

Beiträge zur Anatomie und Systematik der Rhizostomeen

von

Dr. H. Grenacher,

Professor der Zoologie an der Universität Rostock,

und

Dr. F. C. Noll

in Frankfurt am Main.

Mit 8 Tafeln.

Einleitende Bemerkungen.

Im 19. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie (1869. Pag. 509—537, Taf. XXXVIII—XXXIX) hat E. Häckel eine ausführliche und mit bekannter Meisterschaft illustrierte Beschreibung einer neuen Medusenform gegeben, welche er als Repräsentantin einer neuen Familie aus der Ordnung der Rhizostomeen unter dem Namen *Crambessa Tagi*^{*)} in die Wissenschaft einführt. Gefunden wurde das Thier in dem Brackwasser des Tejo (Tajo) bei Lissabon.

Die Umstände, unter denen diese Entdeckung gemacht wurde, waren nach seiner dramatischen Schilderung keineswegs beneidenswerth und für eine eingehende Untersuchung so ungünstig als möglich. Er sass nämlich mit seinen Reisegefährten in enger Quarantaine-Haft in dem auf dem linken Tejo-Ufer gelegenen Lazaretto, von wo aus er die Thiere als grosse, milchweisse Kugeln im Tejo schwimmen sah. Mit Mühe nur gelang es, ein einziges Exemplar zur Untersuchung zu erhalten, und nach diesem wurde die veröffentlichte Beschreibung entworfen.

Dass eine unter solchen Umständen zu Stande gekommene Untersuchung noch Vieles für spätere Forschung übrig lassen würde, ist sehr natürlich. Ganz abgesehen von der mikroskopischen Analyse, die Häckel vorzunehmen nicht in der Lage war, musste eine genauere Prüfung des so ganz eigenartigen Verhaltens der Genitalorgane zum Gastrovascularsystem

^{*)} Κραμβησσα, die Kohlähnliche, wegen der eigenthümlichen, an Rosenkohl erinnernden Saugknöpfe der Arme.

wünschenswerth erscheinen, die nach seinen Schilderungen durchaus von dem bisher Bekannten abweichend sein sollten. In der That sind die von dem genannten Forscher hervorgehobenen Differenzen zwischen dem Bau der *Crambessa* und dem der übrigen näher bekannten Rhizostomeen so bedeutend, dass uns für die Zurückführung der Eigenthümlichkeiten der ersteren auf die letzteren im Sinne der heutigen Morphologie jede Basis fehlt.

Unsere nachfolgend mitgetheilten Untersuchungen sind dazu bestimmt, durch Beseitigung der Irrthümer, welche in der Häckel'schen Darstellung enthalten sind, ein Verständniss jenes eigenthümlichen Thieres herbeizuführen, und so eine Brücke zwischen ihm und seinen Verwandten zu schlagen. Es wird sich im Verlaufe unserer Abhandlung herausstellen, einmal, dass die *Crambessa* zwar eine eigenthümlich modifirte Rhizostomee ist, aber ihre Eigenthümlichkeiten nicht allein besitzt, sondern sie mit wenigstens einer schon längst, und genau genug, bekannten Art theilt; dann aber, dass in diesem eigenartigen Bau kein neuer morphologischer Factor auftritt, der sich nicht auch bei andern Mitgliedern derselben Ordnung wiederfände, sondern dass die Differenzen zwischen ihnen sich lediglich auf die ungleiche Ausbildung der Beiden gemeinsamen Elemente, womit natürlich auch topographische Verschiebungen Hand in Hand gehen, zurückführen lassen. Dies wird sich besonders ergeben bei Vergleichung der *Crambessa* mit einer ächten Rhizostomide, welcher die zweite Abtheilung der vorliegenden Arbeit gewidmet ist.

Auch unsere Darstellung ist leider nur eine fragmentarische geblieben und lässt, ganz abgesehen von der Entwicklungsgeschichte, auch in der anatomischen Schilderung noch manche empfindliche Lücke. Wie die Häckel'sche, ist sie auch blos das Resultat einer Gelegenheitsuntersuchung, die wir während einer unfreiwilligen längeren Pause im Verlaufe unserer gemeinschaftlich angetretenen Reise für die Rüppell-Stiftung im Jahre 1871 angestellt haben. Wenn wir auch nicht in der strengen Haft der Quarantaine sasssen, sondern uns unserer vollen Freiheit erfreuten, so war doch der Umstand, dass wir über die voraussichtliche Dauer unserer Musse zuerst gar nichts wussten, sondern jeden Augenblick auf eine Unterbrechung derselben gefasst sein mussten, der Aufnahme und Durchführung einer planmässigen Untersuchung wenig günstig.

Unser Aufenthalt in Lissabon, das wir von London kommend am 31. August 1871 erreichten, sollte blos bis zur Ankunft, resp. Abfahrt eines Dampfers dauern, der uns nach unserm ersten Reiseziel mit längerem Aufenthalte, den canarischen Inseln, bringen sollte. Da nach den in London eingezogenen Erkundigungen das Intervall zwischen unserer Ankunft und derjenigen des Dampfers der betreffenden Linie höchstens eine Woche dauern konnte, so liessen wir unsre

Kisten mit Gläsern, Fangapparaten etc. in Verwahrung der Douane, um der sonst unvermeidlichen höchst zeitraubenden Umpackung behufs der Untersuchung enthoben zu sein, und nahmen in dem durch seine prachtvolle Lage am Ufer des Tejo ausgezeichneten »Hôtel Central« unser Absteigequartier.

In Lissabon selbst konnten wir über unsren Dampfer noch weniger erfahren als früher in London. Er könne jeden Tag eintreffen, so lautete der beständige Refrain auf unsere täglichen Anfragen. Demgemäß trugen unsre Ausflüge auf und an dem Tejo nur den Charakter provisorischer Orientirungsfahrten, um die uns Beiden noch fremde marine Fauna, soweit sie sich bis nach der Hauptstadt hineinzieht, oberflächlich kennen zu lernen. In der That lässt die Thierwelt die Illusion, welche man nach dem sehr bemerkbaren Einfluss von Ebbe und Fluth sich zu bilden geneigt ist, als ob man nämlich sich nicht an einem Strome, sondern an einem Meerbusen oder Fjord befindet, nicht zu Schanden werden. Delphine durchziehen in Scharen, ebenso neckisch wie auf der offenen See, die Wogen; die Pfähle der Landungsbrücken sind mit Austern dicht besetzt; Krabben huschen behende, wenn sie durch Schritte oder den Schatten eines sich Nahenden aufgescheucht werden, in die Ritzen des Mauerwerks am Quai. Einige Excursionen auf das linke Tejo-Ufer, bei dem Dorfe Cacilhas, zeigten uns noch mehr, wie reich verhältnissmässig das Meer seinen Formenreichthum hier tief im Lande entfaltet hatte. Wenn auch am Strande diejenigen Formen fehlten, die das Auge des Neulings anfänglich am meisten auf sich lenken, wie z. B. Echinodermen, Cephalopoden u. dgl., so fanden doch eine Menge anderer thierischer Formen des Seegestades hier ihre Vertretung. Ebenso belehrte uns eine nächtliche Fahrt auf dem Tejo über das Vorkommen einer nicht zu unterschätzenden Formenfülle der mikroskopischen Thierwelt. Durch die herrliche Erscheinung des Leuchtens angelockt, fischten wir mit dem feinem Netze, und die vorgenommene Untersuchung der Beute zeigte uns, ausser den das Leuchten hauptsächlich verursachenden Noctiluken, Wurm- und Crustaceenlarven in nicht unbeträchtlicher Anzahl.

Mehr jedoch als alle diese Formen nahm die herrliche Meduse, deren Schilderung hauptsächlich Gegenstand unserer Arbeit ist, unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Schon am 5. August erbeuteten wir zwei Exemplare derselben, die wir einer näheren Besichtigung unterwarfen, und einige leise Zweifel an der Richtigkeit der Angaben Häckel's regten sich schon damals, obschon uns diese letzteren nur in der Erinnerung vorschwebten. Als wir aber am 8. August durch den Agenten der Dampfschiffahrtsgesellschaft erfuhren, dass vor dem 15. August kein Dampfer nach den Canaren gehen werde, beschlossen wir sogleich eine möglichst genaue Untersuchung der Meduse vorzunehmen und eine Anzahl von Exemplaren nach Hause zu senden.

Solange das Wetter gut, d. h. die Luft ruhig oder nur wenig bewegt war, fehlte es nicht an Material. Aber gegen Ende unseres Aufenthaltes, gerade als die zur Verpackung bestimmte Zinkkiste fertig war, trat heftiger Nordwind auf, und unsere Bootsleute gaben sich vergebliche Mühe, uns noch weitere Exemplare zu verschaffen. Sie waren wie weggeblasen, und die letzten sahen wir erst wieder vom Bord unseres Dampfers aus, der uns von Lissabon entführen sollte, nachdem wieder Ruhe in der Atmosphäre eingetreten war. Durch diesen ungelegenen Zufall mussten wir ebensowohl auf den Abschluss unserer gemeinsamen Untersuchung als auf die Sammlung und Conservirung von Museumobjecten Verzicht leisten. Es war zwar das Programm unserer Reise so entworfen, dass wenigstens der Eine von uns noch einmal nach Lissabon zurückkehren sollte; dann konnte das noch Fehlende ergänzt, das Versäumte nachgeholt werden. Es kam aber anders; wir nahmen Abschied von Lissabon, und zwar für immer; Keiner von uns hat die Stadt wieder gesehen.

So blieb unsere Arbeit ein Stückwerk. Möge sie trotzdem nicht ganz unwillkommen sein.

Zum Schlusse dieser Einleitung erübrigt noch, unseren Gefühlen der Dankbarkeit gegenüber Herrn J. Finger, Kaufmann in Lissabon, Ausdruck zu geben, der uns mit Rath und That in nicht genug anzuerkennender Weise an die Hand ging. Die überaus freundliche Aufnahme, die wir bei ihm fanden; die stete Bereitwilligkeit, mit der er unsere Interessen theils durch seine ausgedehnten Verbindungen, theils persönlich zu fördern sich angelegen sein liess, werden uns unvergesslich bleiben, und wir freuen uns, unseren Dank für seine vielfältigen Bemühungen hier öffentlich aussprechen zu können.

In Bezug auf die äussere Einrichtung der Arbeit haben wir es für passend erachtet, die Schilderung der Organe in der gleichen Reihenfolge zu geben, die Häckel innegehalten hat, um die Vergleichung derjenigen Punkte, bezüglich deren wir zu andern Resultaten gekommen sind, — und es sind deren nicht wenige — zu erleichtern. Dass wir uns im Wesentlichen derselben Terminologie bedienen, wie Häckel, wird man hoffentlich billigen, da diese sich wegen ihrer Einfachheit, Uebersichtlichkeit und Eleganz schon in die Wissenschaft einzubürgern begonnen hat.

A. Ueber den Bau der *Crambessa Tagi* Heckl.

Wie schon Häckel angeführt hat, nennen die Fischer und Bootsleute in Lissabon unsere Meduse mit dem Namen »Alforréca«. Dieses Wort ist indessen, seiner allgemeinen Bedeutung nach, nicht ausschliesslich auf dieses Thier zu beziehen; es ist vielmehr eine Collectivbezeichnung, unter welcher ebensowohl Seegras und Tange, als niedere Seethiere, mit deren Unterscheidung sich zu befassen der gemeine Mann kein Interesse hat, verstanden werden. In analoger Weise bezeichnen die Fischer in Gibraltar fast alle Evertebraten, die nicht zu ihnen in culinarischen Beziehungen stehen, als »Agua viva« oder »Agua mala«. — In Lissabon selbst treten allerdings die andern Formen, welche etwa noch unter der Rubrik der Alforrécas zusammengefasst werden könnten, so in den Hintergrund, dass unsere *Crambessa Tagi* die einzige und ausschliessliche Trägerin dieses Namens ist.

1. Allgemeine Formverhältnisse der *Crambessa*.

Die *Crambessa Tagi* zeigt in Bezug auf ihren Totalhabitus wenig von dem der übrigen Rhizostomeen Abweichendes, wie am Besten aus einem Blicke auf die Abbildung Taf. XXXVIII. Fig. 1. der Häckel'schen Arbeit, oder auf Fig. I. unserer eigenen Abhandlung erhellt. Die letztgenannte Abbildung ist nach einem frischen, lebenden Exemplare mittlerer Grösse an Ort und Stelle und in natürlicher Grösse entworfen.

Der Körper, betrachtet in seiner allgemeinen Architectur, zeigt dieselben gröberen Elemente wie die übrigen näher bekannten Rhizostomeen. Er baut sich aus zwei Haupttheilen auf, dem grossen Schirm, und dem auf dessen concaver Unterseite befindlichen Fortsatz, welcher sich in die acht Arme theilt. Dieser Fortsatz, der sogenannte Schirmstiel, oder Stiel schlechthin genannt (ausser einer Menge anderer mehr oder weniger passend gewählten Bezeichnungen, die anzuführen wir hier für überflüssig halten) ist es hauptsächlich, welcher hier durch seine abweichende Bildung unser Interesse besonders in Anspruch nimmt.

Am Stiele unterscheiden wir wieder drei Theile, und zwar von der Scheibe abwärts, gegen die Spitzen der Arme hingehend. An der Scheibe inseriren sich vier kräftige prismatische Pfeiler, oder Armwurzeln, die isolirt entspringen und eine kurze Strecke ebenso verlaufen. Bald aber vereinigen sie sich zu der Armscheibe, einem fast viereckigen, der Hauptscheibe der Meduse parallel sich erstreckenden, aber viel kleineren Gebilde; die Pfeiler treten in die vier Ecken der Armscheibe ein. Bei Betrachtung des unverletzten Thieres von der Seite sind weder die Pfeiler noch die Armscheibe sichtbar; beide werden von den Rändern

der glockenförmigen Hauptscheibe der Meduse verdeckt — Auf der Unterseite der Armscheibe entspringen die acht Arme, und zwar so, dass man sie als aus einer dichotomischen Theilung der Pfeiler hervorgegangen betrachten kann.

Die Arme zerfallen wieder in die einfachen Oberarme, welche relativ kurz sind, und die langen Unterarme. Jeder Unterarm ist durch drei der Länge nach verlaufende Furchen, sowie durch eine leichte Knickung, die ihn vom Oberarm absetzt, charakterisiert und damit seine Dimension bestimmt. Durch diese drei Längsfurchen zerfällt er in drei Blätter, wie etwa ein dreischneidiger Dolch, von denen das eine nach innen, die beiden andern seitlich nach aussen gerichtet sind. Die längsverlaufenden freien Ränder dieser flügelartig sich erhebenden Blätter sind aber nicht glatt sondern äusserst mannigfach getheilt, gefältelt und gekräuselt, und tragen die Mundöffnungen.

An dem cölenterischen Canalsystem (oder Gastrovascularsystem), das peripherisch mit den Mundöffnungen beginnt, unterscheiden wir wieder drei Hauptabtheilungen. Die von den Mundöffnungen ausgehenden kleineren Canäle vereinigen sich zu einer Röhre für jeden Arm, welche denselben der Länge nach durchzieht; es sind demnach 8 solcher Armcnäle vorhanden. Diese vereinigen sich paarweise in der Armscheibe und reduciren sich dadurch auf vier Canäle, die in den Pfeilern gegen den Schirm der Meduse emporsteigen, auf dessen Unterseite sich gegen das Schirmzentrum hin erstrecken und dort mit einander vereinigen. Von der Vereinigungsstelle der acht Armcnäle zu vieren an, bis zum Zusammenfluss im Centrum der Schirmunterseite werden wir dieses complicirt gestaltete System von Hohlräumen als Centralhöhle bezeichnen.

Den dritten Abschnitt des cölenterischen Systems bilden die peripherischen Canäle, die ihren Inhalt aus dem der Centralhöhle schöpfen und dem Medusenschirm zuführen. Dieses Canalsystem verläuft auf der Unterseite des Schirmes und besteht aus sechzehn Radiär canälen, die unter sich vielfältig Anastomosen bilden durch maschenartige Verbindungen, besonders aber durch den kreisrunden Ring canal, welcher eine Strecke weit innerhalb des Schirmrandes verläuft.

Bekanntlich stehen bei den Medusen die Genitalorgane im innigsten Connex mit dem cölenterischen Gefässsystem, namentlich mit dem Theil, der sich zwischen die vom Munde her zuführenden und die nach dem Umfange des Schirmes hin abgehenden Canäle einschaltet — also mit dem hier, in unserm Falle, als Centralhöhle bezeichneten Theile. Die hier sich findende Complication der Centralhöhle bedingt dadurch eine entsprechende Complication in der Anordnung der Genitalorgane, die in der Wandung der ersteren eingelagert sind, da das von

ihnen eingenommene Terrain sich soweit erstreckt als jene. Die Genitalregionen ziehen als bandförmige Streifen seitlich den Aesten der Centralhöhle entlang von der Ansatzstelle der Pfeiler an, diesen folgend, nach oben gegen den Schirm hin, biegen hier auf die Unterfläche des Schirmes um und erstrecken sich bis gegen das Centrum desselben. Hier biegen sie wieder auf einen benachbarten Ast der Centralhöhle über, gehen wieder gegen die Insertion des zugehörigen Pfeilers, um auf diesem herunterlaufend an seiner Insertionsstelle in der Armscheibe zu endigen. Wir zählen vier solcher Genitalbänder, die, wie man sieht, im Raume eine doppelte Krümmung aufweisen.

Die Genitalbänder werden auf ihrem Verlaufe auf der Unterseite des Schirmes begleitet von stark hervortretenden, klappenartig sich aus der Schirmsubstanz erhebenden Wülsten. Auch diese sind, wie aus ihren Beziehungen zu den Genitalbändern folgt, nahe dem Schirmzentrum rechtwinkelig geknickt, so dass ihre zwei Schenkel je zwei Aesten der Centralhöhle zugehören. Es sind deren ebenfalls vier, und man kann sie bezüglich ihrer Lage etwa vergleichen mit den 4 F (四分) des bekannten Wahrzeichens der Turner. Wir wollen diese für den ersten Anblick sehr befremdlich aussehenden Gebilde als Genitalklappen bezeichnen.

Bei den andern Rhizostomeen, sowie bei sehr vielen Discophoren überhaupt, pflegt man von Genital- oder Subgenitalhöhlen zu sprechen, Einbuchtungen der untern Schirmseite, oder vielmehr der Galleresubstanz des Stieles, in deren Tiefe die Genitalorgane ihre Produkte reifen. Wir sind, wie aus der weiteren Darstellung hervorgehen wird, ausser Stande, diesen Begriff auf unsere vorliegende Medusenform zu übertragen.

Von den Organen der Beziehung zur Aussenwelt haben wir nur die acht randständigen Sinnesorgane zu erwähnen, die sich in gleichmässigen Abständen von einander an dem Schirmumfange befinden. Die Bewegungs- und Sinnesorgane werden wir, soweit sie für uns besprechbar sind, mit dem Schirme zugleich behandeln.

Es dürfte nicht völlig überflüssig sein, der Schilderung der verschiedenen architectonischen Elemente, die wir hier aufgezählt haben, eine Erläuterung über die Terminologie vorauszuschicken, deren wir uns bedienen, und die, wie schon vorhin bemerkt, von Häckel vorgeschlagen wurde.

Verbinden wir den Mittelpunkt der gewölbten Schirmfläche, sowie den imaginären Mittelpunkt zwischen den Endpunkten der acht Arme durch eine gerade Linie als Axe, so bezeichnen wir jene beiden Endpunkte als Pole der Axe, und zwar den ersten als aborale, den letzteren als orale Pol. Durch diese Axe, und gleichzeitig durch die verschiedenen Organe, welche sich symmetrisch um dieselbe lagern, lassen sich nun Meridianebenen legen. Ein System von Ebenen, bestehend aus zwei auf einander senkrecht stehenden, legen wir durch die vier Aeste der Centralhöhle, damit auch zugleich durch die vier Pfeiler, welche die Armscheibe an

dem Schirme befestigen. Diese Ebenen bezeichnen wir als *perradiale*. Ein zweites System von Meridianebenen, ebenfalls aus zwei Ebenen bestehend, legen wir unter einem Winkel von 45° zu den vorigen in gleicher Weise durch die Axe, und bezeichnen dasselbe als *interradiales* System. Zwischen je einer *perradialen* und einer *interradialen* Ebene können wir noch Ebenen eines dritten Systems einfügen; von diesen gibt es natürlich dann vier, die mit einer jeden der vorigen einen Winkel von $22\frac{1}{2}^{\circ}$ bilden. Wir bezeichnen diese Ebenen nach Häckel's Vorgänge als *adradiale*.

Vorläufig lassen wir noch die Thatsache, dass nicht alle Theile unserer Meduse die streng radiäre Anordnung zeigen, sondern dass wir auf Andeutungen einer Bilateralsymmetrie stossen, ausser Betracht.

Für die Beschreibung der Arme werden wir noch einige Ausdrücke zu verwenden haben behufs näherer Präzisirung der Lagerungsverhältnisse. Wir werden nämlich diejenige Seite der Arme, die beim ruhigen Herabhängen derselben nach innen, gegen die oben besprochene imaginäre Axe zugerichtet ist, als *axiale* bezeichnen, die entgegengesetzte aber als *abaxiale*. Häckel, der die Bezeichnung *axiale* Seite auch gebraucht, nimmt ausserdem noch die Ausdrücke *orale* und *aborale* Seite für die innere, resp. äussere Seite an. Hier dürften sich aber diese Ausdrücke weniger empfehlen als die andern. So gut sie sich verwerthen lassen, um die relative Lage der einzelnen Organe in Bezug auf die beiden Pole zu bestimmen, so wenig präzisiren sie an den Armen die einzelnen Seiten oder Kanten derselben, zumal diese sämmtlich Mundöffnungen tragen, und man immer denken muss, dass die Bezeichnung *oral* sich eigentlich auf den hier blos im Jugendzustande vorhandenen einfachen Mund zwischen den Insertionsstellen der acht Arme bezieht.

Bestimmen wir nun nach der hier gegebenen Weise die Lage der hauptsächlichsten Organe des Körpers unserer Meduse zur vorläufigen Orientirung, so erhalten wir folgende Vertheilung derselben.

Die vier Pfeiler zwischen Armscheibe und Schirm liegen natürlich (da wir von ihnen aus gegangen sind) *perradial*. Die acht Arme, in welche die Pfeiler nach Durchsetzung der Armscheibe zerfallen, fallen in die *adradialen* Ebenen. *Perradial*, weil in der Fortsetzung der Pfeiler gelegen, sind wieder die vier im Centrum der oralen Schirmseite sich treffenden Aeste der Centralhöhle. Als *interradial* gelegen betrachten wir die Geschlechtsorgane, sowie die Genitalklappen, trotzdem beide der *perradialen* Centralhöhle sehr genähert liegen. Bestimmend ist für uns die *interradiale* Lage des Mittelpunktes, in welchem die Schenkel beider Gebilde auf einander treffen.

