwimmbewegung in diese Höhlen Wasser aufgenommen und ausgestossen. Oft wird der Eingang in dieselben durch einen mehr oder weniger von der unteren Fläche des Gallertschirms vorspringenden zungenförmigen Höcker verengt, welchen wir die Subgenitalklappe nennen wollen. Auch bei unserer Crambessa finden sich, wie bei allen übrigen Semaestomeen und Rhizostomeen (ausgenommen die achtzähligen Cassiopejiden), vier solche interradianale Subgenitalhöhlen (Taf. XXXVIII, Fig. 2 *f*; Taf. XXXIX, Fig. 3 *f*); und unter denselben vier Subgenitalklappen (Fig. 2 *g*, Fig. 3 *g*). Denselben entsprechen aber nicht vier getrennte Geschlechtsdrüsen. Vielmehr finden wir das höchst auffallende und meines Wissens bisher bei keiner anderen acraspeden Meduse beobachtete Verhältniss, dass bei Crambessa eine einzige centrale kreuzförmige Geschlechtsdrüse in der Mitte der Scheibe über dem Magen sich befindet (Fig. 4, *b*, *c*; Fig. 3, *a*, *b*). Wir müssten uns bei den übrigen Acraspeden die vier (bei den Cassiopejiden acht) Geschlechtsdrüsen in tangentialer Richtung bis zur gegenseitigen Berührung und Verschmelzung verlängert denken, um diesen einfachen, geschlossenen Genitalring zu erhalten.

Um diese merkwürdige Bildung, welche die Crambessa allen übrigen Rhizostomeen und Semaestomeen gegenüberstellt, richtig zu verstehen, und ihre Bedeutung für die vergleichende Anatomie der Genitalien bei den höheren Medusen überhaupt zu würdigen, müssen wir jetzt, ehe wir an eine nähere Beschreibung derselben gehen, einen vergleichenden Blick auf die Bildung der Geschlechtsorgane bei den höheren Medusen (den Acraspeden oder Phancrocarpen) werfen. Leider ist dies einer der dunkelsten Punkte in ihrer Anatomie, sowohl bei den Rhizostomeen, wie bei den Semaestomeen. Trotz der vielen trefflichen Beschreibungen von einzelnen höheren Medusenformen ist es doch unmöglich, sich ein ganz klares Bild von der Anatomie ihrer Genitalien zu machen; so zahlreiche Widersprüche finden sich bei den verschiedenen Autoren. Dies gilt sowohl von der eigentlichen Structur und Entwicklung der Geschlechtsorgane selbst, als von ihrer Lagerung und Verbindung einerseits mit dem Magen, andererseits mit den Subgenitalhöhlen.

Soweit sich diese Verhältnisse bis jetzt übersehen lassen, scheinen

bei allen Acraspeden oder Phanerocarpen die Geschlechtsdrüsen sich als krausenförmige Wülste an der Wand von Taschen oder Säcken zu entwickeln, welche in der Umgebung der centralen Magenöhle liegen und direct oder indirect mit dieser zusammenhängen. Wahrscheinlich sind diese Geschlechtstaschen oder Genitalsäcke ursprünglich einfache Ausstülpungen der Magenöhle selbst, die sich später mehr oder weniger von dieser abgeschnürt haben. Bald liegen die Magentaschen mehr oberhalb der centralen Magenöhle, wie bei *Polyclonia* und *Aurelia*, bald mehr unterhalb, wie bei *Rhizostoma* und *Cyanea*. Da wo die Taschen über den Subgenitalhöhlen liegen, ist ihre Wand meist so sehr verdünnt, dass die üppig entwickelten und mit Geschlechtsproducten erfüllten Drüsen in Form dicker, krausenartig gefalteter Wülste in diese Höhlen hinabhängen (*Cyanea*, *Rhizostoma*). Diese Wülste bestehen aus zahlreichen, dichtgedrängten, mehr oder weniger von einander getrennten Geschlechtskapseln. Die Wand der flachen Genitaltasche, an welcher sich diese eigentlichen Geschlechtsdrüsen entwickeln und an der sie festsitzen, ist stets die orale oder untere, der Gallertmasse des Schirms entgegengesetzte. Bisweilen erscheint die Tasche, an deren oraler Wand sich die Geschlechtsproducte entwickeln, als eine dünne Scheidewand zwischen den Subgenitalhöhlen und der Magenöhle.

Am dunkelsten und widersprechendsten sind die Angaben über die Entleerung und Ausführung der Geschlechtsproducte und ihre Wege. Zunächst gelangen die Eier bei den Weibchen, das Sperma bei den Männchen durch Platzen der Geschlechtskapseln in die Geschlechtstaschen, und von da in vielen Fällen sicher (z. B. bei *Aurelia*) in die Magenöhle und durch den Mund nach aussen. In andern Fällen dagegen scheinen sie nicht in den Magen, sondern in die Subgenitalhöhlen und so direct nach aussen zu fallen. Ob aber dann besondere Ausführungsöffnungen die Communication zwischen der Genitaltasche und der Subgenitalöhle vermitteln, wie es wenigstens bisweilen der Fall zu sein scheint, ist zweifelhaft.

Unsere *Crambessa* verhält sich nun in dieser Beziehung so abweichend von allen ihren Verwandten, dass es schwer ist, den Zusammenhang herzustellen, und ich bedaure sehr, dass es mir an dem einzigen von mir untersuchten Exemplare nicht möglich war, die Anatomie gerade dieser Theile ganz zu erledigen.

Während bei den meisten übrigen Rhizostomeen die vier (oder bei den Cassiopejiden acht) Geschlechtsdrüsen aussen um den Magen herum oder an seiner unteren (oralen) Seite zu liegen scheinen, und zunächst bei der Betrachtung der oralen, unteren Schirmseite in die

Augen springen, liegt dagegen die einfache kreuzförmige Geschlechtstasche unserer *Crambessa* über der Magenöhle, an deren aboraler Seite (ähnlich wie bei *Polyclonia* und besonders bei *Aurelia*) und schimmert als ein grosses gelbliches oder röhliches Kreuz durch die Gallertmasse des Schirms auf dessen aboraler oder oberer Seite deutlich hindurch (Fig. 4 b, Fig. 3 b). Die aborale (obere) Wand der kreuzförmigen Geschlechtstasche wird unmittelbar von der dicken Gallertmasse des Schirms selbst gebildet, die orale (untere) Wand dagegen von einer sehr dünnen (nur im Centrum kreuzförmig verdickten) Membran, auf welcher die Geschlechtskapseln aufsitzen, und welche zugleich die aborale (obere) Decke der Magenöhle bildet. Die vier Schenkel des Kreuzes liegen perradial, in denselben zwei rechtwinklig gekreuzten Meridianebenen, in welchen auch die vier Mundpfeiler oder Armwurzeln liegen, aus deren Bifurcation die acht Arme entstehen. Zwischen den vier Kreuzschenkeln, also interrarial, liegen unten die vier geräumigen nierenförmigen Subgenitalhöhlen (Fig. 2 f, Fig. 3 f), deren Eingang verengert wird durch eine starke, dreiseitig prismatische, von der Oralfläche des Gallertschirms und dem peripherischen Rand der Subgenitalöhle centripetal vorspringende Subgenitalklappe (Fig. 2 g, Fig. 3 g).

Der Durchmesser des Kreises, dessen Peripherie die vier Schenkel des Geschlechtskreuzes mit ihrem äusseren abgerundeten Ende berühren, beträgt 210 Mm. (8 Zoll Rhein.), also gerade die Hälfte vom Durchmesser des ganzen ausgebreiteten Schirms. Jeder Schenkel des Kreuzes ist mithin 105 Mm. (4 Zoll) lang. Die grösste Breite des Kreuzschenkels (in seinem äusseren Drittel) beträgt fast genau die Hälfte seiner Länge (55 Mm.). An der Basis (im inneren Drittel), wo er in die beiden benachbarten Schenkel übergeht, ist die Breite geringer, nur 40 Mm. Das äussere Ende jedes Kreuzschenkels ist fast halbkreisförmig abgerundet (Fig. 2 und 3).

Die aborale oder obere Wand der kreuzförmigen Geschlechtstasche wird, wie bemerkt, einfach von der unteren (oralen) Fläche des Centrums des Gallertschirms gebildet. Ihre orale oder untere Wand dagegen, welche zugleich die obere (aborale) Wand der darunter gelegenen Magenöhle bildet, und beide Höhlen als vollständige (?) Scheidewand trennt, wird von einer sehr dünnen und zarten, ganz durchsichtigen Platte gebildet. Nur die Mitte dieser Platte (Fig. 2 a) ist stark verdickt und bildet eine quadratische Gallertscheibe von 20 Mm. Seitenlänge, deren vier Ecken sich in der Mitte der vier Kreuzschenkel fortsetzen, und hier vier schlanke Gallertstäbe bilden (Fig. 2 b, Fig. 3 a). Diese vier hyalinen Kreuzstäbe, welche fast wie cylindrische Glasstäbe

aussehen, sind vom Centrum der mittleren quadratischen Platte bis zur Spitze 80 Mm. lang, in der äusseren Hälfte 8, in der inneren nur 4 Mm. breit. Sie bilden die feste Stütze der dünnen Scheidewand zwischen Magen und Geschlechtstasche. Rings um die Gallertstäbe und die sie verbindende quadratische Platte ist die dünne Oralwand der Genitaltasche in zahlreiche parallele Rippen oder Falten gelegt, dergestalt, dass jeder Kreuzschenkel der Tasche die Gestalt eines gefiederten Blattes annimmt. In dem inneren Theile ($\frac{2}{3}$) dieser Falten sitzen die kleinen Genitalkapseln (Fig. 2 c) wie die eigentlichen Fiederchen des Blattes. Jede Kapsel erscheint als ein birnförmiger oder keulenförmiger kleiner Beutel, dessen feine innere Spitze den Rand des Gallertstabes berührt, während das äussere dickere Ende mit kurzer Spitze sich zwischen den Falten der dünnen oralen Taschenwand (Fig. 2 d) verliert. Die kürzesten Kapseln (zwischen je zwei Kreuzschenkeln) sind 9 Mm., die längsten (in der grössten Breite der Kreuzschenkel) 18 Mm. lang. Die Breite der Kapseln am dicksten Theile beträgt 4 Mm. Auf jeder Seite eines Kreuzschenkels zählt man 20 Genitalkapseln, so dass ihre Gesamtzahl 160 beträgt. Wie die vier Schenkel des Genitalkreuzes in der Mitte continuirlich in einander übergehen, so bilden auch die 160 Geschlechtskapseln einen continuirlich zusammenhängenden Saum um das centrale Gallertkreuz. Durch ihre gelbliche oder röthliche Färbung und ihre undurchsichtige Beschaffenheit setzen sie sich scharf von diesem ab.

Versucht man diese ganz eigenthümliche Bildung der Geschlechtsorgane bei *Crambessa* auf diejenige der verwandten *Acraspeden* zu reduciren, so bietet sich zunächst die Aehnlichkeit mit dem Kreuze, welches nach der Abbildung von PÉRON und LE SUEUR durch die Aboralseite des Schirms der *Limnorea* hindurchschimmert (CUVIER's Règne animal, Edit. illustr. Zoophytes, Pl. 52, Fig. 1, 1 a). Da aber diese räthselhafte Meduse nicht näher untersucht ist, bleibt es zweifelhaft, ob auch hier dieses aborale Schirmkreuz durch dieselbe eigenthümliche Genitalbildung bedingt ist. Nach der Seitenansicht zu urtheilen (l. c. Fig. 1) scheint das Kreuz hier eine andere Bedeutung und jedenfalls eine verschiedene Lagerung zu haben. Weiterhin giebt auch die kreuzförmige Lagerung der vier Genitalbogen von *Aurelia* ein ähnliches Bild. Jede Geschlechtsdrüse stellt hier bekanntlich einen halbmondförmigen Wulst dar, dessen Convexität nach aussen, dessen beide Spitzen gegen das Centrum der Scheibe gerichtet sind. Verbindet man hier die benachbarten Spitzen von je zwei Genitalwülsten, die sich nahezu berühren, mit einander, so bekommt man einen ganz ähnlich zusammenhängenden kreuzförmigen Genitalwulst, wie ihn die ge-

schlossene Reihe der Kapseln bei *Crambessa* bildet. Dazu kommt noch die grosse Aehnlichkeit in der Lagerung der Geschlechtstaschen oberhalb der Magenöhle. Es würden dann die Enden der Kreuzschenkel bei *Crambessa* den convexen Bogen der Genitalwülste bei *Aurelia* entsprechen. Allein hier besteht der grosse Unterschied, dass diese letzteren bei *Aurelia* interrarial, jenen ersteren bei *Crambessa* dagegen perrarial liegen. Denkt man sich dagegen bei denjenigen Rhizostomeen, bei welchen die vier Geschlechtsdrüsen auch halbmondförmige interrariale, aber mit der Concavität des Bogens nach aussen gewendete Wülste bilden, die benachbarten Enden je zweier Wülste verlängert und durch einen kleinen (im Schirmradius liegenden) nach aussen convexen Bogen verbunden, so bekommt man die Genitalbildung der *Crambessa*.