Die von der Centralhöhle ausgehenden Radiärcanäle fallen nach bestimmten Categorieen in alle drei Ebenensysteme, die wir angenommen haben. Die vier Radiärcanäle, die in der Verlängerung der Aeste des Centralhöhlenkreuzes liegen, also *perradial*, bezeichnen wir als Radiärcanäle 1^{ter} Ordnung; zwischen ihnen, und mit ihnen alternirend, liegen vier *interradiale*, Radiärcanäle 2^{ter} Ordnung. Zwischen diesen und den perradialen liegen noch weitere acht *adradiale* Canäle: Radiärcanäle 3^{ter} Ordnung. Von diesen letzteren ist jedoch zu bemerken, dass sie weder die genaue Winkeldistanz, noch den streng radiären Verlauf innehalten.

Die acht Sinnesorgane am Schirmrande stehen je um einen Achtelkreis von einander ab. Vier davon sind *perradial*, die vier andern *interradial* gelegen.

2. Schirm der Crambessa.

Unsere Meduse gehört zu den stattlichsten Repräsentanten ihrer Classe, die man bis jetzt in den europäischen Meeren aufgefunden hat. Häckel hat in seiner Arbeit die Dimensionen fast aller Theile angegeben; wir haben leider versäumt, an den uns zu Gebote stehenden Exemplaren genauere Größenbestimmungen der einzelnen Theile vorzunehmen, um etwa darnach die Schwankungen taxiren zu können. Wir haben nur von einem einzigen grösseren Exemplare einige Maasse genommen, und diese stimmen zufällig mit denen überein, die Häckel anführt. Er fand nämlich den Durchmesser des von ihm untersuchten Thieres, über die Wölbung des Schirmes gemessen, 420 Mm, die Länge der Arme 315 Mm. Bei dem von uns gemessenen Exemplare waren diese Dimensionen 430 Mm., resp. 330 Mm.

Die Dicke des Schirmes ist ebenfalls sehr beträchtlich, zolldick und darüber. Häckel gibt für die Schirmmitte 25 Mm., 2 Zoll vom Centrum entfernt 31 Mm., am Ringcanal 20 Mm., und 25 Mm. weiter nach aussen noch 10 Mm. Dicke an.

Diese Messungen können selbstverständlich keine besondere Bedeutung in Anspruch nehmen. Sowohl Häckel als wir haben Thiere von der verschiedensten Grösse gesehen; Häckel taxirt einzelne, die er aus dem Schwarme hervorstechen sah, auf ca. 2' Schirmdurchmesser. Uns sind nun allerdings solche Dimensionen nicht vorgekommen, aber immerhin haben wir Thiere zu Gesicht bekommen, theilweise selbst unter den Händen gehabt, die dasjenige, von welchem die Maasse stammen, nicht unbeträchtlich an Grösse übertrafen.

Die Mehrzahl der untersuchten Exemplare blieb aber hinter diesen Dimensionen zurück. Wir haben solche gesammelt, deren Schirm nicht viel über Faustgrösse aufzuweisen hatte, und ein Theil der von uns gegebenen Abbildungen einzelner Organe ist von solchen entnommen.

Ob die auffälligen Differenzen in Grösse und, wie wir gleich hinzufügen können, in Färbung sich auf sexuelle Unterschiede zurückführen lassen, oder in der Variabilität ihre Erklärung finden, das müssen wir unentschieden lassen. Unsere Exemplare waren noch nicht geschlechtsreif. Sicher dürfen wohl aber alle gleichzeitig beobachteten Individuen auf eine Generationsperiode zurückgeführt werden; möglich ist es, dass im weiteren Verlaufe ihres Lebens bis zum Eintritt der Geschlechtsreife die Gegensätze sich wieder etwas ausgleichen.

Wie eben angedeutet und auch von Häckel auseinandergesetzt wurde, ist auch die Färbung ähnlichen Schwankungen unterworfen, die auf bestimmte Abhängigkeitsverhältnisse zurückzuführen vorläufig noch nicht möglich ist. Sehen wir einstweilen noch ab von der Pigmentirung der Schirmoberfläche, die namentlich am Rande stark hervortritt, und berücksichtigen blos die Färbung der gallertartigen Grundsubstanz. Diese war in den meisten Fällen bläulich oder gelblich durchscheinend, opalisirend; einige zeigten einen ausgesprochenen gelblichen Ton, andere aber waren hell sepiafarben oder kaffeebraun. Diese letzteren, gebräunten, oder wenigstens ähnliche Modificationen im Grundton zeigenden, hat auch Häckel gesehen; es waren nach ihm besonders grosse Exemplare, die derartige Anomalieen in der Färbung darboten, während wir mehr bei den kleineren diese Neigung hervortretend fanden. Diese Färbung ist aber nicht auf den Schirm beschränkt, sondern sie erstreckt sich soweit, als sich die Gallertsubstanz ausdehnt, also namentlich auch auf die Arme. An dem axialen und abaxialen Fransenbesatz, welcher die Mundöffnungen charakterisirt, tritt freilich die gelbliche Färbung allgemein in den Vordergrund.

Durch den Schirm schimmert nun bei der Betrachtung desselben von oben der unter ihm gelegene Theil der Genitalien in Gestalt eines Kreuzes durch, nach Häckel's treffendem Vergleich wie die Flamme einer Astrallampe durch die Glaskuppel. Im Allgemeinen markiren sich die Geschlechtsorgane durch eine gelblichweisse oder gelbe Färbung; wir haben aber auch einen Stich ins Grünliche daran wahrgenommen.

Sehr beträchtliche Schwankungen scheinen noch vorzukommen bezüglich der Anwesenheit oder des Fehlens eines Pigmentes, welches der gewölbten Oberfläche des Schirmes aufgelagert ist. Einzelne Exemplare scheinen dasselbe völlig zu entbehren; Häckel erwähnt wenigstens das Pigment von seinem Exemplare nicht, obschon er sonst gerade in Bezug auf die Schirmwölbung besonders ausführlich berichtet. Andere aber zeigen es in der auffallenden und nicht zu übersehenden Weise, wie wir es in unserer Fig. I. finden.

Besonders stark entwickelt zeigt sich, wenigstens nach unsrern Erfahrungen, das Pigment am Schirmrande, da, wo derselbe sich in die nachher noch zu besprechenden Randlappen theilt.

Diese zungenförmigen Lappen besitzen in der Mitte eine nicht unbeträchtliche Dicke, während ihr Rand sich schneidenartig zuschärft. Die dickere Mitte ist durch die Pigmentstreifen ausgezeichnet, die unweit der Lappenspitze schwach colorirt beginnen, geschlängelt gegen das Centrum des Schirmes verlaufen, und dabei sich dichotomisch theilen unter steter Zunahme der Färbungsintensität. Gegen die Basis der Randlappen hin nimmt die Färbung wieder etwas ab, die Streifen werden schmäler, und der Grundton, welcher der Schirmsubstanz eigen ist, kommt wieder mehr zur Geltung. Die aus den einzelnen Randlappen stammenden Aeste breiten sich nun seitlich aus und setzen sich geschlängelt gegen das Centrum hin fort. Dabei verliert sich aber allmälig die Regelmässigkeit; die Aeste setzen aus, es treten neue auf etc., wie es die Fig. II zeigt, die ein kleines Stück der aboralen Schirmoberfläche bei schwacher (Loupen-) Vergrösserung wiedergibt. Die Färbung des Pigments ist eine unrein purpurne, mit einem leichten Stiche ins Bräunliche.

Mit dieser Pigmentvertheilung steht eine eigenthümliche Sculptur der Schirmoberfläche in innigem Zusammenhang, der Häckel eine ausführliche Darstellung widmet. Nach ihm ist nämlich die aborale Schirmfläche »in äusserst zierlicher Weise mit dendritischen Ramificationen gezeichnet, die mit ihrer Bifurcation radial von der Peripherie des Schirmes gegen dessen Mitte gerichtet sind«. Diese Sculptur ist »durch sehr zahlreiche feinere Wülste oder Rippen der Gallertsubstanz des Schirmes bedingt, welche durch entsprechende Furchen oder Thälchen getrennt sind. Sowohl die Furchen als die Rippen sind von halbzyklindrischem Querschnitt. — Im Centrum der Aboralwölbung des Thieres 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 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«. (l. c. p. 515). Ferner: »Die oben beschriebenen dendritischen Rippen der aboralen Schirmfläche beginnen meistens in der äussern Spalte eines jeden Gallertzipfels (d. h. des verdickten Mitteltheiles der Randlappen) 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 fortpflanzen«.

Wir haben hier das Wesentliche der Schilderung Häckel's wörtlich wiedergegeben,
Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges. Bd. X.

weil wir nicht in der glücklichen Lage gewesen sind, ein Exemplar aufzufinden, das eine solche Regelmässigkeit in der Oberflächensculptur aufzuweisen gehabt hätte. Die eigenthümliche Cannelirung des Schirmes fiel uns ebenfalls auf, aber wir vermissten, soweit wir sie beachteten, diese zierliche Anordnung; was wir davon zu Gesicht bekamen, ist wiedergegeben auf den Figg. I. u. II., wo die Pigmentstreifen den Verlauf der Rippen andeuten, auf deren Kämmen sie gelegen sind.

Da Häckel von den Lissaboner Bootsleuten in Erfahrung gebracht hatte, dass die Meduse selbst weit über Lissabon hinauf in völlig süssem Flusswasser vorkommen solle, so ist er nicht abgeneigt, die so eigenthümliche Oberflächensculptur als eine Anpassungerscheinung an das veränderte Medium aufzufassen. Nach unserer Ansicht dürfte es rathsam sein, für solche Erklärungsversuche zunächst eine sichere Grundlage des Thatbestandes zu schaffen, zunächst also zu bestimmen, wo die Meduse eigentlich heimisch ist, ob in der See, oder im Brackwasser. Wir halten vorläufig die erstere für ihre Heimath.

Wie schon aus den oben angeführten Messungen Häckel's hervorgeht, ist der Schirm in verschiedenen Entfernungen vom Mittelpunkt von ungleicher Dicke; er wird gegen den Rand hin dünner, und schärft sich hier ganz aus. Ein Blick auf unsere Fig. III, welche einen Schnitt durch eine der Ebenen des Perradius darstellt, zeigt, dass diese Differenzen hauptsächlich durch die ungleichmässige Wölbung der unteren, oralen Schirmfläche verursacht werden, da die aborale Schirmfläche ihre gleichmässige Wölbung in ihrer ganzen Erstreckung beibehält. Durch die Ansatzpunkte der vier Armpfeiler an den Schirm ist auf der Oralseite desselben eine Kreisfläche gegeben, innerhalb dessen die Dickendimensionen wenigstens nur unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen sind. Nach aussen von den Pfeilerinsertionen markirt sich ein ringförmiger, gewölbter Wulst, (Fig. III, VIII.) der sich auch durch das Aussehen seiner Oberfläche von den mehr central gelegenen Theilen der Schirmunterseite scharf abhebt. Er ist nämlich durch weissliche, leistenartig erscheinende, concentrische Streifen ausgezeichnet, die sich nicht ununterbrochen um den ganzen Umfang hinziehen, sondern in der Richtung der Perradien und Interradien (also im Ganzen an acht Stellen) von schmalen, glattbleibenden Brücken durchsetzt werden. — Jenseits des Wulstes liegen die Randlappen; die Einschnitte, welche je ein Paar derselben von den benachbarten trennen, dringen bis an den peripherischen Rand des Wulstes vor. Auch bis auf die Lappen, wenigstens auf die innere Hälfte derselben, dehnen sich jene concentrischen Leisten aus (Fig. VII; m.). Diese Leisten sind die Muskeln, durch deren sphygmische Contractionen, welche eine Verkleinerung des Lumens der Schirmhöhle im Gefolge haben, die Meduse ihren Ortswechsel vollzieht. •

Die Lappen sind übrigens noch durch ein anderes Gebilde von dem compacten Schirmzentrum abgegrenzt, nämlich durch den Ringcanal, der an der äusseren Grenze des beschriebenen Wulstes auf der oralen Schirmseite verläuft. Häckel bezeichnet den gelappten Saum deshalb auch als *extracirculären Schirmsaum*.

Durch die acht Sinnesorgane, von denen vier perradial, vier interradial gelegen sind, wird der extracirculäre Schirmsaum in ebensoviele Abschnitte getheilt, Häckel's Hauptlappen.

Durch je drei tiefere, und vier alternirend mit diesen gelegene weniger tief eindringende Einschnitte werden die Hauptlappenränder wieder in je acht R and lapp en zerfällt, welche demnach besser als vier Lappenpaare aufgefasst werden. — Die Sinnesorgane liegen etwas vom Rande zurückgerückt, so dass an diesen Stellen der Zwischenraum zwischen den angrenzenden Randlappen zweier Hauptlappen grösser ist, als zwischen den Randlappen eines und desselben Hauptlappens; dies wird durch das Einschieben eines schmalen, unpaaren, an seinem peripherischen Ende aber getheilten Sinneslappen erzeugt. Den Einschnitt, in welchem dieser Sinneslappen liegt, nennt Häckel Augenbucht; nach ihm soll sie tiefer sein, als die Einschnitte, welche die einzelnen Paare der Randlappen von einander trennen, was uns nicht aufgefallen ist. Ferner lässt Häckel die in der Mitte der Hauptlappen gelegenen Randlappen beträchtlich hervortreten, die jederseits davon gelegenen aber successive nach der Augenbucht hin an Grösse abnehmen, so dass jeder Octant des Schirmumfanges eine Convexität für sich nach aussen besitzt (vgl. Fig. 1, 2, 3, 5 seiner Abbildungen), was wir ebenfalls nicht constatiren können.

Die Gestalt der einzelnen Randlappen, welchen Häckel eine ausführliche Beschreibung widmet, erhält zur Genüge aus unserer Fig. I. Sie sind im Allgemeinen zungenförmig, mit mehr oder weniger abgerundeter Spitze. Die Randpartie eines jeden Lappens ist dünn, und wird von Häckel mit einer schlaffen Schwimmhaut verglichen; der mittlere Theil, der durch die pigmentirten, sich theilenden Rippen charakterisirt ist, hat eine grössere Dicke, da in denselben die Galleresubstanz des Schirmes sich unmittelbar fortsetzt.

Von den Sinnesorganen können wir leider keine erschöpfende und allseitig genügende Darstellung geben; indessen mögen unsere Mittheilungen darüber doch vielleicht nicht unwillkommen sein, da unsere Beobachtungen, wie wir weiter unten darlegen werden, mit älteren, an einer nahe verwandten Form gemachten, eine auffällige Uebereinstimmung zeigen.

Da wo die Perradien und Interradien den Schirmumfang schneiden, treffen wir besondere Lappenbildungen zur Aufnahme der Sinnesorgane (Randkörper). Häckel bezeichnet diese letzteren ohne Umstände als »Augen«; wir glauben jedoch Gründe zu haben, jene indifferente und weniger präzisirte Benennung vorläufig festhalten zu dürfen. — Zwischen den letzten Rand-

lappen zweier Hauptlappen schiebt sich ein schmäler, nach aussen sich etwas verbreiternder, leicht vorragender Fortsatz der Gallertmasse des Schirmes ein, der das Sinnesorgan auf seiner Mittellinie trägt, und unterhalb desselben sich in zwei kleine Zipfel (Häckel's Augenlappen) theilt. Diese Zipfel bleiben an Grösse um ein Beträchtliches hinter den Randlappen zurück, und sind auch in Bezug auf ihre Gestalt von ihnen unterschieden. (Vgl. die Figg. IV, V, VI A; S. l.). Während nämlich ihre äusseren Ränder einen verhältnissmässig einfachen, geraden oder wenig geschweiften Verlauf zeigen, sind die einander zugewandten inneren Ränder mehrfach gebuchtet, und namentlich an der Basis macht sich eine ohrförmige Vorragung bemerklich. Zwischen diesen Zipfeln endet der vorspringende Theil des Sinneslappens bogenförmig abgeschnitten (Häckel's Halbkreisbogen an der Augenperipherie).

Dicht hinter diesem Ende befindet sich nun auf der aboralen Schirmseite eine im Umriss birnförmige, oder annähernd dreieckige Grube, deren spitzes Ende gegen das Schirmzentrum zu gerichtet ist, während das stumpfe, abgerundete, blind unter einer halbmondförmigen Brücke der Schirmsubstanz, die sich quer darüber hinzieht, verborgen liegt. (Fig. IV, V, VI A; f.). Diese Einziehung ist am centralen Ende seicht, und vertieft sich immer mehr, gegen das peripherische hin; umgeben wird sie von einem erhabenen Wulst (Fig. IV, V, VI A; w.), der besonders an den beiden Langseiten deutlich hervortritt.

Da, wo diese Einziehung am weitesten gegen die Peripherie mit ihrem blinden Ende vorgerückt ist, sitzt das eigentliche Sinnesorgan, an welchem sich zwei Abtheilungen unterscheiden lassen. Die erste derselben (Fig. V, VI A; S') bildet einen ovoiden, an beiden Enden ausgeschnittenen, anscheinend soliden Körper, der für die zweite Abtheilung als Stiel fungirt. Diese letztere (Fig. V, VI A; S'') besteht aus einer etwas ovalen oder kugeligen Blase, die ganz mit kleinen Krystallen angefüllt ist, die in Essigsäure unlöslich sind, wie man es von andern Discophoren schon kennt (Fig. VI B).

Ein besonders zierliches Aussehen erhält die Hohlfläche der Grube durch ein System radiär von einem gemeinsamen Mittelpunkt ausstrahlender Furchen, die sich baumartig verästeln, und von erhabenen schmalen Leisten eingefasst werden, die wieder zweigartige Ausläufer nach den Seiten ausschicken. Der Punkt, von dem aus dieses Furchensystem ausstrahlt, scheint die Ansatzstelle des Sinnesorganes zu sein. Von hier aus treten die Furchen auseinander; ein Theil derselben zieht sich in der Tiefe der Grube gegen das Schirmzentrum hin, ohne indess das spitze Ende der Grube zu erreichen; andere ziehen sich seitlich hinauf, und wieder andere schlagen sich bogenförmig über die halbmondförmige Falte hinüber, welche das blinde Ende der Grube von oben bedeckt, und strahlen dann auseinander (s. Fig. V, VI A; p. p.).

Von der oralen Schirmseite gesehen, ist der Anblick des Sinnesorgans ein ungleich einfacherer (Fig. VII). Zwischen den beiden Zipfeln des Sinneslappens gewahren wir dasselbe, an seiner Ansatzstelle bedeckt von einer vorspringenden, halbmondförmigen Falte (Fig. VII, *a*) deren Concavität nach der Schirmperipherie gerichtet ist. Die querverlaufenden Leisten jederseits (Fig. VII, *m*) sind die Muskelemente, die sich auf der oralen Fläche der Lappen finden.

Was die Consistenz des Schirmes unserer Meduse anbelangt, so ist für sie von Häckel, wie für die übrigen Rhizostomeen von andern Autoren schon hervorgehoben worden, dass dieselbe eine relativ feste ist, so dass der Vergleich mit einem weichen Knorpel bei ganz frischen, lebenskräftigen Exemplaren keine Uebertreibung enthält. — Die mikroskopische Analyse des Schirmes zeigt uns nur die bekannten Elemente. In einer durchsichtigen Grundsubstanz ziehen nach allen Richtungen des Raumes blasse schwach contourirte Fasern, wie solche von M. Schultze*) und Virchow**) beschrieben wurden; dazwischen liegen kleine Zellen eingestreut, die, an Eiterkörperchen erinnernd, eine sehr verschiedene Gestalt, einen Kern, meist Vacuolen und ausserdem zahlreiche dunkle Körnchen haben. Bald kugelig, bald länglich, bald sternförmig mit Ausläufern von verschiedener Länge, machen sie den Eindruck von amöboiden Zellen; eine Bewegung an ihnen konnte aber nicht zur Beobachtung gebracht werden, trotzdem die Aufmerksamkeit speciell und längere Zeit hindurch darauf gerichtet war.

3. Die Centralhöhle und die Genitalorgane der Crambessa.

Wie Häckel mit Recht hervorhebt, ist die Bildung und Anordnung der Geschlechtsorgane das Eigenthümlichste und Merkwürdigste im Bau unserer Meduse. Dieselben lassen sich aber nicht wohl für sich allein behandeln, sondern müssen nothwendig wegen ihrer topographischen Beziehungen zu der Centralhöhle, in deren Wandungen sie liegen, mit dieser zugleich geschildert werden.

Diese beiden Theile, Centralhöhle und Genitalapparat, hat Häckel durchaus verkannt, und wir werden seiner Beschreibung fast in allen Punkten entgegentreten müssen. Auch unsere Darstellung kann und will nicht den Anspruch erheben, den Gegenstaud zu erschöpfen, und namentlich sind wir nicht in der Lage, den feineren Bau der Genitalien, die Entstehung und Entwicklung der Geschlechtsproducte etc. behandeln zu können. Da die Thiere zur Zeit, als wir sie der Untersuchung unterwarfen, überhaupt noch nicht geschlechtsreif waren, so sind

*) In: Müller's Arch. f. Anat. u. Phys. 1856. p. 311 u. ff.

**) In: Arch. f. path. Anat. 1855. VII. p. 558 u. ff.

es vorwiegend Analogieen mit andern Medusen, die uns bezüglich der Deutung der Genitalregion als solcher leiten mussten. Doch gläuben wir uns nicht der Gefahr ausgesetzt, Fehlschlüsse zu thun, da wir uns; ausser dieser an und für sich erlaubten, weil fast selbstverständlichen Voraussetzung streng an das von uns Beobachtete halten werden.

Die Configuration der Centralhöhle ist, wie schon aus der allgemeinen Schilderung hervorgeht, eine ziemlich complicirte; jedenfalls übertrifft unsere Meduse darin alle bisher näher bekannten Verwandten (mit Ausnahme einer einzigen) bedeutend. Um dieselbe zu verstehen, wird es nöthig sein, unsere Fig. VIII, welche den Schirm mit einem Theile der Centralhöhle von der oralen Seite aus, nach Wegnahme der Pfeiler mit der Armscheibe und den Armen, darstellt; ferner die Fig. III, welche einen Durchschnitt durch die Meduse in einer der per-radialen Ebenen wiedergibt, auf welchem die Centralhöhle in ihrer ganzen Erstreckung getroffen ist, mit einander zu vergleichen.

Die Centralhöhle setzt sich, wie schon oben angeführt, aus vier Aesten zusammen, die von dem Ceutrum der oralen Schirmseite aus nach der Richtung der Perradien auseinandertreten, bis sie auf die Insertionen der Pfeiler am Schirme treffen. Dort biegen sie aus der Ebene des Schirmes heraus, und verlaufen auf der axialen Seite der Pfeiler gegen die Armscheibe, treten in diese hinein, theilen sich darin in je 2 Canäle, die sich dann direct in die Armcnäle fortsetzen.

Nur im Centrum der oralen Schirmfläche treten diese Canäle in volle Vereinigung; in ihrem sonstigen Verlaufe sind sie durchaus von einander getrennt.

Ihr Lumen bietet in Bezug auf seine Configuration ebenfalls Complicationen dar, die das Verständniss etwas erschweren. Wir wollen mit der Schilderung der Pfeiler beginnen, da die Verhältnisse der Centralhöhle hier im Wesentlichen dieselben sind, wie an der oralen Schirmfläche, nur etwas übersichtlicher.