Die vier Subgenitalhöhlen (Taf. XXXVIII, Fig. 2 f; Taf. XXXIX, Fig. 3 f), die »Athemhöhlen« der früheren Autoren liegen interrarial, zwischen den vier perrarialen Schenkeln der kreuzförmigen Geschlechtstasche und der darunter gelegenen Magenöhle. Jede Subgenitalhöhle ist eine geräumige, gewölbte Tasche. Ihr Umriss hat die Form eines gleichseitigen Dreiecks von 50 Mm. (2 Zoll) Seitenlänge. Ob und wie die Subgenitalhöhlen mit der Genitaltasche direct communiciren, konnte ich ebenso wenig feststellen, als die Oeffnung der Geschlechtstasche in die Magenöhle finden. Der äussere Eingang in jede Subgenitalhöhle (Fig. 2 f, Fig. 3 f) ist ein zweischenkeliger Spalt von 10—15 Mm. Breite, der unmittelbar in dem Winkel zwischen zwei benachbarten Kreuzschenkeln liegt, und in peripherischer Richtung durch die centripetal vorspringende Subgenitalklappe (Fig. 2 g, Fig. 3 g) begrenzt und verengt wird. Die letztere ist ein dickes Gallertstück von 30 Mm. Länge und Breite, beinahe von der Form einer dreiseitigen Pyramide mit abgerundeter Spitze. Die eine Kante derselben verläuft radial in der Mitte der Klappe.

5. Canalsystem der *Crambessa*.

Das Centrum des ernährenden Canalsystems, des sogenannten coelenterischen Apparates oder des Gastrovascularsystems, bildet bei *Crambessa*, wie bei den übrigen Rhizostomeen, eine geräumige Magenöhle, die Haupthöhle oder »Main cavity« von AGASSIZ. Dies ist eine flache Tasche, welche unmittelbar unter der kreuzförmigen Genitaltasche liegt, und in Form und Grösse wenig von derselben verschieden zu sein scheint. Die obere oder aborale Wand der Magenöhle wird von der dünnen, zarten, durch das centrale Gallertkreuz

gestützten Membran gebildet, welche zugleich die untere oder orale Wand der Geschlechtstasche ist (Taf. XXXVIII, Fig. 2, *a-e*; Taf. XXXIX, Fig. 3, *a, b*). Die untere oder orale Wand der Magenhöhle dagegen wird gebildet von der dicken Gallertmasse der Mundscheibe, des sogenannten Mundstammes oder Schirmstiels (Pedunculus, caudex), der sich in die acht Mundarme theilt. Der peripherische Umfang der Magenhöhle wird begrenzt theils von den Gallertwänden der Subgenitalhöhlen, theils von der Gallertmasse der oralen Schirmseite selbst, die zwischen den vier Genitalhöhlen beträchtlich verdickt ist und hier in die vier sogenannten Mundpfeiler oder Mundbogen (Armwurzeln) übergeht. Hier entspringen auch vom Magen die 16 Radialcanäle, nämlich je drei zwischen der äusseren Peripherie je zweier Subgenitalhöhlen, und einer oberhalb der Mitte jeder Subgenitalhöhle. Ausser diesen 16 peripherischen Oeffnungen hat die Magenhöhle noch vier Oeffnungen in ihrer unteren oder oralen Wand, welche in die vier bald gabelig getheilten Canäle der acht Arme hineinführen. Diese vier Oeffnungen liegen per radial, den Mittellinien der vier Kreuzarme entsprechend. Genaueres über die Beschaffenheit der Magenhöhle, und namentlich über ihre eventuelle Communication mit der darüber liegenden Geschlechtstasche mitzutheilen, bin ich nicht im Stande, da gerade diese Verhältnisse bei der Anatomie des einzigen von mir untersuchten Exemplares nicht gehörig berücksichtigt werden konnten.

Die 16 Radialcanäle, welche von der Peripherie des Magens entspringen, verhalten sich, wie schon oben bemerkt, hier nicht gleichmässig. Wir können unterscheiden: 1) Vier primäre oder perradiale Canäle (Fig. 2 *h*, Fig. 3 *c*); 2) vier secundäre oder interradiale Canäle (Fig. 2 *i*, Fig. 3 *d*); 3) acht tertiäre oder adradiale Canäle (Fig. 2 *k*, Fig. 3 *e*). Diese letzteren könnte man auch interoculare Gefässe nennen, und dagegen die acht ersteren als oculare Gefässe zusammenfassen, weil sie zu den acht Augen hinlaufen. Alle 16 Gefässe vereinigen sich in dem Kreis canal oder Ringcanal (Fig. 2 *l*, Fig. 3 *h*) und setzen sich über diesen hinaus bis zum Schirmrande fort. Ihr Durchmesser beträgt innerhalb des Ringgefässes 3—4, ausserhalb desselben 2—3 Mm.

Die vier primären oder perradialen Canäle (Fig. 2 *h*, Fig. 3 *c*) sind von allen die kürzesten, weil sie von den vier äussersten Ecken des Magens entspringen, unterhalb der äusseren Enden der vier Schenkel des Genitalkreuzes. An ihrem peripherischen Ende liegen die vier perradialen Augen. Die vier secundären oder interradialen Canäle (Fig. 2 *i*, Fig. 3 *d*) sind von allen die längsten, weil sie von den vier Winkeln des Magenkreuzes, nahe der Schirmmitte, entspringen

und im Bogen oberhalb der aboralen Decke der Subgenitalhöhle, der Mittellinie der Subgenitalklappe entsprechend, herabsteigen. An ihrem peripherischen Ende liegen die vier interradialen Augen. Die acht tertiären oder adradialen Canäle endlich (Fig. 2 *k*, Fig. 3 *e*) sind kürzer, als die vier interradialen, länger als die vier perradialen Canäle. Sie entspringen von den Seiten der Kreuzschenkel des Magens, jedoch bedeutend näher dem Ursprung der perradialen, als demjenigen der interradialen Canäle, so dass sie hier gewissermaassen Seitencanäle der ersteren darstellen, ähnlich wie es auch bei *Rhizostoma* der Fall ist (vgl. die Abbildung des injicirten *Rhizostoma* von MILNE-EDWARDS in CUVIER's Règne animal, Edit. illustr. Zoophytes Pl. 50). Die acht interocularen Radialcanäle endigen am Schirmrand in der Mitte zwischen je zwei Augen, in dem Einschnitt zwischen den zwei grössten Lappen des Schirmrandes (Fig. 2 *z*, Fig. 5 *z*).

Das Cirkelgefäss, der Kreis canal oder Ring canal, welcher die 16 Radialcanäle in unmittelbare Verbindung setzt, ist 3—4 Mm. dick und bildet einen Kreis, dessen Durchmesser 280 Mm. (11 Zoll) beträgt (Fig. 2 *l*, Fig. 3 *h*, Fig. 4 *e*, Fig. 5 *l*). Dasselbe bildet zugleich die Grenze zwischen der dicken ungetheilten Gallertscheibe des Schirms, und dem dünnen extracircularen Schirmsaum, welcher von dem Gallertschirm nur 32 Paar getrennte Zipfel trägt.