Die Pfeiler sind im Allgemeinen Gebilde von parallelipedischer Gestalt, welche nach der Aboralseite hin mit verbreiterten Enden in die Schirmsubstanz, nach der Oralseite hin ebenfalls, aber viel weniger verbreitert, in die Substanz der Armscheibe, und mittelbar in die Arme sich fortsetzen.

Die Breite der Pfeiler, senkrecht auf den Radius gemessen, übertrifft die Dicke selbst an den schmalsten Stellen fast um das Doppelte; noch beträchtlicher natürlich an dem Schirmende, da hier die Dicke dieselbe bleibt.

Dass der Pfeiler durchweg aus derselben Substanz besteht, wie der Schirm, brauchen wir wohl nicht besonders hervorzuheben.

Der Pfeiler besteht nun aus zwei Platten von ungleicher Masse und Gestalt, die gegeneinander gekrümmmt sich zu einer Röhre schliessen, die ein eigenthümliches, fast T-förmiges Lumen hat. Die mächtigere der Platten ist die abaxiale; sie lässt sich als eine zweimal unter fast rechten Winkeln der Länge nach gebogene Lamelle auffassen, deren nach innen (axialwärts) gerichtete Seitenränder eine breite und tiefe Rinne begrenzen (vergl. den Querschnitt durch einen Pfeiler, Fig. IX.). In dieser Rinne ist nun die zweite, weit weniger starke, axiale Platte aufgenommen, deren Ränder sich an der Innenseite der axialwärts gerichteten Ränder der ersten inseriren, so dass dadurch ein Theil des Lumens der Rinne zum Rohre abgeschnürt wird. Die Gestalt der Axialplatte des Pfeilers ist aber ebenfalls eine complicirte; sie lässt sich am besten vergleichen mit einer der Länge nach aufgeschlitzten Röhre, deren Wand an der offenen Seite jederseits nach aussen sich umschlägt, so dass ein Ω förmiger Querschnitt resultirt (vgl. Fig. VIII, IX.) Meist ist die aus der axialen Platte gebildete Röhre völlig in die Rinne eingesenkt, welche die abaxiale Platte bildet, zuweilen jedoch sahen wir sie mehr oder weniger über die Ränder derselben hervorragen. Der cylindrische Theil derselben ist noch relativ dick und fest, die Oberfläche beiderseits glatt; von den Umschlagstellen an ist aber die Platte ganz dünn, membranös, und in sehr zahlreiche Querfalten gelegt. Da in diesen gefalteten Streifen sich die Genitalprodukte entwickeln, so wollen wir sie mit dem Namen »Gastrogenitalmembran« bezeichnen (*M. gg.* der Figg.), wodurch wir ihre doppelten Beziehungen zwar nicht gerade sehr kurz, aber doch wohl verständlich genug auszudrücken glauben.

Die Fig. VIII zeigt das Verhalten der uns beschäftigenden Gebilde auf der oralen Schirmseite. In den Perradien (*P. R.*) sehen wir die Insertionen der Pfeiler am Schirm, die abaxiale Pfeilerlamelle (*ab. P.*) ist stark verbreitert und geht direct in die Gallertmasse des Schirmes über. Dabei weichen die gegen die Axe zu gerichteten Ränder der Platte, je näher am Schirm, desto weiter auseinander. Die axiale Platte (*a. P.*) aber, die wir mit einem aufgeschlitzten Rohre verglichen haben, biegt plötzlich gegen das Schirmzentrum hin um, und vereinigt sich, dort angelangt, mit den von den andern Pfeilern ausgehenden zu dem regelmässigen Kreuze, das dieser Schirmseite ein so auffälliges Aussehen verleiht.

Auch die Gastrogenitalmembran (*M. gg.*) setzen sich auf diese Schirmseite fort. Der jeweils gegen den Perradius gerichtete Rand derselben bleibt immer in Continuität mit der Röhre, die von der axialen Pfeilerplatte sich herleitet, der andre aber geht, nachdem die abaxiale Pfeilerplatte in die Schirmmasse eingetreten ist, von dieser auf die Schirmunterseite über. Ausser einer nicht unbeträchtlichen Verbreiterung derselben geht in dem sonstigen Verhalten der Gastrogenitalmembran keinerlei Aenderung vor; sie bleibt ebenso dünn und zeigt noch die-

selben Falten. Mit ihr verbreitert sich natürlich auch die Höhlung der Centralcavität (Fig. VIII, C'. c'). die nun zwischen ihr und der Schirmmasse eingeschlossen ist.

Befremdend treten beim ersten Anblick die Genitalklappen auf, mächtige, massive Gallerlamellen, welche für gewöhnlich fast den ganzen, der Schirmfläche angehörigen Theil der Centralhöhle auf der oralen Seite überdecken (vgl. Fig. VIII; V. g.). Man könnte sie beinahe für Fortsetzungen der nach innen gerichteten freien Ränder der abaxialen Pfeilerplatte halten, sie sind jedoch von diesen durch einen tieferen Einschnitt sehr scharf abgesetzt; überdies beweist, wie wir später sehen werden, die Vergleichung mit der Gattung *Rhizostoma*, dass wir es hier mit dem Homologon eines dort sich vorfindenden Gebildes zu thun haben, das hier eine excessive Entwicklung erreicht, dort aber nichts mit den Pfeilern gemein hat. Wir glauben demnach berechtigt zu sein, die Genitalklappen als selbständige Gebilde auffassen und behandeln zu dürfen.

Die Genitalklappen entspringen aus der Schirmmasse seitlich längs der Linie, in welcher die Gastrogenitalmembran in den Schirm übergeht. Jede der vier Klappen besteht aus zwei Hälften, welche sich unter einem beinahe rechten Winkel unweit des Schirmcentrums mit einander vereinigen, und von denen jede einem andern Aste der Centralhöhle angehört. Die Verschmelzungsstelle beider Hälften, der Schwerpunkt sozusagen, liegt im Interradius, so dass wir trotz der stark an den Perradius angenäherten Lage berechtigt sind, ihnen eine interradiale Lage zuzuweisen. Wir wollen hier schon hinzufügen, dass auch bei *Rhizostoma* das von uns als mit den Genitalklappen morphologisch gleichwerthig angesehene Gebilde interradial gelegen ist.

Die sämmtlichen Klappen bilden, wenn zusammengelegt, eine Figur, die man füglich mit einem Maltheserkreuz vergleichen kann, da die einzelnen Arme des Kreuzes gegen die Enden hin sich verbreitern. In Fig. VIII sind links die beiden zu einem Aste der Centralhöhle gehörigen Schenkel zweier Klappen auseinandergeschlagen, um die Insertion der Gastrogenitalmembran an ihrer Basis zu zeigen; zugleich ist hier ersichtlich, wie die abaxiale Pfeilerplatte endigt, resp. in wiefern sie mit den Genitalklappen zusammenhängt. Das Verhalten der Genitalklappen zu der Insertionsstelle der Gastrogenitalmembran ist dargestellt auf einem Durchschnitt durch den Schirm in Fig. X, der senkrecht auf einen Perradius geführt ist. Wir wollen aber hier schon bemerken, dass das Lumen der Centralhöhle (C'. c') hier nicht völlig beschaffen ist, wie es der Fig. VIII entsprechen würde, da wir in diesen Theilen einigen Variationen begegnet sind, die wir nachher noch zu besprechen haben werden.

Ueber die Gestalt der Genitalklappen gibt unsere Fig. VIII genügenden Aufschluss. Ihre Höhe, d. h. die Entfernung ihres freien, scharfen Randes von der Ansatzstelle am Schirm ist

schwankend, 3—4 Cm. dürften vielleicht die Norm bezeichnen. An der Umbiegsstelle der beiden Hälften ist sie jedoch geringer. Ebenso ist ihre Dicke eine recht ansehnliche, bis 1 Cm. und darüber. Wenn der Querschnitt Fig. X, der in natürlicher Grösse gezeichnet ist, eine geringere Dicke aufzuweisen hat, so ist dabei zu bemerken, dass er von einem kleineren Exemplare stammt.

Um aber die Beschreibung der Centralhöhle noch völlig zu Ende zu führen, wird es nothwendig, unsere Aufmerksamkeit nach der Armscheibe (Fig. III, *A. Sch.*; Fig. XI A.), besonders der aboralen Seite derselben, zuzuwenden.

Wie schon oben bemerkt, bildet die Armscheibe eine Art von kleinerer Glocke, die dem Hauptschirm der Meduse in einer geringen Entfernung parallel sich erstreckt (Fig. III, *A. Sch.*). Ihr viereckiger Umriss auf der aboralen Seite, die uns hier zunächst nur interessirt, wird bedingt durch die Insertionen der oralen Enden der Pfeiler an ihr, die in die vier Ecken des Quadrats eintreten (vgl. Fig. XI A., welche die Armscheibe eines ansehnlichen Exemplares in natürlicher Grösse und von oben gesehen darstellt). Diese Fläche ist, abgesehen von ihrem complicirten Relief, im Allgemeinen abgeflacht, während die untere tief ausgehöhlte erscheint.

Durch die Pfeilerinsertionen sind uns die Richtungen der Perradien gegeben, die also nach den Diagonalen des Quadrates verlaufen. Zunächst fällt uns ein interradiales, stark entwickeltes Gallertkreuz in die Augen, dessen vier Aeste je in den Halbirungspunkten der Seiten endigen. (Fig XI A; *z, z.*) Die dem Beschauer zugewandte Fläche des Kreuzes ist bei verschiedenen Exemplaren verschieden gewölbt; zuweilen einfach halbeylindrisch, oder aus zwei dachförmig gegeneinander geneigten fast ebenen Flächen gebildet, die in einer abgerundeten Kante zusammenstossen, oder endlich, wie in unserer Fig. XIV, *z*, mit rundlichen Seitenflächen, auf welchen eine besonders abgerundete Firste ruht. Das Gallertkreuz ist durch und durch solide.

Die an den Ecken des Quadrates auftretenden Pfeilerquerschnitte sind uns schon bekannt. Das Verhalten der beiden Platten, aus welchen sie sich zusammensetzen, ist ganz dem an der oralen Schirmseite analog. Die dicke abaxiale Platte geht gleich in der Masse der Armscheibe auf, wie oben in der des Schirmes, während die axiale noch selbständig gegen das Centrum der Armscheibe hinstrebt, ohne jedoch dasselbe zu erreichen. Sie trifft hier vielmehr auf den Zusammenfluss der Arme des Gallertkreuzes und verschmilzt mit ihnen. Die Rinne der abaxialen Pfeilerplatte setzt sich auch nach dem Aufgehen dieser in der Gallertmasse der Armscheibe noch auf dieser letzteren fort und zieht in der einmal innegehaltenen Richtung bis zum Zusammenfluss der Kreuzschenkel. Zwischen der Fortsetzung der axialen Pfeilerlamelle und der Armscheibe besteht die nämliche Verbindung wie vorher zwischen der ersteren und der

abaxialen Platte; die dünne gefaltete Gastrogenitalmembran findet sich auch hier. Ihr genaueres Verhalten an ihrem dortigen Ende haben wir nicht verfolgt.

Der Hohlraum der Centralcavität senkt sich unweit des Centrums der Armscheibe in die Tiefe der letzteren ein. Aus dem Schnitt durch die ganze Meduse Fig. III ergibt sich, dass eine Communication der in ein und derselben Perradialebene gelegenen Aeste der Centralhöhle im Innern der Armscheibe sicher nicht in dieser Ebene, wahrscheinlich überhaupt nicht, existirt; es ist vielmehr anzunehmen, dass jeder der vier Aeste in der Armscheibe sich einfach dichotomisch in je zwei Canäle theilt, von denen jeder in den entsprechenden Arm sich fortsetzt.

Wir haben nun noch einiger Abweichungen, denen wir begegnet sind, von den hier besprochenen Verhältnissen kurz zu gedenken. Es versteht sich von selbst, dass wir keineswegs die Möglichkeit bestreiten wollen und können, dass das, was wir hier als Variation bezeichnen, vielleicht bei Untersuchung einer grösseren Anzahl von Individuen sich als Regel herausstellt, und unsere als normal hingestellten Befunde sich als Ausnahmen erweisen. Um darin ganz sicher zu gehen, muss man mehr Exemplare untersuchen, als uns während der kurzen Zeit zu Gebote standen und als wir verarbeiten konnten. Wir haben im Allgemeinen die Befunde als Norm zu Grunde gelegt, welche uns die anscheinend kräftigsten Individuen, mit plastischem Relief etc. zeigten.

Kommen wir zunächst auf das Gallertkreuz auf der oralen Schirmseite zurück, so haben wir nicht bei allen Exemplaren das Verhalten so gefunden, wie es unsere Fig. VIII darstellt. Hier setzt sich die axiale Pfeilerlamelle rinnenförmig zusammengerollt auf den Schirm fort; andere Individuen zeigten aber, dass diese Rinne auf dem Schirm sehr seicht werden, dagegen die Lamelle sich stark verdicken kann, so dass sie kammiartig vorspringt. Dies ist in Fig. X dargestellt, die einen Schnitt senkrecht auf einen Ast der Centralhöhle darstellt. Die Stelle, an welcher die Aeste des Gallertkreuzes zusammentreffen, wird durch successive Verbreiterung derselben je näher dem Mittelpunkt, häufig quadratisch, wobei die Diagonalen des Quadrates in die Richtung der Perradien fallen. Dies stimmt mit dem Befunde überein, den uns Häckel in seiner Fig. 2 Taf. XXXVIII mittheilt. — Eine fernere Abweichung von dem, was wir als Norm ansehen, zeigt die Fig. XI. B, die in natürlicher Grösse von der Aboralseite der Armscheibe eines kleinen Exemplares entnommen ist. Hier weichen die Ränder der Furchen, die sich von den axialwärts gebogenen Rändern der Abaxialplatten der Pfeiler auf die Scheibe fortsetzen, um so mehr aus einander, je näher sie dem Centrum kommen, so dass die Halbröhren der axialen Platten wie in weite Buchten eingesenkt erscheinen. — Endlich haben wir noch der eigenthümlichen Divertikel zu erwähnen, die in unserer Fig. XI. A der Rinne über

der Armscheibe ansitzen, die sich auch nicht überall fanden, also wohl nicht als normales Vorkommen anzusehen sein dürften.

Die Geschlechtsorgane, zu denen wir uns nun wenden, liegen in der Gastrogenitalmembran, wie bei *Rhizostoma*, *Pelagia*, *Aurelia* etc. auch. Da wir, wie schon bemerkt, keine geschlechtsreifen Exemplare getroffen haben, so sind wir nicht in der Lage, mit Sicherheit anzugeben, ob die Geschlechtsprodukte überall zur Entwicklung kommen, so weit diese Membran sich hinerstreckt. Wir haben indessen in gewissen Analogieen mit dem Verhalten bei andern phanerocarpen Medusen einige Anhaltspunkte, diese Frage in bejahendem Sinne zu beantworten.

Unter dem Namen »Genitalwülste« sind bei diesen Medusen hufeisenförmig gebogene Verdickungen in der Gastrogenitalmembran bekannt, die meist in der Vierzahl und interradial gelegen auftreten. Diese Wülste sind, wenn die Geschlechtsprodukte sich entwickeln, stark krausenartig gefaltet, dick, undurchsichtig, und hängen dann oft aus den sogenannten Genitalhöhlen oder Subgenitalhöhlen (den Respirationshöhlen älterer Autt.) heraus. In die Magen- oder Centralhöhle hinein ragen zahlreiche, bewegliche, tasterartige Gebilde, die den Genitalwülsten meist aufsitzen, oder die doch wenigstens in der Nähe derselben gelegen sind.*)

Solche Wülste mit den tasterartigen Fortsetzungen der Gastrogenitalmembran nach innen finden sich auch bei der *Crambessa* wieder, und wir haben vielleicht das Recht, daraus den Schluss zu ziehen, dass hier die topographischen Beziehungen beider zu der Region, wo die Genitalprodukte reifen, dieselben sein mögen, wie etwa bei *Rhizostoma*. Es finden sich ebenfalls vier solcher Wülste, aber ihr Verlauf ist ein etwas complicirterer, als es sonst meist der Fall ist, obschon die Reduction auf das Grundschemma keine Schwierigkeit darbietet. Ihre grössere Complication ist bedingt durch die der Centralhöhle, die sie überall begleiten. Sie beginnen demnach auf der Aboralseite der Armscheibe und nehmen jederseits die Mitte der quergefalteten Gastrogenitalmembran ein, so dass jeweils die axiale Pfeilerlanelle von den Anfängen zweier Genitalwülste gesäumt erscheint (Fig. XI A, B), laufen am Pfeiler hinauf, dann unter den Schirm bis gegen das Centrum. In der Nähe des Kreuzmittelpunktes biegen sie rechtwinklig und nach entgegengesetzten Seiten um, und wenden sich wieder der Schirmperipherie zu (Fig. VIII), um dann wieder auf dem andern Pfeiler gegen die Armscheibe herabzusteigen, wo sie enden. Theilt man deshalb auf der aboralen Seite der Armscheibe

*) Vergl. über diese Gebilde Fritz Müller, Die Magenfäden der Quallen in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. IX. 1858 p. 542, wo der Verf. eine functionelle Beziehung derselben zu den Genitalien in Abrede stellt, da sie bei der Gattung *Tamoya* weit von den letzteren entfernt liegen.

diese durch die Perradien in vier Dreiecke, so gehören immer diejenigen beiden Stücke der Genitalwülste, die in ein und dasselbe Dreieck fallen, als Anfang und Ende zu einander. Wie wir die Lage der Genitalklappen gewissermaassen nach der Lage ihres Schwerpunktes als interradial bestimmten, so müssen wir den Genitalwülsten aus denselben Gründen die gleiche Lage anweisen, wie es auch mit den analogen Verhältnissen bei den verwandten Rhizostomeen, ferner bei *Aurelia*, *Pelagia* etc. übereinstimmt.

Auf den ersten Anblick scheinen die Genitalwülste aus länglichen, spindel- oder haferkornähnlichen Kapseln zu bestehen, die zwischen den Querfalten der Gastrogenitalmembran, parallel mit den Falten, bis zur Berührung dicht neben einander eingelagert sind. In der That hat sich Häckel durch diesen Anschein verführen lassen, von »Genitalkapseln« zu sprechen, obgleich sicher auch in der Jahreszeit, in welche seine Beobachtungen fallen, dieser Ausdruck ebenso unberechtigt war, wie in unserer. Schneidet man nämlich die Gastrogenitalmembran eine Strecke weit von ihren beiderseitigen Insertionen los, und breitet die Falten so gut es gehen will aus, so erkennt man leicht, dass von besonderen Kapseln nicht die Rede sein kann, sondern dass es nur locale Verdickungen sind, welche die Falten an einer Stelle stark bauchig in Gestalt von Kapseln vortreten lassen. Auf der Innenseite der Gastrogenitalmembran zieht sich nämlich ein streifenartiges Feld in der ganzen Erstreckung der Membran hin, welches mit den schon besprochenen Magenfäden dicht besetzt ist. Diese sitzen auch in den Vertiefungen der Falten und treiben diese durch ihre massenhafte Anhäufung so stark hervor, dass sie kapselartig erscheinen. Dazu kommt noch, dass sie durch ihre gelblichweisse Färbung sich von der opalisirenden Grundsubstanz der Umgebung scharf abheben, was die Täuschung noch erleichtert. Eine nähere Betrachtung klärt aber über den wahren Sachverhalt bald auf.

Im Allgemeinen haben wir nun gefunden, dass diese Magenfäden der Gastrogenitalmembran über deren ganze Erstreckung hin folgen; nur in einem einzigen Falle, bei einem intensiv gebräunten Exemplare, das in Bezug auf Grösse zu den kleinsten beobachteten gehörte, beschränkten sie sich auf die Oralseite des Schirmes bis zur Insertion der Pfeiler — es war dies das Thier, an welchem diese Gegend den oben schon angeführten grünlichen Ton aufwies.

Auf der Aboralseite der Armscheibe treten die Falten der Gastrogenitalmembran häufig aus den Rinnen, in welche sie eingesenkt erscheinen, hervor wie gewulstete Krausen. Wo diese Rinnen aber zu weiten klaffenden Spalten werden, wie in Fig. XI B, sind sie mehr gespannt und liegen in der Tiefe.

Von der Innenseite aus betrachtet bietet der mit Magenfäden besetzte Streif ein zottiges

Aussehen, etwa mit einem Dünndarmstück vergleichbar. — Wir konnten die Magenfäden keiner sehr eingehenden Untersuchung unterwerfen; sie sind äusserst beweglich, dehnen und contrahiren sich, wenden sich bald hier, bald dorthin, und behalten, wie schon O. Fr. Müller bei *Aurelia* gefunden, ihre Beweglichkeit noch eine Weile nachdem sie abgerissen worden sind. Mit der Contraction werden sie spindelförmig, sonst sind sie cylindrisch mit dünner Anheftungsstelle. Ob sie hohl sind, wie ältere Forscher wollen, oder solid, wie Fr. Müller (l. c.) und Andere meinen, wagen wir nicht zu entscheiden. Aeusserlich sind sie mit einem leicht körnigen, Cilien tragenden Epithel überzogen, zwischen dessen Zellen einzelne Nesselkapseln eingestreut sind; an dem freien Ende häufen sich diese zu einer Art von Nesselknopf (vgl. Fig. XII).

Gesetzt, die Genitalprodukte reifen überall da, wo diese Magenfäden sich finden — was bei dem Fehlen anderer als der gewöhnlichen topographischen Beziehungen schwer zu behaupten ist — so erreicht die Genitalregion hier eine ungewöhnlich beträchtliche Grösse. Bei ansehnlicheren Exemplaren beträgt die Länge eines einzelnen Genitalbandes, selbst abgesehen von den Kräuselungen, mindestens 1 Fuss Länge, alle vier zusammen aber 4 Fuss, eher darüber als darunter.

Wenn wir nun zur Vergleichung unserer Befunde über die Centralhöhle und ihre Appendices, als Genitalien etc., mit dem von Häckel darüber Berichteten übergehen, so treffen wir auf so wesentliche Differenzen, dass man denken könnte, es handelte sich um himmelweit verschiedene Thiere — ein Gedanke, der aber nach der Sachlage nicht aufkommen kann.

Nach Häckel findet sich bei *Crambessa* nur eine einzige, kreuzförmige Genitaldrüse, die sich in der Mitte des Schirmes, auf der aboralen Seite des Magens (unserer Centralhöhle) befindet. Zwischen der Membran, welche die »Geschlechtskapseln« trägt, und der Schirmgallerte soll sich eine einfache, kreuzförmige »Geschlechtstasche« befinden; darunter, oralwärts von ihr, nur durch die ebengenannte Membran von ihr getrennt, folgt die Magenhöhle, als flache, in Form und Grösse wenig von der Geschlechtstasche verschiedene Tasche, die wieder auf ihrer Oralseite abgeschlossen wird durch die Armscheibe. Vier durch diese führende Oeffnungen sollen in die Canäle der Arme leiten. — Zwischen die Pfeiler hinein sollen sich in die Magenhöhle vier interradiale sog. »Subgenitalhöhlen« vorwölben als »geräumige, gewölbte Taschen, deren Umriss die Form eines gleichseitigen Dreieckes von 50 Mm. Seitenlänge« hat, »der äussere Eingang in jede Subgenitalhöhle ist ein zweischenklig 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 begrenzt und ver-

engt 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.«

Wir haben hier das Wesentlichste der Darstellung Häckel's theilweise mit seinen eigenen Worten wiedergegeben, und wollen nun sehen, wie sie sich zu unserer verhält.

Zunächst ist das, was Häckel als »Geschlechtstasche« bezeichnet, ein Theil der Magenhöhle oder Centralhöhle, und zwar derjenige, der sich unter dem Schirm ausbreitet in Form eines Kreuzes. Dass diese Höhle sich in die vier Pfeiler fortsetzt, hat Häckel übersehen. Auch in seiner schön gezeichneten Fig. 2 sind an den Enden des Kreuzes die Pfeilerinsertionen ausgeblieben; er führt die von uns als Gastrogenitalmembran aufgeführte faltige Haut um das peripherische Ende des »Gallertstabes« herum continuirlich fort, statt sie beiderseits sich auf den Pfeiler fortsetzen zu lassen, so dass allerdings eine einfache, kreuzförmige Genitaldrüse resultirt, was aber dem Sachverhalt in keiner Weise entspricht. Eine Vergleichung unserer beiderseitigen Abbildungen zeigt den Irrthum Häckel's besser, als eine lange Darstellung mit Worten.

Dass eine »Magenhöhle«, wie sie Häckel beschreibt, zwischen unserer Gastrogenitalmembran der Schirmseite nach der einen, und der Armscheibe nach der andern Seite hin nicht existirt, ist ebenfalls sicher. Dieser Raum ist blos partiell begrenzt und abgeschlossen durch die vier Pfeiler; zwischen diesen kann das Wasser frei hindurchströmen. Man könnte höchstens hier von einer einzigen, kreuzförmigen, nach vier Richtungen hin offenen Subgenitalhöhle sprechen, doch deckt sich dieser Begriff wieder nicht wohl mit dem an einen Kreuzgang erinnernden Raum zwischen Schirm und Armscheibe. Es fehlt, um das Wort »Subgenitalhöhle« hier mit Fug und Recht auf unsere *Crambessa* anzuwenden, die eingestülpte Membran zwischen den einzelnen Pfeilern. Wir wollen übrigens mit Niemand rechten, der trotz dieser Bedenken unsererseits diesen Ausdruck anwenden will; sicher ist nur, dass Subgenitalhöhlen der Art, wie sie Häckel von unserer Meduse beschreibt, zeichnet und misst, hier gar nicht vorkommen.

Ferner existirt auf der Unterseite des Schirmes von *Crambessa* kein solches Gebilde, wie die von Häckel beschriebene und abgebildete pyramidenförmige »Subgenitalklappe«. Wohl finden sich solche Höcker, interradial gelegen, bei *Rhizostoma*, und wenn wir später auch zeigen werden, dass das, was wir »Genitalklappen« genannt haben, sich auf jene Bildung leicht zurückführen lässt, so müssen wir doch die Anwesenheit von Genitalklappen oder Subgenitalklappen — nenne man sie wie man will — in der von Häckel angegebenen Form entschieden in Abrede stellen.

Ebenso fehlen auf der Aboralseite der Armscheibe die vier Oeffnungen, die nach Häckel aus seiner vermeintlichen Magenhöhle in die Arme führen sollen.

Eine Erklärung dieser, wie man sieht, sich sehr entschieden gegenüberstehenden und für die Art der Auffassung des Thieres sehr wesentlichen Befunde können wir zu geben nicht versuchen. Wir wollen nur wiederholen, dass unsere Untersuchungen nicht an einem Tage, und nicht an einem Exemplare angestellt, sondern längere Zeit und über zahlreiche Exemplare ausgedehnt wurden; ferner, dass unsere Zeichnungen an Ort und Stelle entworfen, und grösten-theils auch völlig ausgeführt wurden. Einiges andere, was sicher nicht gegen unsere Darstellung zeugen kann, wird weiter unten, bei Besprechung der Stellung der *Crambessa* im System, zur Sprache kommen.

4. Das peripherische Canalsystem der *Crambessa*.

Das peripherische Canalsystem unserer Meduse besteht aus den 16 Radiärcanälen, die wieder in verschiedene Categorieen zerfallen; aus einem Ringcanal und einem weitmaschigen Netz von Gefässen, welches die ersteren unter sich, sowie mit dem letzteren verbinden. — Wir lassen vorläufig die Canäle in den Armen, die in Bezug auf die Centralhöhle auch als peripherisch aufgefasst werden können, ausser Betracht, um sie bei Gelegenheit der Schilderung der Arme zu berücksichtigen.

Die peripherischen Canäle der Medusen sind bei Anwendung der einfachsten Injections-technik ein durchaus nicht schwierig zu untersuchendes Röhrensystem; vielfach ist selbst eine Injection überflüssig, da häufig die Canäle durch die durchsichtige orale Decke des Gallertschirmes, die ihnen unmittelbar aufliegt, als mehr oder weniger opake Streifen durchschimmern. Zuweilen ist es das etwas trübe Epithel (Endoderm) der Canäle, welches diese geringe Durchsichtigkeit veranlasst, andere Male der Canalinhalt, der Chymus, der durch zahlreiche aufgenommene Partikel trübe erscheint.

Was bis jetzt sowohl durch Häckel, als durch uns von dem Verlaufe, der Art und Weise der Verästelung etc. dieser Canäle bei *Crambessa Tagi* untersucht worden ist, verdankt der letztgenannten Methode der einfachen Beobachtung seinen Ursprung und nicht der Injection. Soweit es die hier zu besprechenden Verhältnisse betrifft, gestehen wir gerne zu, dass die Beobachtungen Häckel's vollständiger sein, und eher den typischen Zuständen entsprechen mögen, als die unserigen. Nicht alle Exemplare nämlich zeigen ohne Injection des Canalsystems dasselbe deutlich, wir haben im Gegentheil unter sämmtlichen von uns untersuchten,

nur ein einziges gefunden, an welchem namentlich das peripherische Netz bis zu einem gewissen Grade deutlich war, und dieses müssen wir unserer Darstellung zu Grunde legen. Die Beschaffenheit gerade dieses Exemplares legt aber den Gedanken nahe, dass bezüglich der Abweichungen von den Befunden Häckel's wir insofern im Nachtheil sind, als dasselbe kein normal ausgebildetes war; es war nämlich das schon mehrfach erwähnte kleine, braune, mit der nur auf den Schirm beschränkten grünlich durchscheinenden Genitalregion. Auf dem dunkeln Hintergrunde des Schirmes hoben sich die Gefässe deutlich ab, wenn auch nicht bis in alle Verzweigungen des Randmaschennetzes hinein, und darnach wurde unsere Fig XIII entworfen. — Häckel röhmt seinerseits die Deutlichkeit, mit welcher bei seinem Exemplare diese Canäle hervortraten.

Wie schon früher bemerkt, unterscheiden wir vier perradiale, vier interradiale und acht adradiale Canäle, die von dem Schirmtheil der Centralhöhle aus nach der Schirmperipherie hinziehen.

Diese Canäle sind ungleich lang; die kürzesten sind die perradialen (Fig. XIII; *C. p.*), die an der Insertion der Pfeiler am Schirme die Centralhöhle verlassen, und in der directen Verlängerung des Mittelkreuzes gegen die Peripherie, und zwar auf die perradialen Sinnesorgane zu, hinziehen. Die vier interradialen Canäle (Fig. XIII.; *C. int.*) sind die längsten. Sie entspringen an der Stelle, wo die beiden Hälften der Genitalklappen unter einem rechten Winkel zusammentreffen, und verlaufen auf die interradialen Sinnesorgane zu. — Die acht adradialen Canäle (Fig. XIII; *C. ad.*) stehen in Bezug auf ihre Längenentwickelung zwischen den beiden vorigen. Wie schon früher bemerkt, verlaufen sie nicht genau in der Richtung eines Radius; bei Verlängerung nach rückwärts, gegen das Centrum des Schirmes hin, würden sie dieses nicht treffen, sondern den zugehörigen Perradius in einiger Entfernung diesseits vom Centrum schneiden. Ihr Verlauf zeigt also eine Annäherung zum Parallelismus mit den interradialen Canälen. Sie entspringen aus der Centralhöhle ungefähr an der Stelle, wo die abaxiale Lamelle des Pfeilers beim Eintritt in die Gallertmasse des Schirmes durch einen tiefen Einschnitt von den Enden der Genitalklappen abgesetzt erscheint. In den Häckel'schen Zeichnungen (l. cit. Taf. XXXVIII Fig. 2; Taf. XXXIX Fig. 3) ist die Richtung dieser Canäle irrigerweise als gerade auf das Centrum zustrebend wiedergegeben; ferner ist ihre Insertion an den Stamm der Centralhöhle etwas zu weit centralwärts gezeichnet, während sie in der That unter die Ecken der querabgestützten Enden des Kreuzes (die freilich Häckel auch als gerundet abbildet) sich verlieren.

Alle diese Canäle haben, wenigstens weiter gegen die Peripherie zu, ein flaches und un-

regelmässiges Lumen. Im Allgemeinen scheinen sie nicht über das Niveau der oralen Schirmfläche vorzutreten, doch ist uns in dem Exemplare, welchem die Fig. VIII entnommen ist, eine leistenartige Vorragung des centralen Theiles der Interradialcanäle, die nur daran kenntlich waren, aufgefallen.

Da wo die dicke centrale Schirmmasse fast plötzlich in die dünne Randpartie übergeht, münden alle Radiärcanäle in den Ringcanal (Fig. XIII; *C. ci*). Dieser ist durchaus unregelmässig und eigentlich bezüglich seiner Erscheinung nur als eine kreisförmig verlaufende Erweiterung des gleich zu erwähnenden Gefässnetzes zwischen den einzelnen Radiärcanälen aufzufassen. Ueber den Ringcanal hinaus erstrecken sich die Radiärcanäle unter Verschmälerung und beträchtlicher Einbusse an Regelmässigkeit der Conturen bis gegen die Peripherie. Dort theilen sie sich gabelförmig, wie Häckel berichtet; wir können dies wenigstens für die zu den Sinnesorganen sich erstreckenden bestätigen.

Unter sich stehen nun die Radiärcanäle sowohl innerhalb als ausserhalb des Ringcanales in Connex durch ein reiches Maschennetz. An den interradialen Canälen sehen wir in unserm Falle (vgl. Fig. XIII) bald nach dessen Ursprung zuerst kurze, dann längere, sich mehrfach theilende Ausläufer; endlich treten von beiden Seiten zahlreiche Canäle von sehr ungleicher Weite ab, die sich unter Bildung von sehr zahlreichen Anastomosen mit entsprechenden Ausläufern der nächstgelegenen adradialen Canäle, sowie mit solchen, die vom Ringcanale herstammen, in Verbindung setzen. Aehnlich ist es bei den perradialen und adradialen Canälen, nur waren in unserem Falle an solchen keine blind endenden Ausbuchtungen an diesen vorhanden, sondern die Aeste bildeten gleich Anastomosen. Die von dem Canalnetze umschlossenen Maschenräume sind mehr oder weniger abgerundet, aber äusserst mannigfaltig in Form und Grösse; das ganze Maschenfeld war in unserem Falle gegen das Schirmzentrum zu concav (Fig. XIII; *P. ic.*), während nach Häckel die Mitte des Feldes gegen das Schirmzentrum convex vorspringt. Dies letztere Verhalten dürfte, wenn man die Analogie mit den übrigen näher bekannten Rhizostomeen hereinziehen darf, wohl mehr Aussicht haben, als normales angesehen zu werden. — Auch ausserhalb des Ringcanales befindet sich ein solches Maschennetz zwischen diesem und den Fortsetzungen der Radiärcanäle (Fig. XIII; *P. ec.*). Wir haben davon nur sehr wenig gesehen, da dasselbe viel weniger deutlich sich hervorhebt, als innerhalb des Ringcanales. Nach Häckel sind hier die Maschen viel zahlreicher und kleiner, und an den Schirmzipfeln bildet ein sehr feiner Saumcanal den Abschluss des Canalsystems. — Ausserdem beschreibt Häckel in den extracirculären Gefässfeldern zwischen den verlängerten Radiärcanälen noch je drei radiale kurze Canäle, die unter sich gleichweit entfernt auf die Ein-

schnitte des Scheibenrandes zulaufen und sich sowohl hier als an ihrem centralen Ende gabelig theilen. — Uns fehlen über diese Canäle die Beobachtungen.

5. Die Arme der Crambessa.

Bevor wir uns zur Beschreibung der Arme selbst wenden, müssen wir noch einmal auf die Armscheibe zurückkommen, deren aborale Seite wir schon oben, bei Besprechung der Centralhöhle und Genitalorgane, zu schildern nicht umgehen konnten.

Die Form der Armscheibe von der oralen und aboralen Seite her ist schon geschildert, ebenso schon früher bemerkt worden, dass sie, durch die Aushöhlung von der oralen Seite her, einen Rand besitzt, der dicker ist, als ihr Centrum.

Fig. XIV stellt die Armscheibe von der Seite dar, und zwar würde die Ebene, welche die Figur senkrecht auf die Papierfläche in eine rechte und linke Hälfte theilen würde, einen Interradius in sich aufnehmen. Nach oben sind zwei der zum Schirm gehenden Pfeiler gezeichnet, nach unten die Basen von vier Armen.

Zwischen den beiden Pfeilern tritt an der Armscheibe in unserer Zeichnung ein Gebilde von dreilappigem Umriss, etwa mit einem Kleeblatt vergleichbar, stark vorragend hervor. Wie ein Blick auf die Fig. XI A, die eine Ansicht der aboralen Fläche der Armscheibe gibt, lehrt, entspricht der mittlere Vorsprung einem Arme des interradialen Gallertkreuzes *z*, bietet also ein Bild seiner Endfläche; die beiden seitlichen, ohrartig geformten Flächen *y* aber sind die Profilansichten von höckerartigen Erhabenheiten, die bei grösseren Exemplaren meist gut ausgebildet zwischen der Pfeilerinsertion und dem Gallertkreuz liegen und die häufig von einer Art von kantig vorragendem Saume eingefasst sind (Fig. XI A, *y*). Unter der Endfläche des Kreuzes ist zuweilen eine grubenartige Vertiefung bemerklich.

Die Arme gehören nun im Ursprunge paarweise zusammen, und jedes Paar zu einem Pfeiler. Wenn auch die Hauptmasse des Armes eine directe Fortsetzung der Armscheibe ist, so tritt doch von den Pfeilern nach jedem der zugehörigen Arme auf der abaxialen Seite eine wulstartig vorspringende Strebe, die mit der Armbasis verschmilzt (Fig. XIV; *q*). Sonst sind, soviel wir uns erinnern, keinerlei weitere Anzeichen der Zusammengeliörigkeit des betreffenden Paares vorhanden, namentlich sind nicht, wie bei der nachher zu besprechenden Rhizostomide hervorzuheben sein wird, die Arme paarweis etwas enger mit einander verwachsen, als die benachbarten Arme zweier verschiedenen Paare.

Die Arme zeigen eine sehr kräftige Entwicklung, sowohl was ihre Dicke, als ihre Länge

anbelangt. Nahe an der Basis haben sie einen ovalen Querschnitt, der mit der längeren Axe radial gestellt ist; den so beschaffenen kürzeren Abschnitt wollen wir mit Häckel Oberarm nennen (Fig. III, XIV, XV; *Br. s.*). Die Grenze desselben gegen den Unterarm wird bestimmt durch das Auftreten zweier flügelartiger Lappen (Fig. XIV, XV; *F. ab.*) auf der abaxialen Seite des Armes, welche eine tiefe Furche begrenzen, so dass nun der Querschnitt etwa einem dreischneidigen Dolche ähnlich wird. Der Unterarm spitzt sich pyramidal zu (vgl. Fig. I).

Wie die beiden abaxialen Flügel des Unterarmes trägt auch die axiale Seite des Armes in seiner ganzen Länge die charakteristischen Krausen der Rhizostomeen, an deren freien Rändern sich die vielbesprochenen Mundöffnungen befinden. Den äussersten Säumen namentlich ist die schon erwähnte gelbliche Färbung eigen.

Der Oberarm verläuft leicht gebogen und nimmt gegen den Beginn des Unterarmes hin an Breite etwas ab, gewinnt aber dafür an Dicke. Auf seiner axialen Seite trägt er einen vorspringenden Kamm mit abgerundeter, höckeriger Kante, welchem seitlich die schon erwähnten mundtragenden Lappen alternirend aufsitzen. Diese Lappen treten schon auf der oralen Seite der Armscheibe auf, von wo aus der Kamm sich auf den Arm fortsetzt; dort sind sie aber noch klein, und sie entwickeln sich um so mehr, je weiter abwärts am Arme sie gelegen sind, und entsprechend complicirt sich auch die Kräuselung ihres freien Randes (Fig. XV A.).

Die von den Armen, resp. deren Axialseite auf die Armscheibe sich fortsetzenden Kämme treten dort zu einer charakteristischen Figur zusammen. Sie vereinigen sich je paarweise, und zwar sind es höchst wahrscheinlich (wir können es nicht mehr constatiren) die zwei je einem Pfeiler angehörigen Arme, deren Kämme so unter einem spitzen Winkel in einen einzigen Kamm zusammenfliessen, der in der Richtung der Resultante eine kurze Strecke sich fortsetzt, um dann mit einem entsprechenden Stamm des einen der benachbarten Paare unter einem stumpfen Winkel zusammenzutreffen. Die Kämme der andern beiden Paare haben sich in der gleichen Weise vereinigt, und die Scheitel dieser beiden Systeme stehen nun noch durch ein kurzes Verbindungsstück in Zusammenhang. Breitet man deninach die Armscheibe von ihrer oralen Seite her aus (Fig. XV A.), so wird ihre achteckige Fläche durch die erwähnten vorspringenden Leisten in acht Felder getheilt; zunächst zwei diametral gegenüberstehende, die im Centrum mit ihren abgestutzten Ende zusammentreffen (I, I); dann zwei andere, ebenfalls diametral einander entgegengesetzte, die um die Breite der Enden der ersteren von einander getrennt bleiben und in eine stumpfwinklige Ecke auslaufen (II, II); und endlich in vier kleine, die von je einem Feld aus den beiden ersten Categorieen seitlich begrenzt werden und die nach innen in einem spitzen Winkel enden (III, III, III, III).

Wir haben es hier mit einer Andeutung bilateraler Symmetrie zu thun, wie sie sonst die übrige Organisation unserer Meduse nicht aufweist. Um den ganzen Medusenkörper auf Grund der Andeutungen, welche uns die Oralseite der Armscheibe an die Hand gibt, in zwei seitlich symmetrische Hälften zu zerlegen, haben wir die Wahl zwischen zwei auf einander senkrechten Ebenen. Die eine würde durch die Axe und durch die Mittellinie der Felder I, I, die andre durch die Axe, und durch die Mittellinie der Felder II, II zu legen sein. Dies ist nun, streng genommen, keine bilaterale Symmetrie mehr, welche noch überdies die Ausbildung von Bauch- und Rückenseite, und zwar in der Richtung des Verlaufes der Axe, voraussetzt; es ist vielmehr jene Symmetrie, die wir bei den Ctenophoren realisirt finden, den sogenannten zwei-strahligen Strahlthieren (*Heterostauren*, Haeckel).

Dass die beiden Ebenen, durch welche eine solche Theilung möglich ist, nicht mit den Perradien zusammenfallen sondern mit den Interradien, wird schon durch den Verlauf der Leisten wahrscheinlich gemacht. Die directe Constatirung haben wir leider versäumt; durch die später noch anzuführenden Untersuchungen von Al. Brandt*) an *Rhizostoma* wird es aber fast zur Gewissheit erhoben.

Kehren wir aber wieder zu den Armen zurück, und zwar zu dem Unterarm. — Von den drei longitudinal mit einander zusammenhängenden Blättern, welche denselben bilden, ist das axiale als eigentliche Fortsetzung des Oberarmes aufzufassen; die beiden abaxialen sind flügel-förmige Verbreiterungen-desselben. Die freien Ränder aller sind nun mit diesen eigenthümlichen, hahnenkammförmigen Lappen besetzt, deren einfache, noch unentwickeltere Formen wir längs der Naht auf der oralen Seite der Armscheibe, und deren Fortsetzung auf dem Oberarm kennen gelernt haben.

Eine gute Beschreibung und eine richtige Wiedergabe dieser Lappen im Bilde ist eine schwierige Aufgabe wegen der anscheinenden Unregelmässigkeit, in welcher sie sich dem Auge darbieten. Ihre freien Ränder sind so überaus mannigfach gefaltet und gekräuselt, die einzelnen Krausen der benachbarten Lappen so in einander gedrängt, dass die ganze Gesamtoberfläche des Unterarms als eine sehr unregelmässig zerklüftete und gefurchte, von fast wolligem Aussehen, erscheint. Die einzelnen Lappen, die wir vorhin als ungefähr hahnenkammförmig bezeichnet haben, tragen auf ihren Seiten wieder secundäre Läppchen, die sich aus der Fläche herausheben; um den Habitus gut in der Zeichnung wiederzugeben, muss man im Baumschlagzeichnen geübt sein. — Gegen das orale Ende der Arme hin werden die Lappen wieder kleiner und

*) Al. Brandt, Ueber *Rhizostoma Cuvieri* Lmk. in Mém. Acad. St-Pétersbourg, VII. Sér. Tome XVI No. 6. 1870.

schwächer, an der Spitze treten sie bisweilen ganz zurück, so dass dieselbe eine spitz zulaufende Pyramide darstellt, von deren drei Kanten die eine axial die beiden andern abaxial verlaufen.*)

Dem Canalsystem im Innern der Arme haben wir leider nur wenig Aufmerksamkeit zuwenden können, und was wir darüber beibringen können, ist nur geringfügig.

Aus den Querschnitten, die wir durch den Oberarm gemacht haben, ergibt sich, dass derselbe nur von einem einfachen Canale durchsetzt wird, welcher anfänglich mehr an der axialen Seite des Armes verläuft. Sein Lumen (Fig. XV B; *c. br.*) ist etwas complicirt gestaltet; zwei Röhren, von denen die engere axial von der weiteren gelegen ist, werden durch einen spaltförmigen Hohlraum mit einander verbunden. Da, wo die abaxialen Flügel des Unterarmes sich zu erheben beginnen (Fig. XV C.), wird das Lumen des Canals kreuzförmig, indem zwei seitliche Rinnen an dem Rohre auftreten. Ob dies der Anfang der Bildung neuer sich in die Flügel abzweigender Canäle ist, haben wir leider zu untersuchen versäumt, und wir können zur Ergänzung dieser Lücke kaum die Darstellung Häckel's heranziehen, da diese auch nur unter Reserve gegeben ist. Häckel lässt den in den Oberarm eintretenden Canal sich gleich in zwei Röhren theilen, die sich beim Eintritt in den Unterarm wieder in Aeste spalten und zu den »Saugknöpfen« Zweige abzuschicken scheinen. — Was das Zerfallen in zwei Röhren im Oberarm anbelangt, so dürfte wohl unser Querschnitt Fig. XV B. genügende Auskunft über diese Auffassung geben, da bei einer Betrachtung von der Seite der verbindende Hohlraum leicht übersehen werden kann. Ueber die Richtigkeit der andern Angaben Häckel's sind wir ausser Stande zu urtheilen.