Das peripherische Gefässnetz, welches an der unteren (oralen) Schirmfläche liegt, bedeckt von der Ringmuskellage der Subumbrella, war an dem von mir untersuchten Individuum der *Crambessa* sehr deutlich sichtbar, vermöge seiner Füllung mit trübem, körnigem, gelblichem Chylus. Sogar die feinsten Gefässästchen setzten sich von der klaren Gallertmasse des Schirms nicht weniger scharf ab, als die grossen 16 Radialcanäle und das Ringgefäss. Selbst durch die dicke Gallertmasse des Schirms und deren trübe gerippte Aboraldecke schimmerte der grösste Theil des Gefässnetzes bei aboraler Betrachtung des Schirms hindurch. Ganz klar und scharf war aber das gesammte Netz bei der oralen Ansicht des Schirms von unten, durch die bedeckende Ringmuskelschicht der Subumbrella hindurch, zu erkennen.

Das peripherische Canalnetz entsteht dadurch, dass die 16 Radialcanäle, welche bis auf 100 Mm. Entfernung vom Schirmcentrum einfach und ungetheilt verlaufen, von da an seitlich eine Masse von reich verzweigten Aesten abgeben, die mit denen der benachbarten Radialcanäle anastomosiren. Das so entstehende Netz zerfällt in einen intracircularen Theil, innerhalb des Ringgefässes, und in einen extracircularen Theil, ausserhalb desselben. Jeder dieser beiden Theile zerfällt durch die durchgehenden Radialcanäle in 16 Gefässfelder von an-

nähernd quadratischem Umriss. Die 16 extracircularen Gefässfelder sind viel grösser, aber mit viel kleineren und zahlreicheren Netzmaschen versehen, als die 16 intracircularen Gefässfelder.

Die 16 viereckigen Felder des intracircularen Gefässnetzes, innerhalb des Ringcanals, sind an den beiden radialen Seiten, wo sie von zwei Radialcanälen begrenzt werden, 35 Mm. lang, an der Aussen-seite, wo sie das Ringgefäss begrenzt, 50 Mm., und an der Innenseite, wo der Grenzcanal des Netzes in Form eines flachen Bogens centripetal vorspringt, 40 Mm. lang. Jedes dieser Gefässfelder zeigt eine geringe Anzahl (10—20) von grösseren, sehr unregelmässig gestalteten Maschen (Fig. 2 *n*) von 4—8 Mm. Durchmesser und dazwischen eine grössere Anzahl von kleineren und sehr kleinen Maschen, mit breiten Canälen dazwischen (Fig. 2 *m*).

Die 16 viereckigen Felder des extracircularen Gefässnetzes, ausserhalb des Ringcanals, sind an den beiden radialen Seiten, wo sie von den Enden zweier Radialcanäle begrenzt werden, 50 Mm. lang, an der Aussenseite, wo sie der sehr feine Randcanal begrenzt, 70 Mm., und an der Innenseite, wo der Ringcanal die Grenze bildet, 50 Mm. Die Maschen dieser extracircularen Gefässfelder (Fig. 2 *p*) sind viel zahlreicher und kleiner, als diejenigen der intracircularen Felder, so zwar, dass die Mehrzahl der Netzmaschen einen geringeren Durchmesser hat, als die Gefässanastomosen zwischen ihnen (Fig. 2 *o*), während auf den intracircularen Feldern das Umgekehrte der Fall ist. Doch lassen sich auch bei jenen, wie bei diesen, grössere und kleinere Maschen unterscheiden. Die grösseren Maschen der extracircularen Gefässfelder, welche einen Durchmesser von 3—4 Mm. erreichen, liegen hauptsächlich längs der Radialcanäle und längs des Ringcanals. Ausserdem sind in jedem Felde drei Doppelreihen von grösseren Maschen dergestalt in radialer Richtung angeordnet, dass zwischen den beiden begrenzenden Radialcanälen des Feldes noch drei kleinere radiale Gefässe deutlich hervortreten, welche gleichweit untereinander und von den ersteren entfernt sind. Diese drei kurzen, blos den extracircularen Gefässfeldern angehörenden Radialcanälchen laufen gerade auf die Einschnitte zwischen je zwei Randlappen zu, theilen sich an beiden Enden (sowohl gegen den Ringcanal als gegen den Randcanal hin) gabelspaltig und lösen sich in kleinere Aeste auf (Taf. XXXVIII, Fig. 2 und Taf. XXXIX, Fig. 5). An der Peripherie des Schirmrandes vereinigen sich die äussersten Aeste des Gefässnetzes in einem sehr feinen Randcanal oder Saumcanal (Fig. 2 *u*, Fig. 5 *u*), welcher als ein zusammenhängender peripherischer Canal längs der Lappen des Schirmrandes, 1—2 Mm. von der Aussenwand entfernt, hinzieht.

Ueber die ganze untere (orale) Fläche des peripherischen Gefässnetzes zieht die *circulare Muskelschicht* der *Subumbrella* hinweg, welche nur so weit nach innen reicht, als jenes Netz selbst. Dieselbe besteht aus dicht gedrängten, kreisrunden, starken Muskelbändern, welche in Form geschlossener concentrischer Ringe auf der oralen Schirmfläche rippenartig vorspringen.

6. Arme der *Crambessa*.

Die acht Arme der *Crambessa* entspringen, wie bei den meisten *Rhizostomeen*, paarweise vereinigt aus einer starken centralen Gallertmasse, welche den unteren Boden der Magenhöhle bildet, und welche gewöhnlich als *Schirmstiel* oder *Armstamm*, auch als *Mundstiel*, *Mundstamm* oder *Mundscheibe* (*Pedunculus*, *caudex*, *truncus*) bezeichnet wird. Bei unserer *Crambessa Tagi* ist dieser *Schirmstiel* sehr kurz und dick, von oben nach unten (vom Magen nach den Armen) fast halbkugelig verdickt, und sitzt beinahe wie eine zweite, kleinere Gallertglocke im Grunde der Schirmböhle fest. Von der Peripherie ihres unteren Randes gehen in der Richtung der vier Schirmradialien vier starke, kurze Fortsätze der Gallertmasse ab, welche sich alsbald gabelig spalten und in die vier paar Arme fortsetzen. Durchzogen wird die Gallertmasse des *Schirmstiels* von vier kurzen starken Gefässen, welche aus dem Boden der Magenhöhle entspringen, und sich alsbald ebenfalls gabeln, um die acht Armgefässe zu bilden.