Die Frage über die Beschaffenheit der Mundöffnungen, ganz besonders aber die über die Zurückführung der sich hier findenden Anomalien auf den allgemeinen Typus der Acalephen, ist bekanntlich schon seit langer Zeit Gegenstand vielfacher Controversen gewesen und hat die verschiedenartigsten Ansichten darüber zu Tage gefördert. Ein nicht geringer Theil des Interesses, das man den Rhizostomeen überhaupt schenkte, findet darin seine Erklärung.

Eine einheitliche Auffassung ist erst in der letzten Zeit durch die Beobachtungen von L. Agassiz**) angebahnt worden und hat durch die späteren Untersuchungen von A. Brandt**) eine Bestätigung erfahren. Beide Forscher erklären die Polystomie der Rhizostomeen als eine secundäre Erscheinung, welche durch partielles Auswachsen der Ränder der ursprünglich ein-

*) Häckel beschreibt dies Verhalten wenigstens; uns selbst ist kein Fall derart vorgekommen. Vergl. weiter unten, wo wir darauf zurückkommen.

**) Contributions to the Natural History of North America etc. Vol. IV p. 131 u. ff. 1862.

***) l. s. cit.

fachen, centralen Mundöffnung, und darauf folgendes Verwachsen jener Ränder unter fortschreitendem Weiterwachsthum zu Stande kommt. — Bekanntlich ist diese Ansicht schon früher von verschiedenen Forschern geäussert worden, (man vergleiche über das Geschichtliche namentlich die genannte Arbeit von A. Brandt, welche eine sehr sorgfältige Zusammenstellung gibt), aber die an Jugendzuständen von Rhizostomeen beobachteten Thatsachen, welche dieser Erklärung die volle Berechtigung sichern, sind erst von den genannten Forschern beigebracht worden.

Da uns keine Beobachtungen zu Gebote stehen, welche auf diese Frage Bezug haben, so halten wir diesen Hinweis für genügend. Wir haben es hier blos mit dem fertigen Thiere zu thun, und wollen unsere Befunde an diesem in Kürze mittheilen.

Ueber das Wesen der Mundöffnungen, namentlich über ihre Begrenzung, ihre Grössenverhältnisse, und damit über ihre Anzahl ins Klare zu kommen, ist durchaus keine so einfache Sache, wie es vielleicht Manchem scheinen möchte, und wir haben, da wir bei der Untersuchung an Ort und Stelle über etwaige Vorarbeiten im Unklaren waren, ziemlich lange Zeit gebraucht, um uns wenigstens einigermaassen zutreffende Begriffe darüber zu erwerben. Ganz damit zu Ende zu kommen, ist uns freilich auch nicht geglückt. — Die Beobachtung wird sehr erschwert durch die relative Grösse der Oeffnungen, so sonderbar dies auch klingen mag; ferner durch die starke Faltenbildung der Membran, welche dieselben umgibt, und die möglicherweise noch durch Contraction beim Abschneiden und Präpariren verstärkt wird. So ergibt sich eine nicht unbeträchtliche Schwierigkeit, dem Umfang einer Einzelöffnung zu folgen, und die Grenzen und Grösse derselben zu bestimmen.

Betrachtet man den freien Rand eines mundtragenden Lappens mit blossem Auge, oder mit der Loupe, so sieht man, dass der wollige Besatz des Randes sich auf alle die zahlreichen Ausbuchtungen, secundären u. s. w. Läppchen hinerstreckt. Schneidet man mit der Scheere einen kleinen Theil davon ab und betrachtet ihn von der Seite bei schwacher Vergrösserung (vergl. Fig. XVI, die nach einer schwachen Vergrösserung eines Zeiss'schen Simplex gezeichnet ist), so erkennt man, dass man es hier mit einem Theil eines vielfach gefalteten Trichters zu thun hat, dessen freier Rand mit äusserst zahlreichen kleinen contractilen Tentakeln besetzt ist. Die Wände des Trichters sind einander sehr genähert, der Hohlraum desselben also ziemlich eng; erstere sind mit Ausnahme der Stelle, die der Oeffnung entgegengesetzt liegt, und wo sie in einander übergehen, ziemlich dünn. Sie bestehen aus einer durchsichtigen Gallertmasse wie die des Schirmes; diese hebt sich scharf ab von dem trüben Epithelialbeleg (Endoderm), welcher den Hohlraum des Trichters auskleidet.

Einen kleinen Theil davon, eine einzelne Falte, stellt bei mässiger Vergrösserung die Fig. XVII dar. Die abnehmende Dicke der Wandung gegen den freien, gefransten Rand hin lässt sich erkennen, ebenso sind die zahlreichen Zellen, welche der gallertigen Grundsubstanz der Wandung eingestreut sind, angedeutet. Die Randtentakel (*t*) in einfacher Reihe ganz dicht neben einander inserirt, sind einfache Fortsetzungen der Gallertmasse, auf welchen sich eine besondere (Exoderm-) Epithellage deutlich markirt. Bei frisch abgeschnittenen Stücken sind die Contractionen und Formveränderungen dieser Tentakel ganz in ähnlicher Weise zu bemerken, wie bei den entsprechenden Fäden in der Region der Genitalien. Wie diese letzteren tragen sie an ihrem freien, etwas kolbig oder kugelig angeschwollenen Ende zahlreiche Nesselkapseln. (Die nesselnde Wirkung dieser Nesselkapseln, um das hier gelegentlich anzuführen, ist eine sehr unbedeutende; wir haben bei längerem Manipuliren mit diesen Medusen nur sehr wenig Empfindung zwischen den Fingern oder am Handgelenke verspürt.)

Wie gross ist nun ein solcher Trichter, der den Eingang in das Canalsystem der Arme bildet? Das ist eine sehr schwierig zu beantwortende Frage, da es nur möglich ist, darüber zu entscheiden, wenn es gelingt, dem ganzen Umfang einer solchen Oeffnung über alle die ausserordentlich zahlreichen, aus- und einspringenden Falten zu folgen. Mikroskopische Oeffnungen, soviel wissen wir sicher, sind es keinesfalls; ihr Umfang misst gewiss nach Centimetern; wie gross aber, das können wir nicht mit Bestimmtheit angeben. Bekanntlich pflegt man vielfach von »Saugmundöffnungen« zu reden, wenn man von Rhizostomeen spricht, und verbindet doch wohl damit die Vorstellung, dass diese Oeffnungen zur Aufnahme von festen Substanzen von einiger Dimension nicht geeignet sein dürften. Nun wollen wir dem gegenüber blos die That-sache anführen, dass wir einmal aus einer dieser trichterförmigen Mundöffnungen einen kleinen halbverdauten Fisch von etwa Zolllänge herausgezogen haben — ein Beweis, dass es sich hier weniger um ein blosses Saugen, als vielmehr um eine Verdauung handelt, zu der Objecte von nicht gerade mikroskopischer Grösse in jene Trichter aufgenommen werden, und zu welcher wohl die Endodermzellen die Secrete liefern dürften.

Mögen nun auf einem der Lappen mehrere, oder, was wir nicht für absolut zu verwerfen halten, nur eine einzige, vielfältig ausgebuchtete Mundöffnung vorkommen — jedenfalls ist die Zahl derselben nicht eine so ungeheure, wie man es häufig darzustellen liebt, immerhin freilich noch eine ansehnliche.

Eine in den wesentlichsten Punkten ähnliche Darstellung des Baues der Mundöffnungen, namentlich ihrer trichterartigen Gestalt, hat übrigens schon T. H. Huxley in seiner Ab-

handlung: »On the Anatomy and the Affinities of the family of the Medusae *)« von einer Rhizostomee gegeben. In dieser berühmten Arbeit hat der Verfasser bekanntlich die Lehre vom Endoderm und Exoderm bei den Coelenteraten — er benennt die beiden Schichten vorläufig noch »foundation membranes« — begründet; weniger glücklich war er aber mit der Interpretation der Erscheinung der Polystomie bei den Rhizostomeen, die ebenfalls darin niedergelegt ist. Da seine Erklärung derselben gegenüber den neueren Untersuchungen nur noch historisches Interesse erwecken kann, so wollen wir hier nicht länger dabei verweilen. — Die Darstellung der Mundöffnungen nach Huxley hat auch Eingang gefunden in die bekannten: »Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux« von Milne-Edwards. **) Eine ebenfalls der unserigen ziemlich entsprechende Darstellung dieser Verhältnisse (wenigstens in den Grundzügen) gab L. Agassiz ***) von *Polyclonia*, so dass man wohl berechtigt ist, Aehnliches von den andern, darauf noch nicht speciell untersuchten Rhizostomeen zu erwarten.

Kehren wir aber zu den Angaben Häckel's über unser Meduse zurück, und sehen wir, wie sie sich zu den unserigen bezüglich der zuletzt geschilderten Organe verhalten.

Zunächst haben wir einen kleinen Irrthum zu berichtigen, den Häckel in seiner Darstellung der Verwachungsnahte der primären Mundränder auf der oralen Seite der Armscheibe begangen hat. Häckel bezeichnet dieselben mit dem Namen »Mundkreuz« (vgl. seine Fig. 7 Taf. XXXIX, l. c.); es »besteht aus einer wulstigen, krausen Naht, deren vier Schenkel, von 15 Min. Länge, unter rechten Winkeln im Centrum der oralen Fläche des Schirmstieles zusammentreffen« (l. c. p. 527). Diese Schenkel treffen nun, wie aus unserer Darstellung hervorgeht, nicht im Centrum zusammen, und seine Zeichnung ist insofern richtiger, als seine Beschreibung, als der Arm, den wir in unserer Fig. XV A. die beiden Felder I, I von einander scheidend gezeichnet haben, wenigstens andeutungsweise zwischen den Feldern i^1 und i^3 seiner Figur 7 auftritt, wenn er auch viel zu kurz gerathen ist. In seiner Figur tritt deshalb diese eigenthümlich seitlich symmetrische Zeichnung, die sich so deutlich markirt, nicht hervor. Dagegen steht unsere Figur in voller Uebereinstimmung, soweit es auf den Verlauf der Wülste ankommt, mit der Zeichnung, die Brandt (l. c. Fig. 8) von *Rhizostoma Cuvieri* gibt.

Ein fernerer Punkt, in welchem wir uns der Beschreibung Häckel's nicht anschliessen können, betrifft die Configuration der Lappen, auf welchen sich die Mundöffnungen befinden.

*) Philos. Transactions 1849. Pt. II. p. 413—434. Taf. 37—39.

**) Vol. V. 1859, p. 303.

***) l. s. c. Vol. IV. p. 139 u. ff.; Taf. XIII, fig. 15, 16.

Häckel, der die Gattungscharaktere auf sie gründet, beschreibt sie als abweichend gebaut von den entsprechenden Gebilden bei sämmtlichen übrigen Rhizostomeen; nach ihm sind sie »aufzufassen als Differenzirungsproducte der kammförmigen Saugkrausen oder Saugwülste, welche bei Rhizostoma die Arme in Form dicker vielfach gefalteter Fleischkämme oder Krausen bedecken« etc. (l. c. p. 530). — »Die am meisten entwickelten und grössten Saugknöpfe, welche sich am Proximalende des Vorderarmes befinden und welche 15 Mm. Durchmesser erreichen, haben einen beinahe kugeligen Umfang und das Aussehen eines krausen Kohlkopfes. Die parallelen Reihen von alternirenden Knöpfen erinnern an ein regelmässig mit Krauskohl bepflanztes Gartenbeet.« — »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 Saugröhren hineinführen« etc. etc. (l. c.). Die Anzahl von Oeffnungen auf einem Knopfe schätzt Häckel auf durchschnittlich zehn, die Zahl der Knöpfe an jedem Arme auf etwas über hundert, die Gesammtzahl der Saugmündchen demnach auf mindestens 8000.

Häckel hat wohl ein an den Armen stark verstümmeltes Exemplar vor sich gehabt, anders lassen sich seine Worte und Zeichnungen kaum erklären. In den »Saugkrausen« finden sich, wie wir bestimmt sagen dürfen, keine derartigen Unterschiede zwischen *Crambessa* und den andern Rhizostomeen, wie sie Häckel statuiren will; sie sind nach demselben Modelle gebaut, wie auch aus der nachfolgenden Schilderung eines ächten *Rhizostoma* hervorgehen wird, und wie der Eine von uns in Gibraltar an einem allerdings stark verstümmelten Exemplare von *Rh. Cuvieri* sich zu überzeugen Gelegenheit hatte. — Wahrscheinlich hatte das Exemplar, an dem Häckel seine Beobachtungen machte, die ihn zur Bezeichnung der neuen Gattung den Namen *Crambessa* wählen liessen, durch eine Art von Abschmelzungsprocess die peripherischen Theile seiner Krausen und Lappen eingebüsst; wenigstens berichtet Brandt (l. c. p. 11) von derartigen Vorgängen, die er an Exemplaren von *Rhizostoma Cuvieri*, welche er in Glasgefässen hielt, zu beobachten Gelegenheit hatte.

Genau genommen passt also der Name *Crambessa*, die Kohlähnliche, welchen Häckel der Meduse gab, auf sie ebensogut oder ebenso schlecht, wie auf alle andern Rhizostomeen; ihn aber deshalb abzuändern liegt für uns natürlich kein Grund vor. — Wohl aber wird die Beschaffenheit der Mundlappen in der Familien- und Gattungsdiagnose eine Rolle zu spielen aufhören müssen.

6. Stellung der *Crambessa Tagi* zu verwandten Rhizostomeen.

Häckel hat (l. c. p. 531) nach seinen Resultaten die Stellung der *Crambessa Tagi* im System einer Erörterung unterzogen und ist dabei zu dem Schlusse gelangt, dass für sie eine besondere Familie der *Crambessidae* errichtet werden müsse. Er charakterisiert diese Familie folgendermaassen (p. 533):

»6. Fam. *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 interradiale).«

Dass Häckel die *Crambessa Tagi* für eine in ihrer Organisation ganz alleinstehende Meduse hielt, darf nach seinen Befunden allerdings nicht befreunden. Bei näherer Kenntniss des Baues derselben, zu welcher unsere Untersuchung Einiges beigetragen zu haben hofft, hat sich aber herausgestellt, dass in der Literatur wenigstens eine Rhizostomee, vor Allem ihrer Organisation nach, so dargestellt ist, dass man mit Sicherheit beide Formen in eine Familie zusammenziehen darf. Leider sind einige Verhältnisse, wie namentlich die Beschaffenheit des Schirmrandes, in den uns zu Gebote stehenden Angaben nur ganz im Allgemeinen, aber nicht speciell genug charakterisiert und beschrieben, wir wären sonst möglicherweise sogar in der Lage, wenn sich derselbe bei jener Form als analog wie bei der *Crambessa* gebaut herausstellen sollte, den Häckel'schen Gattungsnamen einziehen und dafür einen älteren substituiren zu müssen; so gross ist die Uebereinstimmung im ganzen übrigen Bau.

Die Meduse, von welcher wir sprechen, ist die *Cephea mosaica* Quoy & Gaimard.*)

Da wohl nicht jeder Leser das unten citirte kostbare Kupferwerk zur Hand haben dürfte, so wollen wir hier die betreffende kurze Diagnose, sowie die Bemerkungen folgen lassen, welche sie begleiten. Sie lauten:

»Céphée mosaïque. *Cephea mosaica* Quoy et Gaimard. — *Cephea subhemisphaerica*, glauca, verrucosa; margine ciliato; brachiis conigeris, punctatis. — Cette méduse est quelquefois très-commune en décembre, pendant le calme, dans la rade de Sydney, au Port-Jackson. Toute blanche ou plutôt glauque, son ombrelle ponctuée, sans

*) Voyage autour du Monde etc. de l'Uranie et la Physicienne, par Freycinet; Zoologie, par Quoy et Gaimard. Paris 1824. p. 569. Planche 85, fig. 3.

être frangée dans son pourtour, est ciliée comme les procès ciliaires de l'oeil de l'homme. Huit bras coniques et pleins, portés sur autant de pédicules plus petits, naissant en dessous de l'ombrelle. Ils sont recouverts de petites plaques blanchâtres polygonales, se touchant entre elles, comme des mosaïques, disposition, d'où nous avons tiré le nom du caractère spécifique».

Weder aus dieser Beschreibung, noch aus der höchst ungenügenden Abbildung lässt sich etwas entnehmen, was auf die Verwandtschaft dieses Thieres mit dem uns hier beschäftigenden hindeutet. (Bezüglich der Abbildung ist noch zu bemerken, dass auf der Tafel selbst angegeben ist, sie sei in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse entworfen; im Texte ist jedoch der Maassstab als $= \frac{1}{2}$ natürlicher Grösse bezeichnet, so dass, je nach dem Gewichte, das man der einen oder der andern Angabe beilegt, der Durchmesser des Thieres entweder ca. 3 Zoll oder ca. 6 Zoll betragen würde.) Wir haben aber glücklicherweise nachher einen besseren Gewährsmann dafür anzuführen.

Eschscholtz *) führt diese Art unter dem Namen *Rhizostoma mosaicum* auf; Neues bringt er natürlich, da er die Form nicht selbst beobachtet hatte, nicht bei; doch macht er auf das Kreuz aufmerksam, welches aus dem Innern durchschimmert und das die von Quoy und Gaimard gelieferte Abbildung auch deutlich erkennen lässt.

Lesson **) copiert in seiner bekannten Compilation einfach die Diagnosen, sowohl die von Quoy und Gaimard, als auch die von Eschscholtz etwas modifizierte, und setzt die vorhin reproducirten Bemerkungen der Ersteren hinzu. Er adoptirt übrigens den von Eschscholtz vorgeschlagenen Namen.

Huxley ist es, der in seiner schon oben citirten Abhandlung: »On the Anatomy and the Affinities of the family of the Medusae« eine treffliche Anatomie dieses Thieres gab und durch sehr übersichtliche Zeichnungen dieselbe erläuterte. Wir werden sogleich auf einige Punkte seiner Arbeit zurückkommen.

L. Agassiz hat in seinen prachtvollen »Contributions etc.« Vol. IV. p. 149 u. ff. eine Zusammenstellung sämmtlicher bekannten Acalephen gegeben. Die Art figurirt darin als Repräsentant einer neuen Gattung *Catostylus* Ag. (l. c. p. 152); dazu ist eine neue Art (*C. Wilkesii* Ag.), gekommen, die auf der grossen United States Exploring Expedition zur Beobachtung gelangte, und welche aus dem Iliware Lake stammt. Weitere Angaben von Belang sind aber über diese nicht geliefert.

*) Eschscholtz, System der Acalephen. Berlin 1829. p. 53.

**) Lesson, Histoire naturelle des Zoophytes. Acalèphes. Paris 1843. (Suites à Buffon) p. 414

Agassiz, der doch sonst von sich rühmen durfte (l. c. p. 136), dass er durch genaues Abwägen der Beschreibungen Wort für Wort, und eingehende Vergleichung der Abbildungen die Rhizostomeen besser kennen gelernt habe, als die Urheber der Beschreibungen etc. selber,— Agassiz scheint die Schilderung Huxley's übersehen oder doch nicht gewürdigt zu haben, sonst hätte er die Gattung *Catostylus* unmöglich unter die erste Familie *Rhizostomidae* der Unter-Ordnung der *Rhizostomeae* bringen können.

In der That ergibt sich für diese Form die Nothwendigkeit der Aufstellung einer besonderen, neuen Familie, und wir können ihr vorläufig mit Sicherheit blos unsere *Crambessa* beigesellen.

Damit soll natürlich keineswegs gesagt sein, dass unter den in unseren Verzeichnissen mit Namen aufgeführten Rhizostomeen sich nicht noch die eine oder die andere finde, welche die Zahl der Mitglieder der Familie zu vermehren im Stande wäre. Dazu bedarf es aber noch näherer Kenntniss des anatomischen Baues derselben, und in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle fehlen uns nach dieser Seite hin die Momente zur Feststellung der Familienverwandtschaft in bedauerlicher Weise. Mit solchen nichtssagenden Diagnosen, wie wir beispielsweise oben die von Quoy und Gaimard angeführt haben, kommen wir nicht weit. Es ist häufig reiner Zufall, wenn man später das Thier nach solchen wieder mit leidlicher Sicherheit bestimmen kann.

Wenn wir nun die von Huxley gegebene Schilderung des Baues von *Rh. (Catostylus) mosaicum* mit der von uns gelieferten Darstellung der *Crambessa Tagi* vergleichen, so springt die nahe Verwandtschaft beider Thiere ohne Weiteres in die Augen. Totalansichten des Thieres gibt Huxley nicht; man halte aber die Fig. 26 seiner Taf. XXXVIII neben unsere Fig. VIII, so ergibt sich die auffallendste Uebereinstimmung. Wir finden hier dieselbe merkwürdige Gestaltung der Centralhöhle, die sich in Kreuzesform unter dem Gallertschirm hinzieht (c, »central crura«); ganz ähnliche, wenn auch nicht so stark ausgebildete, Genitalklappen, welche die von uns Gastrogenitalmembran genannte faltige Lamelle theilweise verdecken (d, »lateral crura«), sowie ebenjene Membran (e, »generative folds«). Ganz in derselben Weise inseriren sich die Pfeiler am Schirm, wie bei *Crambessa*; und ebenso uneigentlich, wie bei letzterer, lässt sich hier von Genital- oder Subgenitalhöhlen reden, da der Raum zwischen den Pfeilern, dem Schirm und der Armscheibe nach der Richtung der Interradien durchgehend ist, wie der verticale Durchschnitt (l. c. Fig. 26 a), sowie die Seitenansicht der Armscheibe (Fig. 27) lehren. Nur scheinen hier die Falten der Gastrogenitalmembran sich nicht auf die Pfeiler und auf die aborale Seite der Armscheibe zu erstrecken, sondern auf den Schirmtheil der Centralhöhle beschränkt zu sein.

Diese Uebereinstimmung erstreckt sich aber auch auf die Sinnesorgane, wie eine Vergleichung namentlich der Fig. 38 (l. c. Taf. XXXIX) mit unsren Abbildungen in überzeugender Weise darthut. Es finden sich die nämlichen Einsenkungen über denselben in der Schirmoberfläche, und aus der Tiefe dieser »cordate depressions« steigen ähnliche »arborescent folds« empor. Kurz, die Uebereinstimmung ist eine so vollständige, wie man sie nur wünschen mag, und wäre die Beschaffenheit des Schirmrandes in der Zeichnung Huxley's eine andere (er gibt leider im Texte keine näheren ergänzenden Angaben über denselben), die sich in Bezug auf die Anzahl der Randlappen mit den bei *Crambessa* besprochenen Bildungen in Uebereinstimmung befände, so läge gar kein Grund vor, die Gattung *Crambessa* als solche aufrecht zu erhalten, sondern man würde sie in der Gattung *Catostylus* aufgehen zu lassen genöthigt sein. Nach der Zeichnung Huxley's aber, welcher in der oben wiedergegebenen Diagnose der beiden Entdecker des Thieres eine Stütze erwächst, ist die Anzahl der Randlappen hier eine viel ansehnlichere (Huxley zeichnet einige zwanzig in jedem Octanten), so dass also hierdurch (aber auch nur hierdurch) die Existenz der Gattung *Crambessa* als eines selbständigen Genus vorläufig gesichert erscheinen mag.

Da uns die weit zerstreute Originalliteratur über Acalephen, namentlich die kostspieligen grossen Reisewerke, nur in sehr dürftiger Weise zu Gebote steht, so haben wir keine Anhaltpunkte von entsprechender Sicherheit wie die Huxley'sche Abhandlung sie bietet, über das Vorkommen und die Ausbildung derjenigen Charaktere, auf welche wir bei der eben durchgeföhrten Parallelle Gewicht legen zu müssen glaubten, auffinden können. Doch scheint, wie aus einzelnen Andeutungen hervorgeht, die Eigenthümlichkeit der *Crambessa* und des *Catostylus* nicht ganz und gar auf diese beschränkt zu sein, nämlich die Durchbohrung des sogenannten Schirmstieles, und damit die Bildung der isolirten Pfeiler. Ob freilich damit die übrigen, in unserm Falle damit verbundenen, Charaktere damit vergesellschaftet sind, das sind wir ausser Stande anzugeben.

In einer Note zu seiner Arbeit: »Ueber die systematische Stellung der Charybdeiden*« bespricht Fritz Müller in Desterro auf Sta. Catharina auch die Polystomie der Rhizostomeen, und erwähnt dabei einer südbrasilianischen *Cephea*, von welcher er eine »Durchbrechung des Armstieles« oder ein »Entspringen mit vier Wurzeln« desselben anführt; ein gleiches Verhalten soll nach Forskål bei *Cephea octostyla* des rothen Meeres vorkommen. — Damit haben wir den einen wichtigen Charakter so deutlich als möglich bezeichnet; wie es sich aber mit der

*) Arch. f. Naturgeschichte. 27. Jahrg. 1861. Bd. 1, p. 302.

Anordnung und Erstreckung der Genitalfalten verhält, ferner, ob ähnliche Gebilde, wie die Genitalklappen hier vorkommen, ist leider aus der kurzen Notiz nicht ersichtlich. — Dagegen geht aus ihr etwas Anderes hervor, das nicht ohne Bedeutung ist; Fritz Müller spricht nämlich davon, dass bei der fraglichen *Cephea* »die Oeffnungen der Arme die Form langer Spalten haben, die sich oft in riemenförmige Tentakel fortsetzen«, d. h. dass also diese Meduse diejenigen Charaktere der Arme aufweist, die man zur Constituirung der Familie der *Cepheidae*^{*)} benutzt hat.

Nun hat Lesson^{**)} unter dem Namen *Rhizostoma cruciata* (sic!) eine Meduse von Sta. Catharina beschrieben, die, wie aus seiner nachstehend reproducierten Diagnose und Beschreibung hervorgeht, dieselbe Form sein kann und vermutlich sein wird, von welcher Fritz Müller spricht, auch wenn Ersterer des auf die Cepheiden hinführenden Charakters der Armbildung nicht erwähnt.

Lesson charakterisiert in seiner vorhin citirten Compilation seine *Rhizostome croisée* oder *Rh. cruciata* folgendermassen:

»Ombrelle fortement denté au pourtour; ovaire en croix grecque; quatres ouvertures; huit bras aplatis; coloration blanche-jaunâtre, avec des lignes roses sur le pourtour et sur les ovaires. — Habite la côte du Brésil. Les habitants la nomment »»mouge««. —

»Cette espèce est décrite ainsi dans la Zoologie de la Coquille (p. 121 No. 70); C'est en Octobre 1822 que nous trouvâmes cette méduse échouée sur les rivages de l'île Sainte-Cathérine, sur la côte du Brésil. Son ombrelle est régulièrement hémisphérique, et son pourtour est formé par une sorte de ruban de dentelle à mailles excessivement fines et régulières, et garni des dents aiguës, obtriangulaires et nombreuses. La voûte de l'ombrelle est parfaitement lisse; sa couleur est uniformément blanc-fade, légèrement lavé de jaune-pâle. Une large croix grecque, à bords roses, occupe toute la surface supérieure. Chacune des extrémités, au lieu d'être arrêtée en ligne droite, se trouve être cordiforme. Un cercle rosé fait aussi le tour de l'ombrelle, à la naissance de la partie aréolée du pourtour; le corps est épais, court, perforé au milieu, ayant sur la circonférence quatre larges ouvertures, dont les parois sont renforcées par les piliers charnus. Le corps se termine en huit bras foliolaires, assez allongés et couverts, dans toute l'étendue de leurs limbes, de stries vasculaires disposées en cercle, et qui, par leur ensemble, donnent aux bras une disposition imbriquée.«

^{*)} Vgl. Agassiz, Contributions etc. Vol. IV. p. 155.

^{**)} Lesson, in Voyage de la Coquille. Zoologie. p. 121, Taf. 11, fig. 1. (Von uns nicht eingesehen); ferner desselben; Hist. nat. Zoophytes etc. p. 419.

Agassiz*) führt diese Form, nebst einer neuen, ebenfalls süd-amerikanischen Art, unter den Gattungsnamen *Rhacopilus cruciatus* auf, und zwar unter der Familie der *Rhizostomidae*.

Wenn wir dennoch die Vermuthung vorläufig aufrecht erhalten, dass die von Fritz Müller erwähnte Form identisch sein möge mit der Lesson'schen, so sind uns zunächst der Fundort und die Worte »perforé au milieu«, die letzterer vom Schirmstiel braucht, Gründe dafür, die nicht zu unterschätzen sind, selbst gegenüber der Nichterwähnung des Cepheiden charakters, der möglicherweise an Exemplaren, die auf den Strand geworfen wurden, verschwinden, oder doch bei flüchtiger Betrachtung, wenn er nicht sehr ausgebildet auftritt, leicht übersehen werden kann.

Was nun die von Fritz Müller weiter erwähnte *Medusa octostyla* Forskål (*Cephea octostyla* L. Ag.) anbelangt, so lautet die betreffende Stelle bei Forskål**) folgendermaassen:

»— Subtus ad basin pilei quatuor columnae sesquipollicares, quae uniuntur in unam molem cubiti crassitie, teretem, quadripollicarem, apice fissam in 8 cylindros digitio crassiores etc. etc. —«

was allerdings auf eine Durchbohrung des Schirmstieles deutlich genug hinweist. — Diese Art brachte Agassiz bei den ächten Cepheiden unter (l. c. pag. 156).

Wie es sich nun auch mit den beiden zuletzt besprochenen Formen verhalten mag — soviel scheint daraus hervorzugehen, dass nicht blos *Castostylus mosaicus* und *Crambessa Tagi* einen durchbrochenen sogenannten Schirmstiel besitzen, sondern dass sie diese Eigenthümlichkeit mit noch andern theilen — sogar mit solchen, die, wenn man auf die bisher benutzten Charaktere Gewicht legt, sich wieder von ihnen um ein Beträchtliches durch diese Charaktere entfernen. Leider ist unsere ganze Kenntniss dieser fraglichen Formen zu gering, um darauf hin die Vertheilung der Rhizostomeen von den neueren Gesichtspunkten, die dann in ihre Rechte eintreten könnten, zu versuchen, und es muss der Folgezeit überlassen bleiben, das Fehlende zunächst an Thatbestand zu liefern. Das aber ist ausser Zweifel, dass, wenn jene Rhizostomeen, neben ihrem Cepheenhabitus, bezüglich ihres sonstigen Baues Analogieen mit *Castostylus* und *Crambessa* zeigen sollten, diese Charaktere gegenüber denjenigen, welche aus der Modification der Mundbildung hervorgehen, den Vorrang behaupten müssten und eine nähere Vereinigung der sie aufweisenden Gattungen und Arten in eine besondere Gruppe erheischten.

*) l. c. p. 152, 153. (Vol. IV.)

**) *Descriptiones animalium, avium etc., quae in itinere orientali observavit etc.* Hauniae 1775. p. 106.— *Icones rerum naturalium quas in itinere orientali depingi curavit P. Forskål.* Edidit Carsten Niebuhr. Hauniae 1776. Tab. XXIX. — Bei der betr. Tafel ist der Irrthum, den Niebuhr begangen hat, und welchen erst Agassiz (l. c. p. 155) aufklärte, zu beachten; wie aus der Vergleichung des Textes zur Evidenz hervorgeht, bezieht sie sich auf *M. octostyla*, und nicht auf *Med. Cephea*, wie die Tafelerklärung besagt.

B. Ueber den Bau von *Rhizostoma luteum* Eschsch.

(*Orythia l.* Quoy et Gaim.)

Die Rhizostoma-Art, die wir unter diesem Namen hier besprechen wollen, wurde von dem Einen von uns während eines längeren Aufenthaltes in Gibraltar (Ende October und Anfangs November 1871) in einigen Exemplaren gefischt und untersucht. Da die Spärlichkeit des Materials, sowie der Wunsch, Einiges davon für die Sammlung zu conserviren, eine gewisse Schonung geboten, so wurde die Untersuchung nur auf die für eine Vergleichung mit den andern Arten der Gattung, sowie mit der *Crambessa Tagi* belangreichen Punkte ausgedehnt.

Die Meduse wurde von Quoy und Gaimard entdeckt, und zwar ebenfalls in der Nähe von Gibraltar, bei Algeciras und Ceuta. Sie sammelten dort im Monat Mai kleine, auffällig gestaltete Medusen, die sie für ausgebildete Exemplare hielten und beschrieben sie unter dem Namen *Orythia lutea* *) wie folgt:

»Ombrelle convexe, arrondie, plus que demi-hémisphérique, à limbe mince, très-légèrement denticulée, les denticules tendant à s'accoupler. Elle est piquetée tout-à-fait dans le genre de ce qu'on appelle pointillé dans le dessin. — Pédoncule quadrilatère, épais, divisé en quatre bras, lesquels se subdivisent bientôt pour en former huit; l'extrémité de chacun d'eux est légèrement bifurquée. C'est entre chacune de ces deux divisions que partent huit appendices assez courts, augmentant de volume, et triangulaires à leur extrémité, qui est un peu élargie. — Ce pédoncule est muni de cotyles à sa partie supérieure ainsi qu'à l'origine de ses huit dernières divisions, ce qui le rend rétréci au milieu et évasé à ses deux extrémités. Il existe de plus, à la partie supérieure de l'ombrelle, ce qu'on est convenu d'appeler des ovaires; en les examinant en dessus on voit qu'ils forment quatre segments de cercle qui, réunis, ont la forme d'une croix. Du reste, le pédoncule à sa sortie de l'ombrelle forme, par ses divisions, quatres ouvertures improprement nommées bouches, ayant chacune un petit tubercule mamelonné. La vraie bouche existe tout-à-fait à l'extrémité du pédoncule, entre les appendices. — —

La brieveté de l'appareil pédonculaire fait qu'elle tend toujours, même dans l'état vivant, à être renversée l'ombrelle en bas; et lorsqu'elle est morte les rebords de l'ombrelle se renversent en dehors.«

*) Annales des sciences naturelles. Tome X. 1827. p. 175. Pl. 4. B. fig. 1.

Eschscholtz*) bezeichnet die Meduse als *Rhizostoma lutea*; in der Diagnose, die nur ein lateinischer Auszug aus der Beschreibung von Quoy und Gaimard ist, erwähnt er der auffälligen Anhänge nicht, wohl aber in der nachfolgenden deutschen Beschreibung.

Lesson**) reproducirt, wie zu erwarten, nur die Diagnose von Eschscholtz und die Beschreibung von Quoy und Gaimard wörtlich.

Agassiz***) äussert einige Bedenken über die Selbstständigkeit der fraglichen Form, indem er an das Beispiel der *Ephyra* erinnert; es könnte auch hier möglicherweise eine Jugendform von *Rhizostoma pulmo*† vorliegen. Vorsorglich aber bezeichnet er das Thier, falls es sich doch als ein selbstständiges herausstellen sollte, mit einem neuen Namen, *Stylonectes*. (» — But, if it is an adult Medusa, then its peculiar actinostome, with eight connate arms, each ending in a long tricuspidate stylet, and the small bunch of marginal fringes at their base, show it to constitute a distinct genus.«) Die Stellung bezüglich der Familie weist er ihr bei den ächten genuinen Rhizostomiden an. — Unter dem Agassiz'schen Namen *Stylonectes* hat die Meduse dann auch theilweise Eingang in unsere Lehrbücher gefunden. ††

Weitere Mittheilungen in der Fachliteratur über unser Thier sind uns nicht bekannt geworden. — Bei der nachfolgenden Darlegung der Resultate unserer eigenen Untersuchung werden wir uns der Eschscholtz'schen Gattungsbezeichnung bedienen, und hoffen, dass aus der Darstellung die Berechtigung dazu sich zur Genüge ergeben wird.

Bezüglich der Abbildung des ganzen Thieres Fig. XVIII, auf welche wir vielfach recurriren müssen, ist noch hervorzuheben, dass sie nach einem bald nach dem Fang in Spiritus gelegten Exemplare, nach nur ganz kurzer Einwirkung desselben, entworfen wurde. Die Abweichungen von ganz frischen Exemplaren beziehen sich fast ausschliesslich auf eine merkliche Schrumpfung der Fiedertheile der Arme, welche die Mundöffnungen tragen. Was diese an Naturtreue vermissen lassen, wurde zu ergänzen und zu ersetzen gesucht durch die Fig. XX, die einen einzelnen Arm eines grösseren Exemplares frisch und noch prall von der Seite gesehen darstellt. Diese beiden sowohl, wie auch die Fig. XIX, die Armscheibe eben dieses grösseren Exemplares darstellend, sind in natürlicher Grösse gezeichnet.

*) l. s. c. pag. 51.

**) l. s. c. pag. 413.

***) l. s. c. pag. 151.

†) *Rh. Cuvieri* der Autt. (s. unten.)

††) z. B. in Carus u. Gerstäcker, Handbuch der Zoologie. 2. Bd. p. 549.

Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges. Bd. X.

1. Allgemeine Formverhältnisse des *Rhizostoma luteum*.

Die Besprechung der allgemeinen Formverhältnisse des uns hier beschäftigenden Thieres können wir um so kürzer fassen, als Anklänge an die oben geschilderten der *Crambessa Tagi* zur Genüge vorhanden sind; in noch höherem Grade aber stimmt der Grundplan ihres Baues mit dem des *Rhizostoma Cuvieri* Lam. überein, auf dessen bekannteste und wohl am leichtesten zugängliche Schilderungen wir der Vergleichung wegen verweisen wollen*). — Die Orientirung nach der von Häckel vorgeschlagenen, von uns adoptirten Methode; die Bestimmung der Radialebenen der verschiedenen Categorieen, sowie die Anwendung der sonst noch von uns gebrauchten Ausdrücke ergibt sich von selber, so dass wir hier einfach darüber hinweggehen können.

Von den beiden Hauptbestandtheilen des Körpers, dem Schirme auf der einen, dem armtragenden Schirmstiele auf der andern Seite, weicht nun namentlich der letztere hinsichtlich seiner Architectur in sehr wesentlichen Punkten von dem bei *Crambessa* beschriebenen ab, und bedingt dadurch auch eine Reihe von nicht unbedeutenden Modificationen der auf der Unterseite des Schirmes befindlichen Organe, und ganz besonders der Gestaltung der Centralhöhle und ihrer Appertinenzien.

Bei der *Crambessa* haben wir gesehen, dass die Pfeiler, vermittelst deren die Armscheibe am Medusenschirm suspendirt ist, völlig isolirt an dem letzteren entspringen, so dass ein nach zwei auf einander senkrechten Richtungen durchgängiger, nicht durch die Gastrogenitalmembranen abgeschlossener Raum von ihnen zwischen Schirm und Armscheibe unvollständig abgegrenzt wird. Dies findet hier nicht statt. Die Pfeiler (oder Füßchen der Autt.) (Fig. XVIII; *P.*) sind zwar hier ebenfalls relativ stark vortretende Gallertgebilde, aber sie sind unter sich durch die Gastrogenitalmembran verbunden, die sich auf ihrer axialen Seite von ihnen erhebt und die zwischen je zwei Pfeilern befindlichen Lücken abschliesst. Dieser Abschluss ist ein vollkommener, da diese Membran sich mit ihrem aboralen Rande auch auf die Unterseite des Schirmes, mit ihrer oralen Endigung auf die Oberseite der Armscheibe fortsetzt. Hier treten also die sogenannten Genital- (Subgenital-) Höhlen oder -Taschen auf, die wir bei *Crambessa* vermissten. Von der Unterseite des Schirmes her wird der Eingang in dieselben verengert

*) Besonders: F. W. Eysenhardt, Zur Anatomie und Naturgeschichte der Quallen. I. Von dem *Rhizostoma Cuvieri* Lam. in Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. etc. Vol. X. P. 2. 1821. p. 575. Taf. XXXIV. — Ferner die trefflichen Abbildungen von Milne Edwards in Cuvier's Règne animal, Ed. ill. Zoophytes pl. 49. 50. — A. Brandt, Ueber *Rhizostoma Cuvieri* etc. in: Mém. Acad. imp. St-Pétersbourg. VII. Sér. Tome XVI. No. 6.

durch entsprechende höckerartig nach unten vortretende Vorsprünge des Gallertschirmes, Genitalklappen (Subgenitalklappen, Nierenförmige Platten, Decken der Genitaltaschen der Autt.).

Die Armscheibe, zu deren Bildung auch hier die Fortsetzungen der Pfeiler oder Füßchen zusammentreten, zeigt bei unserer Form auch eine von derjenigen der *Crambessa* abweichende Gestalt. Sie ist weniger scheibenförmig, als vielmehr prismatisch in der Richtung der Körperaxe verlängert, was allerdings in sofern auf Rechnung der Arme zu schieben ist, als diese weiter als bei *Crambessa* mit einander verwachsen sind und deutlicher als dort ihre paarweise Zusammengehörigkeit aufweisen. An dem aboralen Ende jedes Armes sitzen demselben abaxial noch je ein Paar sogenannter »oberer blattförmiger Anhänge« auf, die wir bei *Crambessa* vermissen (Figg. XVIII, XX; *Ap. s.*).

Die Gliederung des Armes gestattet uns auch hier eine Eintheilung in Ober- und Unterarm, wie bei *Crambessa*, obgleich hier eigentlich drei Abtheilungen des Armes vorkommen. Der Oberarm ist hier beträchtlich länger als der Unterarm; wir rechnen seine Erstreckung von seinem aboralen Ende bis zum Auftreten zweier unterer abaxialer Blätter, die sich morphologisch ganz übereinstimmend verhalten, wie bei *Crambessa*, nur dass sie viel kürzer, dafür aber um so steiler und mehr hervortretend sind, und welche den Beginn des Unterarms bezeichnen. Hierzu kommt noch ein axiales Blatt, welches sich vom Oberarm herab fortsetzt. Der Unterarm verlängert sich in ein auffallendes Gebilde, einen den ganzen übrigen Arm um zuweilen mehr als das Doppelte an Länge übertreffenden Fortsatz von prismatischer oder mehr rundlicher Gestalt, der am Ende sich mehr oder weniger kolbenförmig verdickt und eine Fortsetzung des Canalsystems des Armes enthält (Figg. XVIII, XX; *T.*).

Von den bei der *Crambessa* unterschiedenen drei Abtheilungen des cölenterischen Canal-systems oder des Gastrovascularapparates verhalten sich die beiden peripherischen, nämlich die Armcnäle und das System der Radiär- und Ringcnäle, von geringeren Modificationen abgesehen, ähnlich wie bei jener. Abweichend, und zwar recht beträchtlich, ist der mittlere Abschnitt, die Centralhöhle, gebaut; ungleich einfacher als bei *Crambessa* besteht sie aus einem im Allgemeinen pyramidal geformten Hohlraum, dessen Spitze nach der Armscheibe, dessen Basis nach dem Schirm gerichtet ist, und an welchem die Pfeiler und die zwischen diesen ausgespannten Gastrogenitalmembranen die seitlichen Begrenzungen (Kanten und Seitenflächen) bilden.

Mit der Vereinfachung der Configuration der Centralhöhle geht eine entsprechende einfachere Ausbildung der Genitalorgane, verglichen mit denen der *Crambessa*, Hand in Hand. Wir finden hier den einfacheren Typus der bekannteren Acalephen wieder, wo die Genitalproducte in der Tiefe der Genitalhöhlen in halbmond- oder hufeisenförmigen Wülsten der

Gastrogenitalmembranen reifen, die bei zunehmender Ausbildung mehr oder weniger zwischen den Pfeilern hervortreten. Da hier die Gastrogenitalmembran weder zu den Pfeilern, noch zu dem Schirm so intime Beziehungen eingeht, wie bei *Crambessa*, so fällt mit der bei dieser beschriebenen Complication auch der dadurch bedingte Verlauf der Genitalorgane fort.

Die Organe der Beziehung (Sinnes- und Bewegungsorgane) sind nach unseren geringen Erfahrungen mit denjenigen der *Crambessa* in der Hauptsache fast identisch.

2. Schirm des *Rhizostoma luteum*.

Unsere Meduse kann nach unseren Erfahrungen, die allerdings nur auf eine geringe Anzahl von Exemplaren gestützt, und in einer vielleicht noch nicht die völlige Entfaltung der Form aufweisenden Jahreszeit gemacht sind, nur zu den kleineren Vertretern ihrer Gattung, und zu den mittelgrossen ihrer Classe überhaupt gerechnet werden. Von den beobachteten Exemplaren waren die meisten von der Statur, wie das in Fig. XVIII in natürlicher Grösse gezeichnete; ein einziges, von welchem die beiden andern Figuren stammen, ging nicht unbeträchtlich über die Dimensionen des ersteren hinaus. Unter den dadurch gebotenen Reserven kann man also den Durchmesser des schön halbkugelig gewölbten Schirmes, über seine Convexität gemessen, etwa von 15—30 Cm., die Totallänge der Arme, mit Einschluss der Anhänge, zwischen 22—32 Cm. bestimmen, wobei auf diese Anhänge im ersteren Falle ca. 16 Cm., im letzteren ca. 20 Cm. fallen.

Wenn man von dem Artnamen, welchen die Entdecker des Thieres demselben gegeben haben, auf eine gelbe Färbung desselben — wenigstens in dem von uns beobachteten, von der Reife sicher nicht allzuweit entfernten Stadium — schliessen wollte, so würde man sehr irren. Seine allgemeine Färbung ist das bekannte bläuliche, oder auch leicht gelbliche Opalisiren der Medusengallerte; nur die Armlappen haben einen ausgeprägteren gelblichen Ton. Die Schirmoberfläche zeigt, namentlich bei seitlich reflectirtem Licht, einen leichten Rosaschimmer, der reifartig erscheint. Bei näherer Besichtigung stellt sich heraus, dass dieser Farbenton von einer Menge länglicher oder fast leistchenartiger, ziemlich dicht und radiär gestellter Wärzchen herrührt, die eine braunrothe Färbung tragen. Die oben besprochenen pigmentirten und baumartig verzweigten Leisten auf der gewölbten Schirmfläche der *Crambessa* sind augenscheinlich nur eine weiter entwickelte Form derselben Gebilde.