In der Mitte der unteren oder oralen Fläche des *Schirmstiels* oder *Armstammes* befindet sich das *Mundkreuz* (Taf. XXXIX, Fig. 7), entstanden durch die Verwachsung der ursprünglich freien Mundränder und der Falten der den Mund umgebenden Mundarme. Dieses *Mundkreuz* der *Crambessa* hat die grösste Aehnlichkeit mit dem *Mundkreuz*, welches ich von dem fossilen *Rhizostomites admirandus* aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen beschrieben habe,¹⁾ und liefert den sichersten Beweis dafür, dass meine Deutung dieses merkwürdigen *Petrefacts* der Jurazeit, als einer versteinerten *Rhizostomee*, richtig war. Das *Mundkreuz* von *Crambessa*, welches die Stelle des verwachsenen Mundes bezeichnet, besteht aus einer wulstigen, krausen Naht, deren vier Schenkel, von 45 Mm. Länge, unter rechten Winkeln im Centrum der oralen Fläche des *Schirmstiels* zusammenreffen. Jeder Schenkel geht am äusseren Ende gabelspaltig in zwei,

¹⁾ E. HÄCKEL, Ueber zwei neue fossile Medusen aus der Familie der *Rhizostomiden*. BRONN'S Neue Jahrb. für Mineralog. 1866, p. 257, Taf. V, p. 277, Fig. 2.

unter spitzem Winkel divergirende Aeste auseinander, welche in derselben Form eines krausen Nahtwulstes sich auf die innere (orale) Kante der dreiseitig prismatischen Arme fortsetzen und hier in deren Saugknopfbildungen übergehen.

Durch diese acht krausen wulstigen Nahtsäume, welche den verwachsenen Rändern der Falten der Mundarme entsprechen, und welche über die glatte Oralfläche der Mundscheibe oder des Armstammes scharf hervortreten, wird diese Fläche in acht gleichschenkelig dreieckige Felder getheilt, ganz ebenso wie bei *Rhizostomites admirandus*. Wie bei diesem letzteren, sind die acht dreieckigen Mundfelder abwechselnd grösser und kleiner. Die vier grösseren und convex gleichschenkeligen Dreiecke, welche fast den Contour eines gothischen Spitzbogens haben, berühren sich mit ihren Spitzen im Centrum (Fig. 7 *i*). Die vier mit ihnen alternirenden, kleineren, und concav-gleichschenkeligen Dreiecke haben dagegen den Contour eines Zeltes, und ihre Spitze bildet das äussere Ende der Mundkreuzschenkel (Fig. 7 *p*). Die vier grösseren, convex gleichschenkeligen Dreiecke (*i*) sind interrarial und ihre Mittellinie liegt in derselben Meridianebene, wie die Mittellinie der oberhalb gelegenen Subgenitalhöhle. Die vier kleineren concav gleichschenkeligen Dreiecke (*p*) dagegen sind radial und ihre Mittellinie (die Fortsetzung der Mundkreuzschenkel) fällt zusammen mit der Mittellinie der vier ursprünglichen Mundarme und mit dem Zwischenraum zwischen den beiden Armen, welche aus deren Gabeltheilung hervorgehen. ¹⁾

Die vier ursprünglichen Mundarme der *Crambessa*, welche als vier ganz kurze und dicke Gallertstämme aus den vier radialen Ecken des unteren Mundscheibentheiles hervorgehen, theilen sich alsbald gabelig in je zwei Arme, so dass von der Mundscheibe ein Busch von acht gleichen, paarweise verbundenen Mundarmen herabhängt. Diese acht Arme sind natürlich nicht abwechselnd perrarial und interrarial gelegen, sondern die perrarialen Meridianebenen gehen mitten zwischen den beiden Armen eines jeden Paares (z. B. a^1 und a^2 in Fig. 7), die interrarialen Meridianebenen dagegen mitten zwischen den beiden be-

1) Offenbar haben auch die Nahtlinien des Mundfeldes bei *Rhizostomites admirandus*, welche ein merkwürdig übereinstimmendes Bild gewähren, ganz dieselbe Bedeutung, wie bei *Crambessa*, und ich muss demgemäss meine, bei dem ersteren gegebene Deutung derselben dem entsprechend modificiren. Auch bei *Rhizostomites* wird, wie bei *Crambessa*, die Mittellinie der drei grösseren, convex gleichschenkeligen Dreiecke einem Interradius, die Mittellinie der drei kleineren, concav gleichschenkeligen Dreiecke dagegen (und ebenso die entsprechenden Schenkel des Mundkreuzes) einem echten Radius oder Perradius entsprechen.

nachbarten Armen zweier Paare hindurch (z. B. a^2 und b^2 in Fig. 7). Mit den vier kurzen ursprünglichen Mundarmen gabelt sich auch der dieselben durchziehende Canal, so dass jeder der acht langen Arme an seinem Ursprung ein eigenes Gefäss besitzt (Fig. 8 c und d).

Jeder der acht Arme (Fig. 8) ist einen Fuss lang (315 Mm.) und zerfällt durch eine starke Biegung, welche am Aussenrande beinahe einen rechten Winkel bildet, in zwei sehr verschiedene Abschnitte, einen Oberarm und einen Unterarm. Der letztere ist doppelt so lang als der erstere. Wir unterscheiden an jedem Arm das festsitzende obere oder proximale Ende, die Basis, und das freie untere oder distale Ende, die Spitze. Ferner nennen wir die innere oder untere Seite des Arms, welche bei schlaff herabhängenden Armen der centralen Hauptaxe des Thieres zugekehrt ist, die orale oder axiale Seite, dagegen die nach aussen gekehrte, äussere oder obere Seite die aborale oder periphere Seite.

Der Oberarm (Fig. 8 e) ist 4 Zoll (105 Mm.) lang, 4 Zoll (26 Mm.) dick, cylindrisch, nach beiden Enden etwas spindelförmig verdünnt, und hat beinahe die Form des menschlichen Oberarms. Seine Oberfläche ist ganz glatt, überall convex, und erhebt sich nur in der Mittellinie der Oralseite zu einem dünnen, flügel förmigen Kamme, welcher an der proximalen Basis des Oberarms ganz niedrig beginnt, und allmählich ansteigend sich an seinem distalen Ende bis zu 26 Mm. Höhe erhebt und unmittelbar auf den Unterarm fortsetzt. Auf dem freien Rande des Kammes befindet sich eine doppelte Reihe von sechs alternirenden rundlichen, krausen Saugknöpfen (Fig. 8 h, i), von denen die proximalen sehr klein, die distalen von 10 Mm. Durchmesser sind. Das Armgefäss (Fig. 8 d) spaltet sich schon gleich nach dem Eintritt in den Oberarm in zwei Aeste, von denen der eine (Fig. 8 f) längs des oralen Randes des eigentlichen Oberarms, der andere dagegen (Fig. 8 g) nach innen von diesem in der Substanz des Flügels verläuft und seine Aeste an dessen Saugknöpfe abgiebt.