Eine besonders auffällige Färbung besitzen aber die endständigen Anhänge der Arme. Ihr erstes Drittel ungefähr ist allerdings noch von der allgemeinen Farbe der Medusengallerte;

an der Grenze des zweiten Drittels etwa tritt aber eine anfangs gelblichbraune, rasch an Intensität zunehmende Färbung auf, die schliesslich in ein sehr schönes, tief purpurbraunes Colorit übergeht, das dem Anhange bis zu Ende eigen bleibt. An Weingeistexemplaren geht diese Färbung fast völlig verloren.

Der Schirmsaum wird durch acht Sinnesorgane in ebensoviele Hauptlappen getheilt, die ihrerseits wieder durch alternirend tiefer und weniger tief eindringende Einschnitte in je acht Rndlappen, oder besser, in je vier Rndlappenpaare zerfällt werden. Die Gestalt dieser zungenförmigen Randgebilde, die in eine mässige, leicht abgerundete Spitze ausgehen, dürfte aus der gegebenen Abbildung Fig. XVIII. zur Genüge hervorgehen, und eine weitere detaillierte Beschreibung überflüssig sein. —

Die an den Enden der Perradien und Interradien gelegenen Sinnesorgane werden ebenfalls getragen von einem kleinen, nach der Peripherie hin in zwei Zipfel getheilten Sinneslappen.

3. Die Centralhöhle und die Genitalorgane des *Rhizostoma luteum*.

Auch hier sind die Genitalorgane topographisch in so enger Beziehung zu der Centralhöhle, dass eine gemeinsame Schilderung der beiden sonst so heterogenen Apparate sich durch eben diese Beziehungen rechtfertigen lässt.

Wenn wir die schon vorhin als im Allgemeinen pyramidal bezeichnete Gestalt der Centralhöhle hier einer näheren Bestimmung der Form unterwerfen, so können wir dies dahin ergänzen: Die Grundfläche der vierseitigen Pyramide wird begrenzt von dem Centrum der oralen Schirmfläche, ihre Kanten fallen in die Ebenen der Perradien, und zwar in die Mittellinie der Pfeiler, und treffen im Centrum der Armscheibe, als in ihrer Spitze, zusammen. Die nach aussen concaven Seitenflächen werden gebildet durch die Gastrogenitalmembranen.

Die Pfeiler (Fig. XVIII; *P.*) sind zwar noch ziemlich massige Gallertgebilde, erreichen jedoch auch nur relativ nicht annähernd die Entwicklung, namentlich nach der Dickendimension, wie diejenigen der *Crambessa*. Sie inseriren sich an den Schirm in einer Distanz vom Centrum, die etwa der Hälfte des Schirmradius gleichkommen mag. Ihre Breite an der Ansatzstelle ist ziemlich beträchtlich, und sie überragen mit ihren Seitenrändern den benachbarten Adradius, der durch einen Radiärkanal markirt ist, noch eine Strecke weit. Nach der Armscheibe zu, in welcher sie aufgehen, verschmälern sie sich fast auf die Hälfte ihrer Breite am Schirmende, verdicken sich aber dabei etwas, so dass die plattenartige Form des Schirmendes nach unten in eine comprimirt cylindrische übergeht (Fig. XIX; *P.*).

Ihre abaxiale Fläche ist völlig glatt; auf der Mittellinie ihrer axialen Seite tragen sie eine halb cylindrische schmale Längsrinne (Fig. XVIII, XIX; *s.*), deren Ränder leistenartig hervortreten, und an deren Aussenseite jederseits eine Gastrogenitalmembran mit gefälteltem Rande sich inserirt (Fig. XIX; *M. gg.*).

Diese Rinnen setzen sich auf die aborale Seite der Armscheibe fort (vergl. Fig. XIX); gegen das Centrum derselben vertiefen sie sich mehr und mehr, und treffen dort mit den Ecken einer viereckigen Oeffnung, deren Seiten nach innen convex geschweift sind, zusammen (Fig. XIX; *O.*), so dass diese Rinnen als die Verlängerungen derselben betrachtet werden können. Die leistenförmigen Einfassungen der Rinnen verbreitern sich um so mehr, je näher sie dem Centrum der Armscheibe kommen, und je zwei benachbarte gehen in einem parabolischen Bogen in einander über; die Oeffnung erscheint so von einem vierseitigen Trichter mit ausgezogenen Ecken eingefasst. Die Gastrogenitalmembran folgt mit ihrer Insertion den Leisten.

Wenn so die Pfeiler zur Begrenzung der Centralhöhle nicht viel beitragen, da sie bls ihre äussersten Kanten bilden helfen, so ist dafür der Anteil der Gastrogenitalmembranen an dem völligen Abschluss des Hohlraumes ein um so grösserer. Ueber die Pfeiler und die Armscheibe hin haben wir sie bereits verfolgt; es erübrigt nun nur noch, ihre Ansätze an der unteren Schirmseite zu behandeln.

Da, wo die Rinne auf der axialen Seite des Pfeilers am Schirme endigt, geht die Gastrogenitalmembran auf den letzteren über, und zieht in einem nach innen convexen Bogen zum nächsten Pfeiler der entsprechenden Seite. Bei der Betrachtung der unverletzten Meduse von unten, wie etwa in Fig. XVIII, sieht man nur einen ganz kleinen Theil der Membran, da die Pfeiler sie grössttentheils verdecken. Gewöhnlich ist blos der Theil ihres Randes sichtbar, unter welchem der interradiale Radiärkanal entspringt, und welcher durch die von ihm ausstrahlenden Falten in die Augen fällt.

Die Geschlechtsorgane hatten zur Zeit, als die Thiere zur Beobachtung kamen, wohl auch noch nicht ihre völlige Ausbildung erreicht, wenigstens traten sie nicht so massig hervor, wie man es sonst bei Acalephen nach erlangter Reife zu sehen gewöhnt ist. Sie verlaufen in der Gastrogenitalmembran, von den Pfeilern verdeckt, in einem nach innen convexen Bogen, diesen letzteren in ihrer ganzen Länge folgend.

In Fig. XVIII sind sie bei *G.* durch die Pfeiler hindurchschimmernd gezeichnet. — Ihre Innenseite ist mit ähnlichen tentakelartigen Gebilden besetzt, wie wir sie bei der *Crambessa* beschrieben haben; auch die vielfache krausenartige Faltung haben sie mit dieser und den anderen Classenrepräsentanten in völlig gleicher Weise gemein.

Wir haben nun schliesslich hier noch ein Organ zu besprechen, das bei unserem Thiere allerdings in keinerlei näherer, functioneller Beziehung zu der Centralhöhle und auch wohl kaum zu den Genitalien steht, dessen Homologon wir aber bei der *Crambessa*, wo es eine ungleich beträchtlichere Entwicklung erreicht, an entsprechender Stelle abgehandelt haben. Es ist dies die Genitalklappe (Subgenitalklappe Hckl.), welchen Namen wir auch beibehalten wollen, obschon die Form des Organes zur Anwendung der Bezeichnung »Klappe« wenig berechtigt.

Auf der Unterseite des Schirmes, zwischen den Pfeilerinsertionen in den Interradien gelegen (Fig. XVIII; *V. g.*), befinden sich vier Vorsprünge der Schirmgallerte von höckerartiger Gestalt und eiförmigem Umriss. Das abgerundete breitere Aussenende liegt ungefähr in gleicher Entfernung vom Schirmzentrum wie die Pfeilerinsertionen, d. h. etwa in der Mitte des Schirmradius; das schmälere Innenende rückt bis auf einige Millimeter Abstand an den Verwachsungsrand der Gastrogenitalmembran mit dem Schirme heran. Der Höcker ragt nicht sehr über das Niveau des Schirmes hervor, namentlich wenig an seinem breiteren Aussenende, wo er sich allmälig in denselben abflacht. An diesem Rande befindet sich ein leichter, oft kaum bemerkbarer Ausschnitt als einzige Andeutung der tiefgehenden Theilung in zwei Hälften, die wir bei der Genitalklappe der *Crambessa* gefunden haben. Unter der Genitalklappe zieht der interradiale Radiärcanal, den man durch sie hindurchschimmern sieht.

Die Uebereinstimmung der hier beschriebenen Form der Genitalklappe mit der bei *Rh. Cuvieri* erhellt bei einem Blicke auf die oben citirten Abbildungen des letzteren, wenn auch hier das Organ wohl nicht immer so deutlich differenziert sein mag, wie in unserem Falle.

4. Das peripherische Canalsystem des *Rhizostoma luteum*.

Das System der Radiärcanäle, des Ringcanales und des dazwischen gelegenen Maschennetzes stimmt bei unserer Meduse in allen wesentlichen Punkten mit dem der *Crambessa*, ferner bis in das Einzelne mit dem des *Rh. Cuvieri*, wie es uns durch die speciellen Darstellungen von Eysenhardt, Milne Edwards und A. Brandt bekannt geworden ist, überein. Ausserdem ist es, wie wir glauben, in unserer Fig. XVIII in so übersichtlicher Weise dargestellt, dass wir uns einer eingehenden Besprechung enthalten und uns auf einige Bemerkungen beschränken können.

Die hier ebenfalls vorhandenen 16 Radiärcanäle vertheilen sich wieder in vier erster, vier zweiter und acht dritter Ordnung, die den resp. Perradien, Interradien und Adradien zu-

gehören. — Die Ersteren, die in der Verlängerung der Rinne der axialen Pfeilerseite verlaufen, sind wieder die kürzesten, die interradialen die längsten, wie bei der *Crambessa*; der Beginn der letzteren, da, wo die Falten des Gastrogenitalmembran ausstrahlen, zeichnet sich durch eine eigenthümliche Verengerung aus. Die adradialen Canäle stehen bezüglich ihrer Längenentwickelung zwischen den beiden anderen; ihr Winkelabstand zu ihnen ist nicht in einer so auffälligen Weise alterirt, wie bei *Crambessa*, wie auch ihre Verlängerung rückwärts gegen das Schirmzentrum hin dieses nicht so bedeutend verfehlt, wie bei jener.

Der Ringcanal (Fig. XVIII; *C. ci.*), in welchen alle diese Canäle einmünden, und über welchen hinaus sie sich gegen die Schirmperipherie fortsetzen, ist wie bei *Crambessa* kein glatt begrenztes Rohr, sondern ebenfalls mit vielerlei Unregelmässigkeiten, Erweiterungen und Ausbuchtungen versehen, wie es durch die Configuration des beiderseits von ihm gelegenen Maschennetzes bedingt ist.

Das innerhalb des Ringcanales gelegene Maschennetz (Fig. XVIII; *P. ic.*) enthält in jedem seiner 16 Felder nur wenige Maschen, die im Allgemeinen grösser sind, als diejenigen des äusseren Netzwerkes. Von demjenigen der *Crambessa* unterscheidet es sich dadurch, dass es nur mit dem Ringcanal in Communication steht, und nicht auch mit den Radiärcanälen, die sich bis zum Eintritt in den Ringcanal als einfache flache Röhren ohne Ausläufer darstellen.

Das extracirculäre Maschennetz (Fig. XVIII; *P. ec.*) wird durch die Verlängerungen der Radiärcanäle über den Ringcanal hinaus ebenfalls in 16 Felder getheilt, die von zahlreichen unregelmässigen, gegen den Rand zu allmälig an Grösse abnehmenden Gefässmaschen gebildet werden. Die letzten und kleinsten dieser Maschen erstrecken sich bis auf die Mitte der Randlappen hinaus. — Dies Alles hat unsere Art mit dem *Rh. Cuvieri* gemein.

5. Die Arme des *Rhizostoma luteum*.

Die Armscheibe (Fig. XVIII; *A. sch.*; Fig. XIX) ist bei unserer Form ein Gebilde, das eine geringere Differenzirung als bei der *Crambessa* aufweist; namentlich würde der dort gebrauchte und ganz passende Vergleich mit dem Schirme hier wenig anwendbar sein. Sie bildet vielmehr ein prismatisches, oben, wenn wir von den Pfeilerenden absehen, abgerundet-vierkantiges, unten in die 8 Arme sich theilendes Gallertstück, das von unten her tief ausgehöhlt erscheint. — Die aborale Seite derselben wurde schon oben gelegentlich der Centralhöhle besprochen.

Die Arme sind in vier Paare vereinigt, von denen je eines zu einem Pfeiler gehört. Die

paarweise Zusammengehörigkeit lässt sich mehr aus der Stellung zu den Kanten des »Schirmstieles« entnehmen, als etwa aus einer weiteren Verwachsung je zweier zusammengehöriger Arme, obgleich diese Differenz nicht zu übersehen ist; der einspringende Winkel zwischen je zwei benachbarten Armen zweier Paare ist viel tiefer, als zwischen den Armen eines und desselben Paars.

Auffallend in der Bildung der Arme ist das Missverhältniss zwischen Ober- und Unterarm — wobei wir vorläufig noch von dem endständigen Anhang abschliessen — verglichen mit den analogen Theilen sowohl bei *Crambessa* als bei *Rh. Cuvieri*. Bei frischen, noch recht prallen Exemplaren kommt fast die ganze Länge des Armes bis auf den Anhang auf Rechnung des Oberarmes, indem der Unterarm sich annähernd senkrecht zu ihm, und damit zur Axe des Thieres stellt, demnach zur Verlängerung in der Richtung der Axe wenig beizutragen vermag (vergl. Fig. XX). Bei der in Fig. XVIII gegebenen Totalansicht fällt dies weniger auf, weil hier die Arme durch die Einwirkung des Weingeistes schon erschlafft und collabirt waren.

Die Arme nehmen in der Richtung senkrecht auf die Axe von oben nach unten an Breite zu, was aber nur auf Rechnung des axialen Blattes zu schreiben ist, das sich nach unten erweitert. Der ganze Arincomplex erhält dadurch die Gesammtform einer Pyramide, von deren Basis die Endanhänge als ein Büschel von dicken Fäden herunterfallen. Bei *Crambessa* und *Rh. Cuvieri* bilden die Arme, wenn sie freihängen, eine Doppelpyramide, von welchen die obere kürzere dem Oberarm, die untere längere dem Unterarm angehört.

Ziemlich weit oberhalb der Theilung in die Einzelarme sitzen die sogenannten »oberen blattförmigen Anhänge« (vergl. die Figg. XVIII, XX; *Ap. s.*). Zu jedem der Arme, die sich in dieser Gegend mehr als abgerundete, vorspringende Kanten des »Stieles« markiren, gehören deren zwei, im Ganzen sind es also 16. Sie sitzen mit breiter Basis dem Arme vertical an, treten senkrecht nach aussen, und biegen sich dabei nach unten. Ihr unterer concaver Rand ist völlig glatt; an ihrem convexen oberen Rande tragen sie jederseits wieder eine Anzahl (6—10) secundäre Blätter von im Ganzen ähnlicher Form. In Fig. XX, wo sie frisch und prall dargestellt sind, zeigen sie ihre natürliche Lage mit der Spitze nach aussen; in Fig. XVIII sind sie schlaff und nach innen umgeschlagen. Auf ihrem oberen Rande tragen sie wieder die bekannten, zahlreiche Aus- und Einbuchtungen aufweisenden kleinsten Läppchen, an welchem die Mundöffnungen sich befinden.

Am unteren Ende des Oberarmes erheben sich auf der abaxialen Seite desselben zwei
Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges. Bd. X.

steil aufgerichtete Fortsätze, die durch eine tiefe Einbuchtung von einander getrennt sind. Ihr oberer, gebogener Rand ist glatt, der untere zeigt wieder die Zertheilung in secundäre etc. Lappen mit Mundöffnungen.

Dies sind die stark verkürzten abaxialen Blätter des Unterarms, wie wir sie bei *Crambessa* beschrieben haben, und wie sie sich auch bei *Rh. Cuvieri* wiederfinden. Durch die starke Entwicklung des Endanhanges auf Kosten der Hauptmasse des Armes lässt sich diese Verkürzung in der Richtung der Axe, sowie die Erhebung in der darauf senkrechten Richtung morphologisch erklären.

Auch die axiale Lamelle, die dem Ober- und Unterarm gemeinsam ist, ist in ihrem unteren Theile stark verkürzt, dafür aber um so mehr verbreitet. Sie bildet eine durch quere, vom Armstamme entspringende Streben gestützte Membran, deren freier Rand wieder die charakteristische Lappenbildung aufweist. Wie bei *Crambessa* und *Rh. Cuvieri* setzen sich die Lamellen in Gestalt von niedrigen, leistenartigen Kämmen auf die Oraleseite der Armscheibe fort, und bilden dort jene eigenthümliche Figur mit seitlicher Symmetrie, die aber nicht so deutlich ausgeprägt ist, wie bei *Crambessa*.

An der Stelle, wo das vertical abwärts steigende axiale, und die horizontal verlaufenden abaxialen Blätter mit einander zusammentreffen, tritt aus dem Gewirre der Lappen die directe Verlängerung des Armes in Gestalt des Endanhanges hervor. — Bei kleineren Exemplaren (vergl. Fig. XVIII; *T.*) wurden diese regelmässig dreikantig prismatisch gefunden, von Strecke zu Strecke mit Einkerbungen an den Kanten; bei dem einzigen erbeuteten grösseren Thiere waren dieselben fast rund, mit sehr zahlreichen Querrunzeln (Fig. XX; *T.*). Das Ende ist kolbig verdickt, weniger auffällig bei den kleineren als bei den grösseren Exemplaren, wo nach vorheriger Verschmächtigung des Anhanges die Endanschwellung sich fast eiförmig herausstellt. An den kleineren waren die Kanten besonders deutlich auf dem verdickten Ende; sie liessen sich bis auf die abgestutzte Endfläche verfolgen.

An den untersuchten Exemplaren waren übrigens meist nur einer oder ein paar dieser Anhänge erhalten, die andern mehr oder weniger weit abgerissen. Die auffallende Form und Färbung dieser Gebilde macht sie wohl zu einem verlockenden Object für Fische und andere Räuber der See, die sie mit ihren Angriffen beschädigen.

Diese Anhänge finden sich, wenn auch nur in geringer Ausbildung, bei *Rh. Cuvieri* wieder als kurze, massive, dreikantige Endkolben der Arme, auf welche sich die Lappen mit den Mundöffnungen nicht erstrecken (vergl. besonders die oben citirten Abbildungen von M. Edwards). —

Auch das von Häckel untersuchte Exemplar der *Crambessa* hat nach seiner Abbildung und Beschreibung einen solchen besonders differenzierten terminalen Theil besessen; wenn wir aber hierauf nur geringes Gewicht legen, so geschieht dies, weil dies Vorkommen nach unseren eigenen Beobachtungen höchstens ein individuelles ist, wenn es nicht gar seine Erklärung in dem Abschmelzungsprocesse finden sollte, den wir schon oben als muthmasslichen Grund der Verschiedenheit in unseren beiderseitigen Darstellungen der mundtragenden Lappen aufgeführt haben.

Das Canalsystem der Arme ist einfach. Ein Hauptcanal (Fig. XX; *c. br.*) durchzieht jeden derselben seiner ganzen Länge nach, und nimmt sowohl den einzelnen Streben entsprechende Canäle von dem axialen, als je einen solchen von jedem der beiden abaxialen Blätter auf. Ausserdem führt von den »oben blattförmigen Anhängen« je ein Rohr in den Hauptcanal. — Dieser letztere durchzieht den Endanhang einfach und ungetheilt bis zu seiner terminalen Anschwellung (Fig. XX; *c. br.*'); hier theilt er sich in mehrere Aeste, die ihrerseits wieder in kleinere Zweige sich auflösen, welche auf der Oberfläche münden. — Das nähere Verhalten der Mündungen konnte leider nicht untersucht werden.

Damit wollen wir die Schilderung des Baues unserer Meduse abschliessen. Es dürfte überflüssig sein, noch besonders auszuführen, inwiefern die beschriebenen Structurverhältnisse für die Stellung massgebend gewesen sind, die wir unserem Thiere im Systeme angewiesen haben. Eine so durchgreifende Uebereinstimmung im Bau, die allein in der starken Ausbildung eines einzelnen Theiles (des Endanhanges) abweicht, mit welcher eine entsprechende Reduction eines andern Theiles (des flügeltragenden Unterarmes) Hand in Hand geht, scheint uns wenigstens die Aufstellung einer besonderen Gattung, wenn auch nicht zu verbieten, so doch überflüssig zu machen. Theilt man unsere Auffassung, so hätten wir demnach künftig in den europäischen Meeren zwei Arten der Gattung *Rhizostoma* zu verzeichnen: *Rh. Cuvieri* und *Rh. luteum* — wenn man nicht der Auffassung von Agassiz huldigt, der die Mittelmeerform von *Rh. Cuvieri* als *Rh. pulmo* abtrennt, wodurch dann die Zahl der Arten auf drei sich erhöhte. Wir selbst sind aus Mangel an Autopsie nicht competent, über die Berechtigung der Trennung der alten Art ein eigenes Urtheil abzugeben; wir wollen hier nur noch anfügen, dass die oben citirten Arbeiten von Eysenhardt, A. Brandt und die Zeichnungen von M. Edwards sich auf die Mittelmeerform beziehen, also auf *Rh. pulmo* Ag.

C. Vergleichung der Organisation der *Crambessa Tagi* mit derjenigen der übrigen Rhizostomeen.

Wir haben in der *Crambessa Tagi* (und in *Catostylus mosaicus*) eine eigenthümliche Form von Rhizostomeen kennen gelernt, die uns, trotzdem wir im Wesentlichen dieselben Organe wiederfanden, wie sie bei anderen Vertretern der Ordnung bekannt sind, noch immer etwas fremdartig und der Erklärung bedürftig erscheint. Wenn wir nun es unternehmen, aus den vorliegenden Daten den Versuch einer solchen Erklärung zu bieten, so sind wir uns wohl bewusst, dass dieser Versuch eben nichts mehr und nichts weniger sein kann, als ein provisorischer, der allenfalls vorhält, bis die Entwicklungsgeschichte eine bessere Erklärung zu liefern im Stande ist. Als Ausgangspunkt für die Vergleichung wählen wir eine Art der Gattung *Rhizostoma*, gleichgültig welche, und sehen diese als Vertreter der Ordnung überhaupt an, da die zwischen dieser Gattung und den übrigen (mit Ausnahme der oben genannten) existirenden Structurdifferenzen verhältnissmässig untergeordneter Natur sind, und für unseren nächsten Zweck ignorirt werden können. Wir haben es hier ja nur mit den Eigenthümlichkeiten zu thun, welche die Centralhöhle, die Gastrogenitalmembran, die Genitalien, Genitalklappen und Pfeiler aufweisen.

Die höhere Differenzirung, die grössere Complication der betreffenden Organe bei *Crambessa* und *Catostylus* gegenüber den anderen Rhizostomeen lässt es von vorn herein als wahrscheinlich annehmen, dass die ersteren aus den letzteren hervorgegangen, und als Weiterbildungen dieser aufzufassen sind. Damit ist auch für unseren Erklärungsversuch der Weg bezeichnet; es ist uns, wenn wir jene Annahme machen, nicht gestattet, mit Zugrundelegung der Organisation der *Crambessa* etc., die unseres *Rhizostoma* auf diese zurückzuführen, sondern umgekehrt.