Der Unterarm (Fig. 8 k, o) ist 8 Zoll (210 Mm.) lang, also doppelt so lang als der Oberarm, und unter stumpfem Winkel dergestalt gegen denselben nach innen geknickt, dass die acht zusammengelegten Mundarme einen weiten, doppelkegelförmigen centralen Hohlraum zusammen umschliessen. Schon an dem distalen Ende des Oberarms erheben sich auf dessen Aboralseite jäh zwei divergirende flügelartige Kämme, welche sich über die ganze Aboralseite des Unterarms bis zu dem dreiseitig-pyramidalen Endanhang desselben fortsetzen. Da nun auch auf der Oralseite des Vorderarms sich über dessen ganze Länge der von der Oralseite des Oberarms kommende Kamm fortsetzt, so erscheint der Vorderarm drei-

flügelig, oder dreiseitig prismatisch, mit tief ausgehöhlten Seitenflächen. Alle drei Kämme oder Flügel sind sehr dünn, aber an ihrem freien Rande stark verdickt, und hier mit zwei Reihen von alternirenden, krausen Saugknöpfen besetzt. Die Grösse dieser Saugknöpfe und die Höhe der Flügel ist am beträchtlichsten an der proximalen Basis des Vorderarms, und nimmt von da an allmählich gegen das distale Ende hin ab. Die grössten Saugknöpfe haben 15 Mm. Durchmesser. Die Höhe der Flügel am Proximalende ist so beträchtlich, dass der Vorderarm hier 3 Zoll (80 Mm.) Durchmesser gewinnt, dreimal so viel, als er an seinem distalen Ende (oberhalb des Endanhangs) besitzt.

Die Saugknöpfe der Arme von *Crambessa* sind für diese Gattung ebenfalls charakteristisch. Sie sind aufzufassen als Differenzirungsproducte der kammförmigen Saugkrausen oder Saugwülste, welche bei *Rhizostoma* die Arme in Form dicker vielfach gefalteter Fleischkämme oder Krausen bedecken. Diese selbst sind hervorgegangen aus der Verwachsung der Falten der Mundarme. Soviel mir bekannt, ist ein ähnlicher Zerfall der Saugwülste in mehrere Reihen von alternirenden rundlichen krausen Knöpfen bisher noch bei keiner anderen *Rhizostomeen*form beobachtet worden.

Die am meisten entwickelten und grössten Saugknöpfe, welche sich am Proximalende des Vorderarms finden, und welche 15 Mm. Durchmesser erreichen, haben einen beinahe kugeligen Umfang und das Aussehen eines krausen Kohlkopfs. Die parallelen Reihen von alternirenden Knöpfen erinnern an ein regelmässig mit Krauskohl bepflanztetes Gartenbeet. Daher habe ich unsere Meduse *Crambessa*, die kohlähnliche, genannt. Die kleineren Köpfe, am distalen Armende, sind mehr zusammengedrückt, fast blattförmig. Auf der krausen, von unregelmässigen Wülsten und Furchen bedeckten Oberfläche eines jeden Kopfes oder Saugknopfes befindet sich eine grosse Anzahl von sehr feinen Oeffnungen, Saugmündchen oder *Oscula*, welche in sehr feine Saugröhrchen hineinführen. Diese vereinigen sich in jedem Knopfe zu einem einzigen Gefässe, welches, aus diesem austretend, sich zu einem der Armgefässe begiebt.

Das genauere Verhalten der beiden grossen Gefässe des Oberarms (Fig. 8 *f* und *g*) bei ihrer Fortsetzung auf den Vorderarm, und die Vertheilung ihrer Aeste auf die Reihen der Saugknöpfe habe ich nicht vollständig ergründen können, da an dem untersuchten Exemplare diese Armgefässe nicht mit demselben trüben gelblichen Chylus, wie die Schirmgefässe, erfüllt waren, und sich wegen ihres wasserklaren Inhalts nur wenig von der klaren Gallertmasse absetzten. Es scheint jedoch, dass jeder der beiden grossen Gefässstämme, welche aus dem

Oberarm in den Vorderarm eintreten, sich hier in mehrere Aeste spaltet, welche theils die Aeste der aboralen, theils die Aeste der oralen Saugknopfreihen aufnehmen. Eins der grössten Gefässe verläuft in der Flügelbasis des oralen Vorderarmkammes (Fig. 8).

Die Gesamtzahl der Saugknöpfe an jedem Arm mag etwas über Hundert betragen. Davon kommen 18 auf jede der beiden Reihen des oralen Armflügels (6 Paar auf den Oberarm, Fig. 8 *h, i*, und 12 Paar auf den Unterarm, Fig. 8 *o, p*). Auf jeden der beiden aboralen Kämme (Fig. 8 *k, l* und *m, n*) kommen ebenfalls ungefähr 18 Paar Knöpfe. Da man auf jeden Knopf im Durchschnitt wohl mindestens 10 Saugmündchen rechnen kann, so würde jeder Arm deren über Tausend besitzen. Die Gesamtzahl der feinen Saugmundöffnungen, welche physiologisch die Rolle der zugewachsenen Mundöffnung bei unserer *Crambessa* übernehmen, würde sich demnach auf mindestens 8000 belaufen.

Der Endanhang, welcher sich an dem distalen Armende befindet, ist eine glashelle, dreiseitige Pyramide ohne Saugknöpfe (Fig. 4 *i*, Fig. 8 *y*). Die Länge derselben beträgt 55 Mm., die Breite an der Basis 22 Mm. Die Seitenflächen der Pyramide sind etwas ausgehöhlt. Ihre scharfen Kanten sind Fortsetzungen der drei Vorderarmflügel. In der Axe der Pyramide verläuft ein Gefäss (Fig. 8 *z*), eine Fortsetzung des Hauptgefässes des Vorderarms, welches in der Basis von dessen oralem Flügel liegt. Das Gefäss des Endanhangs giebt an jede der drei Kanten desselben fünf parallele Zweige ab, welche sich gegen die Kante hin in mehrere Aestchen auflösen und in dieser durch feine Oeffnungen ausmünden. Eine gleiche Oeffnung befindet sich auch in der äussersten Pyramidenspitze.

7. Die systematische Stellung der *Crambessa* und ihr Verhältniss zu den übrigen Rhizostomeen.

Aus der vorhergehenden Anatomie der *Crambessa* geht hervor, dass dieselbe zu keiner der bekannten Rhizostomeengattungen gehört, und dass sie sich von diesen durch eigenthümliche Structurverhältnisse, vorzüglich in der Bildung der Geschlechtsorgane, so sehr unterscheidet, dass wir sie als Repräsentanten einer besonderen Medusenfamilie, der *Crambessiden*, betrachten müssen. Um diese Anschauung zu rechtfertigen, wollen wir jetzt schliesslich noch ihre Beziehungen zu den übrigen Rhizostomeen einer kurzen vergleichenden Erörterung unterziehen.

In dem neuesten System der Medusen, welches AGASSIZ 1862 in seinen glänzenden »Contributions to the natural history of the united

states« (Vol. III, IV) gegeben hat, und welches eine ziemlich vollständige Aufzählung aller bis jetzt bekannten Gattungen und Arten enthält, werden die Rhizostomiden von ESCUSCHOLTZ (die Polystomeen von BRANDT) unter dem Namen der »Rhizostomeae« als eine erste Unterordnung (besser wohl Ordnung) der Discophoren aufgeführt und in sechs verschiedene Familien eingetheilt. Von diesen verdient eine, nämlich die Familie der Favoniden (mit den beiden Gattungen Favonia und Limnorea) keine Berücksichtigung, da sie nur durch die höchst unvollständigen Darstellungen von PÉRON und LE SUEUR bekannt ist. Vielleicht gehört dieselbe gar nicht zu den Rhizostomeen. Die Charaktere der fünf übrigen Familien, denen wir als sechste die Crambessiden anschliessen, sowie die Charaktere der ganzen Ordnung sind folgende:

Ordnung der Rhizostomeen: Medusen mit vier congruenten Antimeren, ohne Randfäden an dem gelappten Schirmrand, ohne centrale Mundöffnung, mit zahlreichen kleinen Saugmündchen an den acht Mundarmen. Die Ränder der ursprünglichen Mundöffnung sind vollständig zugewachsen und die Faltensäume der den Mund umgebenden vier Armpaare sind ebenfalls dergestalt verwachsen, dass sie zahlreiche feine Saugröhren darstellen, die aussen durch viele kleine Saugmündchen sich öffnen, innen aber zu grösseren Röhren zusammenfliessen, die sich in die Magenöhle öffnen. Die vom Magen ausgehenden Radialcanäle bilden in der Peripherie des Schirms durch zahlreiche Anastomosen ein dichtes Gefässnetz. Die Geschlechtsorgane liegen in Taschen in der Umgebung des Magens. Meistens sind vier (nur bei den Cassiopejiden acht) solche Geschlechtstaschen vorhanden, und nur bei den Crambessiden sind dieselben zu einer einzigen kreuzförmigen Tasche verschmolzen. Unterhalb der Geschlechtstaschen in der oralen Schirmfläche vier (bei den Cassiopejiden acht) interradiale Subgenitalhöhlen. Am Schirmrande acht (bei den Polycloniden zwölf) Augen.

1. Familie: Rhizostomidae.

(Genera: Rhizostoma, Stomolophus, Stylonectes, Mastigias, Himantostoma, Catostylus, Rhacopilus, Toxoclytus, Melitaea, Thyranostoma, Evagora.)

Familiencharakter: Vier Genitaltaschen und vier Subgenitalhöhlen: Arme einfach, unverzweigt, ohne Fäden, mit zahlreichen, krausen Lappen der Randfalten an zusammenhängenden Saugkämmen im grösseren Theil ihrer Länge. Acht Augen, vier perradiale (in den Meridianen der vier Armwurzeln) und vier interradiale (in den Meridianen der vier Genitaltaschen).

2. Familie: Leptobrachidae.

(Genus: Leptobrachia).

Familiencharakter: Vier Genitaltaschen und vier Subgenitalhöhlen. Arme einfach, unverzweigt, ohne Fäden, sehr lang und dünn, nur mit einem Büschel von Randfalten und Saugknöpfen nahe ihrem Ende. Augen acht (?).

3. Familie: Cassiopejidae.

(Genera: Cassiopeja, Crossostoma, Stomaster, Holigocladodes.)

Familiencharakter: Acht Genitaltaschen und acht Subgenitalhöhlen. Arme ohne Fäden bilden eine achtstrahlige einfache oder doppelte Rosette von baumförmig verzweigten Büschen um das Mundcentrum herum. Acht Augen.

4. Familie: Cepheidae.

(Genera: Cephea, Polyrrhiza, Diplopilus, Hidroticus, Cotylorhiza, Phyllorhiza.)

Familiencharakter: Vier Genitaltaschen und vier Subgenitalhöhlen. Arme kurz, sehr verwickelt vieltheilig, mit gestielten Saugknöpfen zwischen den terminalen Astbüscheln, und mit langen dünnen Fäden dazwischen. Acht Augen.

5. Familie: Polyclonidae.

(Genera: Polyclonia, Salamis, Homopneusis.)

Familiencharakter: Vier Genitaltaschen und vier Subgenitalhöhlen. Arme lang, fortgesetzt dichotomisch verästelt, ohne gestielte Saugknöpfe und ohne lange Fäden. Zwölf Augen, vier perradiale (in den beiden Meridianen der vier Armwurzeln) und acht adradiale (zu beiden Seiten der ersteren), aber keine interradianen (in den beiden Meridianen der Genitaltaschen).

6. Familie: Crambessidae.

(Genus: Crambessa).

Familiencharakter: Eine einzige, centrale, kreuzförmige Genitaltasche über dem Magen, und vier Subgenitalhöhlen. Arme lang, einfach, unverzweigt, ohne Fäden, mit mehreren Längsreihen von vielen isolirten, krausen, kopfförmigen Saugknöpfen. Acht Augen (vier perradiale und vier interradianale).

Stellt man die unterscheidenden Charaktere dieser sechs Rhizostomeenfamilien tabellarisch zusammen, mit vorwiegender Berücksichtigung der Geschlechtsdrüsen und der Augen, so ergibt sich folgende Uebersicht:

I. Eine einzige kreuzförmige Genitaltasche:	Crambessidae.			
II. Acht isolirte Genitaltaschen:	Cassiopejidae.			
III. Vier	Zwölf Augen: Polyclonidae.			
isolirte	Acht	Arme verzweigt, mit langen Fäden	Cepheidae.	
Genital-				Augen
taschen.	ohne lange Fäden	(Saugkrausen am grössten Theil d. Arme)	Rhizostomidae.	

Berücksichtigt man dagegen bei dieser Zusammenstellung ausschliesslich die Beschaffenheit der Arme, so ergibt sich nachstehende Uebersicht:

Arme ein-	fach, un-	verästelt.	Arme im grössten Theile ihrer Länge mit Saugknöpfen	Arme mit zusammenhängenden kammförmigen Saugkrausen	Rhizostomidae.	
				Arme mit mehreren Längsreihen von isolirten kopfförmigen Saugknöpfen		Crambessidae.
				Arme nur am Ende mit einem Büschel von Saugknöpfen		
Arme viel-	fach ver-	ästelt.	Arme nicht mit besonderen langen Fäden	An der Armbasis eine centrale Rosette von acht verzweigten Büschen	Cassiopejidae.	
				An der Armbasis keine centrale Rosette von acht verzweigten Büschen		Polyclonidae.
			Arme mit besonderen langen Fäden	Cepheidae.		

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich für die Beziehungen der Crambessiden zu den fünf übrigen Rhizostomeenfamilien Folgendes: Durch die eigenthümliche Bildung der Geschlechtsorgane, durch die Verschmelzung der bei den übrigen Rhizostomeen getrennten vier (oder bei den Cassiopejiden acht) Genitaltaschen zu einer einzigen centralen kreuzförmigen Geschlechtstasche zeichnen sich die Crambessiden vor allen anderen fünf Familien aus. In der Bildung des Schirms, seines

Gefässnetzes und seiner acht Augen stimmen sie am meisten mit den Rhizostomiden überein. Dagegen entfernen sie sich von diesen durch die Art und Weise, in welcher die acht Arme von dem gemeinsamen Armstamm oder Schirmstiel entspringen. Hierin gleichen sie mehr den Cassiopejiden und Cepheiden. In der Bildung der Arme endlich stehen die Crambessiden den Rhizostomiden am nächsten, obwohl sie sich dadurch von diesen nicht weniger als die Leptobrachiden entfernen. Denn die Differenzirung der Saugkrausen, ihr Zerfall in zahlreiche kopfförmige Saugknöpfe, die in Längsreihen auf den Armen vertheilt stehen, ist nicht weniger eigenthümlich, als die Beschränkung der Saugkrausen auf das Ende der Arme bei den Leptobrachiden. Sowohl diese letztere, als jene erstere Form der Saugarmbildung ist zu betrachten als hervorgegangen aus der ursprünglicheren Formbildung, welche die Saugarme der Rhizostomiden zeigen.

In Bezug auf die phyletische (historische oder paläontologische) Entwicklung der eigenthümlichen Genitalbildung bei den Crambessiden entsteht die Frage, ob dieselbe gegenüber der abweichenden Bildung der Geschlechtsorgane bei den übrigen Rhizostomeen als eine ältere, ursprünglichere, oder umgekehrt als eine spätere, secundäre aufzufassen sei. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Frage im letzteren Sinne entschieden werden muss, und dass die Bildung der Geschlechtsorgane von *Crambessa* (ebenso wie diejenige der Arme) zu betrachten ist als durch besondere Anpassungsverhältnisse hervorgegangen aus der älteren und ursprünglicheren Bildung der Rhizostomiden. In entgegengesetzter Weise, wie die acht Genitaltaschen der Cassiopejiden durch Halbiring aus vier ursprünglichen Geschlechtsorganen entstanden, hat sich wahrscheinlich andererseits die einfache kreuzförmige Genitaltasche der Crambessiden durch Verbindung von vier ursprünglich getrennten Geschlechtsdrüsen zu einem einzigen centralen Organ entwickelt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXVIII.

Fig. 1. *Crambessa Tagi*, in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Grösse, von der Seite gesehen, schwimmend, mit etwas geneigter Hauptaxe des Schirms. (Diese Figur macht keinen Anspruch auf vollständige Genauigkeit, da sie nach einer kleinen Skizze ausgeführt ist, die ich vom Quai des Tajo aus von dem mindestens zehn Fuss entfernten, schwimmenden Thiere in mein Notizbuch zeichnete. *a* Gallertscheibe des Schirms. *b* Gallertkreuz in der Oralwand der Genitaltasche. *c* Kreuzförmiger Saum der Geschlechtskapseln. *d* Durchschimmernde Radialcanäle. *e* Durchschimmernder Ringcanal. *f* Gelappter Schirmrand. *g* Oberarm. *h* Unterarm. *i* Endanhang des Armes.

Fig. 2. Ein Quadrat des Schirms von *Crambessa Tagi*, in natürlicher Grösse, von der oralen Seite (von unten) gesehen und flach ausgebreitet. Die acht Arme sammt dem Schirmstiel und dem ganzen Boden (der oralen Wand) der Magenöhle sind vollständig entfernt, so dass man zwei Schenkel des centralen Genitalkreuzes, welches die Decke (die aborale Wand) der Magenöhle bildet, frei vor sich sieht. Jedoch ist nur der eine (der horizontale) Schenkel so dargestellt, wie er sich bei der Betrachtung von unten (von der Oralseite) zeigt. Dagegen ist der andere (der verticale) Schenkel so gezeichnet, wie er bei der Ansicht von oben (von der Aboralseite) sich darstellt. *a* Mittelpunkt des centralen Gallertkreuzes, welches die Oralwand der Genitaltasche stützt. *b* Schenkel dieses Kreuzes. *c* Geschlechtskapseln. *d* Dünne gefaltete Oralwand der Geschlechtstasche, auf welcher die Geschlechtskapseln liegen. *e* Peripherische Wand der Genitaltasche. *f* Subgenitalhöhlen. *g* Subgenitalklappe (Gallertzapfen, welcher den Eingang in die Subgenitalhöhlen verengt). *h* Perradialcanäle. *i* Interradialcanäle. *k* Adradialcanäle. *l* Cirkelcanal. *m* Gefässe des intracircularen Gefässnetzes. *n* Maschen zwischen diesen Gefässen. *o* Gefässe des extracircularen Gefässnetzes. *p* Maschen zwischen diesen Gefässen. *q* Hufeisenförmiges Gabelgefäss des Auges. *r* Auge. *s* Halbkreisbogen an der Augenperipherie. *t* Augenlappen des Schirmrandes. *u* Randgefäss. *z* Bucht zwischen den zwei grössten Randlappen (den beiden Adradiallappen jedes Schirmoctanten). Von dem ausserhalb des Cirkelcanals (*l*) liegenden Theile des Schirmes oder dem extracircularen Schirmsaume mit seinem Gefässnetz und den Randlappen ist des beschränkten Raumes halber nur ein Octant ausgeführt, zwischen einem perradialen Canale (*h*) und einem interradianen Canale (*l*).

Tafel XXXIX.

Fig. 3. *Crambessa Tagi*, in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Grösse von oben (von der aboralen Seite) gesehen, ohne die Arme, der Schirm flach ausgebreitet. *a* Gallertkreuz in der Oralwand der Genitaltasche. *b* Geschlechtskapseln. *c* Perradialcanäle (4). *d* Interradialcanäle (4). *e* Adradialcanäle (8). *f* Durchschimmernde Subgenitalhöhle. *g* Subgenitalklappe. *h* Ringcanal. *i* Augen.

Fig. 4. Das Centrum der oberen (aboralen) Schirmfläche, mit dem achtstrahligen Wirbel von dendritisch verzweigten Rippen, in natürlicher Grösse.

Fig. 5. Peripherischer Theil eines Schirmoctanten (zwischen zwei Augen), von oben (von der aboralen Seite) gesehen, in natürlicher Grösse, die dicke Gallertmasse des Schirms läuft ausserhalb des durchschimmernden Cirkelcanals (*l*) in acht paarweise verbundene spitze Gallertzipfel aus (*v*), von deren peripherischer Spitze die dendritisch verzweigten Rippen der oberen (aboralen) Schirmoberfläche ihren Ursprung nehmen. Durch den sehr dünnen, schwimnhautähnlichen Schirmsaum zwischen den Zipfeln schimmert von der unteren (oralen) Seite des Schirms her das extracirculare Gefässnetz durch (*o*), welches ganz aussen durch den sehr feinen Randcanal (*u*) geschlossen wird. *k* Adradialcanal. *r* Auge. *t* Augenlappen des Schirmrandes. *x* Hufeisenförmige Figur oberhalb des Auges, welche beinahe (aber nicht ganz) dem gabelförmigen Gefässe unterhalb desselben entspricht. *z* Bucht zwischen den zwei grössten Randlappen (den Adradiallappen jedes Schirmoctanten).