Um unseren Erklärungsversuch deutlicher zu machen, haben wir eine schematische Figur (Fig. XXI) entworfen, welche sowohl die idealen Organisationsverhältnisse einer Art *Rhizostoma*, als auch die Entwicklung derjenigen von *Crambessa* aus ihnen versinnlichen soll. In dieser Skizze ist ein idealer Schnitt parallel der oralen Schirniseite durch die Pfeiler (*P*), die Gastrogenitalmembran (*M. gg.*) und die Centralhöhle gezeichnet. Die Pfeiler tragen innen die axiale Rinne, von deren Rändern sich die Gastrogenitalmembranen erheben, um die Centralhöhle abzuschliessen. Die hufeisenförmig gebogen in diesen Membranen liegenden Genitalien (*G*) werden je zweimal vom Schnitte getroffen.

Um nun die Organisation der *Crambessa* davon abzuleiten, lassen wir die nach innen convex vorspringenden Gastrogenitalmembranen sich immer mehr nach innen vorwölben ($M'. gg'$), bis sie sich in den Punkten a, a, a, a , des Querschnittes berühren; d. h. wir lassen die bis dahin nur seichten Genitaltaschen oder -höhlen sich stark vertiefen, und in die Centralcavität ein senken.*). Denkt man sich nun die am meisten vorgetriebenen Theile der Gastrogenitalmembranen, die zwischen den Berührungspunkten a, a, a, a gelegen sind, als zu Grunde gehend, die seitlichen Theile aber, die zwischen den Punkten a, a, a, a und den Pfeilern sich befinden, mit einander zu einem Rohr über der Pfeilerrinne sich schliessend, so erhält man in den wesentlichsten Grundzügen das bei *Crambessa* und *Catostylus* beobachtete Verhältniss. Aus der Verschmelzung dieser Seitenwände mit einander ginge dann die axiale Pfeilerplatte (*a. P.*) hervor; durch die Communication der Genitaltaschen mit einander nach Beseitigung der trennenden Scheidewände würde der nach zwei Richtungen durchlässige Raum zwischen Schirm und Armscheibe zu Stande kommen. — Die Buchstaben $M. gg.$ der Figur bezeichnen denjenigen Theil der ursprünglichen Gastrogenitalmembran *M. gg.*, der nach der supponirten Einstülpung bei *Crambessa* etc. noch als solche persistirt.

Es ist klar, und ohne besondere Zeichnung verständlich, dass auch oben, unter dem Schirme, und unten, auf der Armscheibe, der angenommene Vorgang in sofern ein gleiches Resultat hat, als es zu den factisch bestehenden Structurverhältnissen jener beiden genannten Gattungen hinführt. Die dem Schirm genäherten Wandungstheile werden wieder sich mit einander vereinigen zu der oralen Begrenzung des kreuzförmigen Theils der Centralhöhle, und auf der Armscheibe werden die Rinnen zu eben so vielen Canälen geschlossen.

Freilich wird dadurch nicht erklärt, wie die Verschiedenheit in dem Zusammentreten der Armcäne (der sämmtlichen bei *Rhizostoma* in ein centrales Rohr, gegenüber der paarweise Vereinigung bei *Crambessa*) zu Stande kommt.

Einfacher verhält es sich mit der Zurückführung der Genitalklappen der *Crambessa* auf die der Rhizostomen, deren Homologie wir schon betont haben. Aus dem unscheinbaren Höcker, den diese bei den letztgenannten Thieren darstellt, und der höchstens an seiner Aussenseite eine leise Impression als Andeutung einer Theilung zeigt, können wir leicht durch beträchtliche Grössenzunahme nach allen Richtungen, mit Ausnahme der des Interradius, die so

*) Für diese Fiction haben wir einen Anhaltspunkt an dem Bau der *Polyclonia frondosa* Ag. (l. c. Vol. III. Taf. XIII. fig. 4), wo die Genitaltaschen tief in die Centralhöhle eingebettet liegen, und nur durch relativ enge Oeffnungen mit der Aussenwelt communiciren.

auffallend entwickelten Deckapparate herleiten, wie sie uns bei *Crambessa* und *Catostylus* anfangs so befreindlich entgegentreten.

Ebenso würde uns dieser Vorgang der Einstülpung die Lage der Geschlechtsorgane erklären, wonach je zwei zu verschiedenen Quadranten gehörige Enden den Pfeilern entlang laufen, und unterhalb des Schirmes hinziehen.

Wir schen also insofern in den anatomischen Thatsachen kein Hinderniss, vorläufig die von uns aufgestellte hypothetische Entstehungsweise jener eigenthümlichen Organisation anzunehmen. Es wird weitcren Forschungen, die wohl auch im Laufe der Zeit den iberischen Theil des atlantischen Oceans, mehr als bisher geschehen, in Bezug auf seine niederen Bewohner in ihren Bereich ziehen wird, überlassen bleiben, endgültig ihr Urtheil darüber zu fällen.

D. Uebersicht der Familie der Rhizostomeen.

Wenn wir nun zum Schlusse unserer Darstellung den Versuch machen, die Resultate unserer Untersuchung für das System zu verwerthen, so wird die von uns vorgeschlagene Modification desselben wesentlich in einer Umstellung einiger Gattungen aus einer Familie in eine andere, Verbesserung des Charakters einer Familie und dergl. bestehen — eine weitere Reform liegt ausserhalb unserer Macht. Wir stützen uns dabei auf die Uebersicht der Rhizostomeen, die Agassiz (l. c.) gegeben hat, wie es auch Häckel gethan; dem letzteren schliessen wir uns auch darin an, dass wir die höchst zweifelhafte Familie der *Favonidae* Ag. (mit den Gattungen *Favonia* Pér. & Le S. und *Lymnorea* Pér. & Le S.) hier ganz ausser Betracht lassen.

Häckel hat in seiner systematischen Uebersicht der Rhizostomeen sich nicht begnügt, die von Agassiz aufgestellten Charaktere der Familien einfach zu adoptiren, sondern er glaubte sie auch zu verbessern, indem er von »Geschlechtstaschen« und (vermeintlich von diesen verschiedenen) darunter gelegenen »Subgenitalhöhlen« spricht; beide führt er wiederholt neben einander an. Veranlasst wurde er dazu wohl durch seine, oben von uns kritisierte, irrite Auffassung vom Bau der *Crambessa*; indessen ergiebt sich weder für diese, noch für andere Angehörige der Ordnung (soweit wir aus der Literatur darüber ersehen können) die leiseste Berechtigung dafür. Beide Bezeichnungen sind nur Synonyma für die gleichen Gebilde.

Wir behalten hier die Familienbezeichnung »*Crambessidae*« bei, um nicht die Zahl der Namen zu vermehren; bemerken aber noch einmal ausdrücklich, dass unsere Charakterisirung

derselben mit der von Häckel gegebenen fast gar nichts gemein hat. Es hätte sich vielleicht empfohlen, die Familienbezeichnung nach dem Namen des schon länger bekannten Genus *Catostylus* in »*Catostylidae*« abzuändern; dazu dürfte aber noch Zeit sein, wenn sich bei genauerer Untersuchung dieser Gattung ihre Identität mit *Crambessa* auch bezüglich der Randlappen herausstellen sollte, und demzufolge diese letztere Gattung eingezogen werden müsste*).

Die beiden Unterabtheilungen, in welche wir die Ordnung der Rhizostomeen hier trennen, glauben wir durch die zu Grunde gelegten Verhältnisse der Organisation wohl rechtfertigen zu können. Sie bieten zugleich den Vortheil, Formen, die bei eingehenderem Studium sich als Träger analoger Organisation herausstellen sollten (wie dies z. B. oben von *Rhizostoma cruciata* Lesson [*Rhacopilus cruciatus* Ag. gen.] und *Cephea octostyla* Ag. wahrscheinlich gemacht wurde) leicht an ihrem Platz bei Verwandten einreihen zu können. Wir haben in Ermangelung genügender Kenntnisse der fraglichen Thiere dies noch unterlassen zu müssen geglaubt.

Die synoptische Uebersicht der Familien der Ordnung *Rhizostomeae* würde nach unserer Auffassung demnach folgende Gestalt annehmen:

I. Gruppe. *Rhizostomeae perviae.*

Rhizostomeen mit durchbohrtem Stiel.

Arme mit vier isolirt entspringenden Pfeilern am Schirm befestigt, die keine Genital- (Subgenital-)höhlen bilden (oder, wenn man lieber will, nur eine einzige mit vier interradialen Oeffnungen). Centralhöhle in vier Aeste getheilt, die an den Pfeilern in die Höhe steigen, und unter dem Schirme hinlaufend sich in dessen Centrum vereinigen. Vier Genitalbänder, die in je zwei Schenkel zerfallen, welche paarweise die Aeste der Centralhöhle jederseits begleiten.

1. Fam. *Crambessidae* Häckel (Char. ref.) Mit einfachen, langen, unverzweigten Armen ohne Cirren, die im grössten Theil ihrer Länge mit Mundkrausen von gewöhnlichem Bau versehen sind; mit vier perradialen und vier interradialen Sinnesorganen (Randkörpern). Vier stark entwickelte, aus zwei rechtwinklig zusammenstossenden Schenkeln gebildete Genital- (Subgenital-)Klappen bedecken den Schirntheil der Centralhöhle und der Genitalien fast vollständig.

Catostylus. Crambessa.

*) Wie wenig exact oft die Lappenbildung bei Medusen wiedergegeben wird, beweisen u. A. die sonst so trefflichen, oft von uns citirten Abbildungen von Milne Edwards. Auf Taf. 49 zeigt *Rh. Cuvieri* correct 8, auf Taf. 50 dagegen 10 Lappen auf jeden Octanten. Dies mag unser Misstrauen rechtfertigen.

II. Gruppe. *Rhizostomeae imperviae.*

Rhizostomeen mit nicht durchbohrtem Stiel.

Armtragende Pfeiler nicht isolirt, sondern durch die Gastrogenitalmembranen verbunden, welche gegen die Centralhöhle mehr oder weniger tief eingestülpte Höhlen, die Genital- oder Subgenitalhöhlen, begrenzen; in ihnen liegen die (4 oder 8) Genitalbänder. Centralhöhle einfach, ungetheilt.

A. Mit vier Genitalhöhlen.

a. Mit einfachen, ungetheilten Armen, ohne Cirren; mit acht Sinnesorganen.

2. Fam. *Rhizostomidae*. Arme am Ursprung mit je zwei sog. »oberen blattförmigen Anhängen« (ob allgemein vorkommend?), unten dreiflügelig; Endtheil derselben oft mehr oder weniger kolben- oder fadenartig verlängert, und dann ohne Mundkrausen; auch ganz mit einander verwachsen.

Rhizostoma. Stomolophus. Mastigias. Himantostoma. Toxoclytus. Melitaea.

Thysanostoma. Evagora.

(*Rhacopilus*?? S. oben.)

3. Fam. *Leptobrachidae*. Arme fadenartig verlängert, nur ganz oben am Ursprunge und unten vor dem Ende mit Mundkrausen.

Leptobrachia.

b. Mit getheilten Armen.

α) Mit acht Sinnesorganen.

4. Fam. *Cepheidae*. Die kurzen Arme sehr verwickelt, vieltheilig, mit langen Cirren und gestielten nesselnden Knöpfen.

Cephea. Polyrrhiza. Diplopilus. Hidroticus. Cotylorhiza. Phyllorhiza.

(*Cephea octostyla*?? S. oben.)

β) Mit zwölf Sinnesorganen.

5. Fam. *Polyclonidae*. Die langen Arme sind wiederholt dichotomisch getheilt, ohne gestielte Nesselknöpfe und ohne Cirren; vier perradiale und acht interradiale Sinnesorgane.

Polyclonia. Salamis. Homopneusis.

B. Mit acht Genitalhöhlen.

6. Fam. *Cassiopejidae*. Die baumförmig verzweigten Arme bilden eine achtstrahlige, einfache oder doppelte Rosette, ohne Cirren; mit acht Sinnesorganen.

Cassiopeja. Crossostoma. Stomaster. Holigoclades.

Erklärung der Abbildungen.

1. Bedeutung einiger mehrfach wiederkehrender Buchstaben.

<i>U.</i> = Medusenschirm.	<i>Ap. s.</i> = Sog. »obere blattförmige Anhänge« (bei <i>Rh. luteum</i>).
<i>Br. s.</i> = Ober- } <i>Br. i.</i> = Unter } Arm.	<i>F. ab.</i> = Abaxiale Blätter des Unterarms.
<i>A. sch.</i> = Armscheibe.	<i>F. a.</i> = Axiales Blatt des Armes.
<i>P.</i> = Pfeiler.	<i>T.</i> = Endanhang.
<i>ab. P.</i> = abaxiale Pfeilerplatte.	<i>c. br.</i> = Armcanal.
<i>a. P.</i> = axiale Pfeilerplatte.	<i>c'. br'.</i> = Fortsetzung desselben im Endanhang.
<i>C. c.</i> = Pfeilertheil der Centralhöhle.	<i>z.</i> = Gallertkreuz der Armscheibe.
<i>C. c'.</i> = Schirmtheil der Centralhöhle.	<i>y.</i> = Vorrägender Höcker derselben.
<i>M. gg.</i> ; <i>M'. gg'.</i> etc. = Gastrogenitalmembran.	<i>w.</i> = Wulst um die Grube des Sinnesorganes.
<i>G.</i> = Genitalregion.	<i>f.</i> = Grube des Sinnesorganes.
<i>V. g.</i> = Genitalklappe.	<i>p.</i> = Baumartige Falten derselben.
<i>C. p.</i> = Perradialer } <i>C. int.</i> = Interradialer } <i>C. ad.</i> = Adradialer } Radiärcanal.	<i>S. l.</i> = Zipfel des Sinneslappen.
<i>C. ci.</i> = Ringcanal.	<i>S'.</i> = Erste } <i>S''.</i> = Zweite } Abtheilung des Sinnesorganes.
<i>P. ic.</i> = Intracirculäres } <i>P. ec.</i> = Extracirculäres } Maschennetz.	<i>P. R.</i> = Perradius.
	<i>J. R.</i> = Interradius.
	<i>A. R.</i> = Adradius.

2. Erklärung der Figuren.

Fig. I. *Crambessa Tagi* Heckl.; mittelgrosses Exemplar in natürlicher Grösse.

Fig. II. Ein Stück der Oberseite des Schirmes, um die Pigmentvertheilung zu erläutern. Schwache Loupenvergrösserung.

Fig. III. Mittelgrosses Exemplar, in der Ebene eines Perradius durchschnitten. Die schraffirten Stellen (Schirm, Pfeiler, Armscheibe) sind vom Schnitte getroffen; die bloss mit Umrissen angedeuteten liegen ausserhalb der Schnittebene. Am Schirmrande bedeutet *M* die Ringmuskellage. Der gelbe Streif deutet den Verlauf der Genitalregion an.

Fig. IV. Zwei Randlappen, zwischen denen ein Sinneslappen (*S. l.*) mit einem Sinnesorgan (Randkörper) liegt. Schwache Loupenvergrösserung; von der aboralen Seite gezeichnet.

Fig. V. Ein Sinnesorgan (Randkörper) mit Umgebung, ca. 50 fach vergrössert, von derselben Seite.

Fig. VI A. Ebenso, bei 120 facher Vergrösserung.

Fig. VI B. Krystalle aus der 2. Abtheilung (*S''.*) des Randkörpers; schwache Vergrösserung.

Fig. VII. Sinnesorgan von der oralen Seite; *a.* halbmondförmige Falte, die dasselbe theilweise verdeckt; *m.* Muskelemente.

Fig. VIII. Mittlerer Theil des Schirmes eines grossen Exemplares, in natürlicher Grösse, von der Oralseite gesehen, nach Entfernung der Armscheibe. Die Pfeiler sind dicht an ihrem Ursprunge aus dem Schirme abgeschnitten. Der convexe, wulstförmig vortretende Kreis um das Kreuz trägt die hier nicht wiedergegebene Muskellage (vgl. Fig. III; *M.*). Links sind die Genitalklappen (*V. g.*) auseinandergeschlagen, um die darunter gelegenen Theile (Gastrogenitalmembran, Genitalfalten [die letzteren nicht ganz gut gezeichnet]) zu zeigen.

Fig. IX. Querschnitt durch einen Pfeiler (von dem Exemplar Fig. III.), um das Verhalten der axialen zur abaxialen Pfeilerplatte zu zeigen.

Fig. X. Schnitt durch den Schirm desselben Exemplares, parallel einer Tangente, und senkrecht auf einen Perradius. Der Vergleichung mit voriger Figur wegen umgekehrt, mit dem Schirm nach unten, gezeichnet. In beiden Figuren der Streifen, welchen die Genitalfalten bilden, gelb angedeutet.

Fig. XI A. Armscheibe eines grossen Exemplares, von der aboralen Seite gesehen. Die Pfeiler an der Eintrittsstelle in dieselbe abgeschnitten. Die aus den Rinnen längs der Fortsetzungen der axialen Pfeilerplatten hervorquellenden Genitalfalten sind nur an einer Seite wiedergegeben. Natürliche Grösse.

Fig. XI B. Dasselbe von einem sehr kleinen Exemplare; Relief weniger ausgeprägt als bei voriger Figur. Die Rinnen, in welchen die Genitalfalten liegen, sind hier weite Buchten. Natürliche Grösse.

Fig. XII. Ein Tentakel von den Genitalfalten, contrahirt, bei mässiger Vergrösserung.

Fig. XIII. Ein Theil der Unterseite des Schirmes eines kleinen Exemplares, in $\frac{2}{3}$ natürlicher Grösse. Zur Erläuterung des Verhaltens des peripherischen Gefässnetzes, von welchem ein Quadrant dargestellt ist, als ob er injicirt wäre. Das extracirculäre Maschennetz ist nur zum kleineren Theile dargestellt.

Fig. XIV. Gegend der Armscheibe eines grossen Exemplares in natürlicher Grösse von der Seite. Oben die oralen Enden zweier Pfeiler; unten entspringen vier Arme, von denen zwei stark nach aussen gelegt sind. q. Streben, welche von den Pfeilern zu den Armen laufen.

Fig. XV A. Oralseite der Armscheibe eines grossen Exemplares, in natürlicher Grösse. Die Arme sind auseinander gelegt, nur ein Theil eines einzigen ausgeführt. Ueber die Bedeutung der mit I, II, III bezeichneten Felder s. d. Text.

Fig. XV B und C. Durchschnitte durch einen Arm, B in der Gegend *a—a* der Fig. XV A.; C in der Gegend *b—b* derselben Figur. In Fig. XV C. sind auf der axialen Seite des Querschnittes Lappen und Crista nicht berücksichtigt.

Fig. XVI. Ein kleiner Theil eines Läppchens der Arme, bei schwacher Vergrösserung unter dem einfachen Mikroskop. Die zahlreichen Tentakel, die den Rand des vielfach gefalteten Trichters einfassen, sind stark contrahirt.

Fig. XVII. Ein Theil einer solchen Trichterfalte, bei stärkerer Vergrösserung, die Tentakel (*t*) mit Nesselknöpfen an ihrem Ende gestreckt. In dieser und der vorigen Figur bezeichnen die dunkler schattirten Parthieen den Hohlraum, auf der der Oeffnung abgewandten Seite sieht man die dickere Gallertwand.

Fig. XVIII. Ein Exemplar von *Rhizostoma luteum*, in natürlicher Grösse, nach kurzer Immersion in Weingeist. Der Schirm ist nach oben geschlagen, so dass man die darunter gelegenen Theile zu Gesicht bekommt; die Genitalzonen schimmern durch die Pfeiler (*P*) hindurch. Gefässsystem ohne Weiteres deutlich. — Von den 8 Endanhängen der Arme (*T*) nur einer ganz erhalten.

Fig. XIX. Armscheibe eines grösseren Exemplares derselben Art, von der Aboralseite gesehen. Insertionen der Pfeiler bei *P* abgeschnitten, ebenso von den Gastrogenitalmembranen (*M. gg.*) nur geringe, schmale Ränder übrig. Bei *s* die Rinnen, die von der axialen Seite der Pfeiler sich auf die Armscheibe fortsetzen, und, eingefasst von erhabenen Leisten, sich in der Oeffnung *O* treffen, welche zu den Armcanaen führt. Natürliche Grösse.

Fig. XX. Ein Arm desselben Exemplares, frisch von der Seite gezeichnet, in natürlicher Grösse. Die Stellung der sog. »oberen blattförmigen Anhänge« (*Ap. s.*), sowie der abaxialen Blätter des Unterarms (*F. ab.*) ist hier die natürliche, nicht jene der Fig. XVIII. Die schraffirte Fläche ist Schnittfläche.

Fig. XXI. Schematische Figur, zur Erläuterung der Art und Weise, wie man sich die Organisation der *Crambessa* aus derjenigen der andern Rhizostomeen abgeleitet denken kann. Vgl. darüber den Text.

(Figg. I, II, IV—VII, XI B, XVII von F. C. Noll; Figg. III, VIII—XI A, XII—XVI, XVIII—XXI von H. Grenacher nach der Natur gezeichnet.)

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitende Bemerkungen	119
A. Bau von <i>Cambessa Tagi</i> Hckl.	123
1. Allgemeine Formverhältnisse	123
2. Schirm der <i>Cambessa</i>	127
3. Centralhöhle und Genitalorgane	133
4. Das peripherische Canalsystem	143
5. Arme der <i>Cambessa</i>	146
6. Stellung derselben zu Verwandten	154
B. Bau von <i>Rhizostoma luteum</i> Eschsch.	160
1. Allgemeine Formverhältnisse	162
2. Schirm des <i>Rh. luteum</i>	164
3. Centralhöhle und Genitalorgane	165
4. Das peripherische Canalsystem	167
5. Arme von <i>Rh. luteum</i>	168
C. Vergleichung der Organisation der <i>Cambessa</i> mit derjenigen der übrigen Rhizostomeen	172
D. Uebersicht der Familien der Rhizostomeen	174
Erklärung der Abbildungen	177



Fig. IV

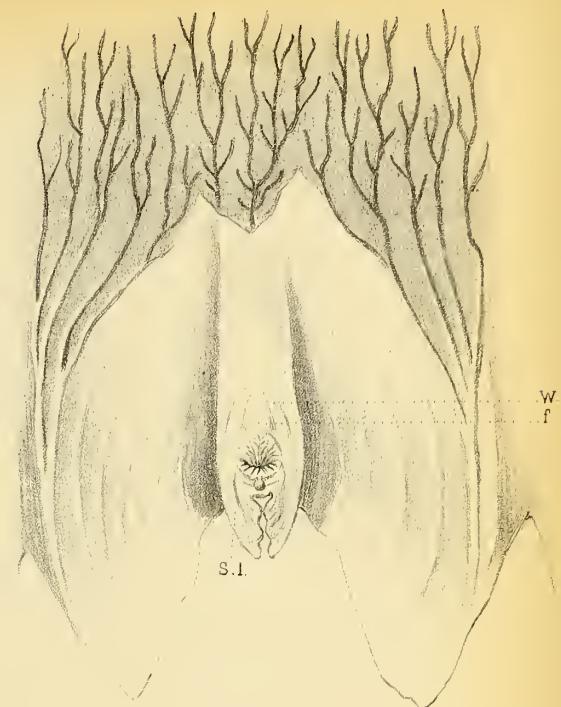


Fig. II.

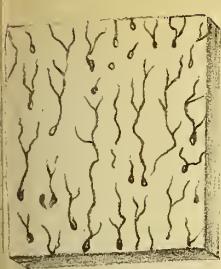


Fig. VI B.



Fig. VI A.

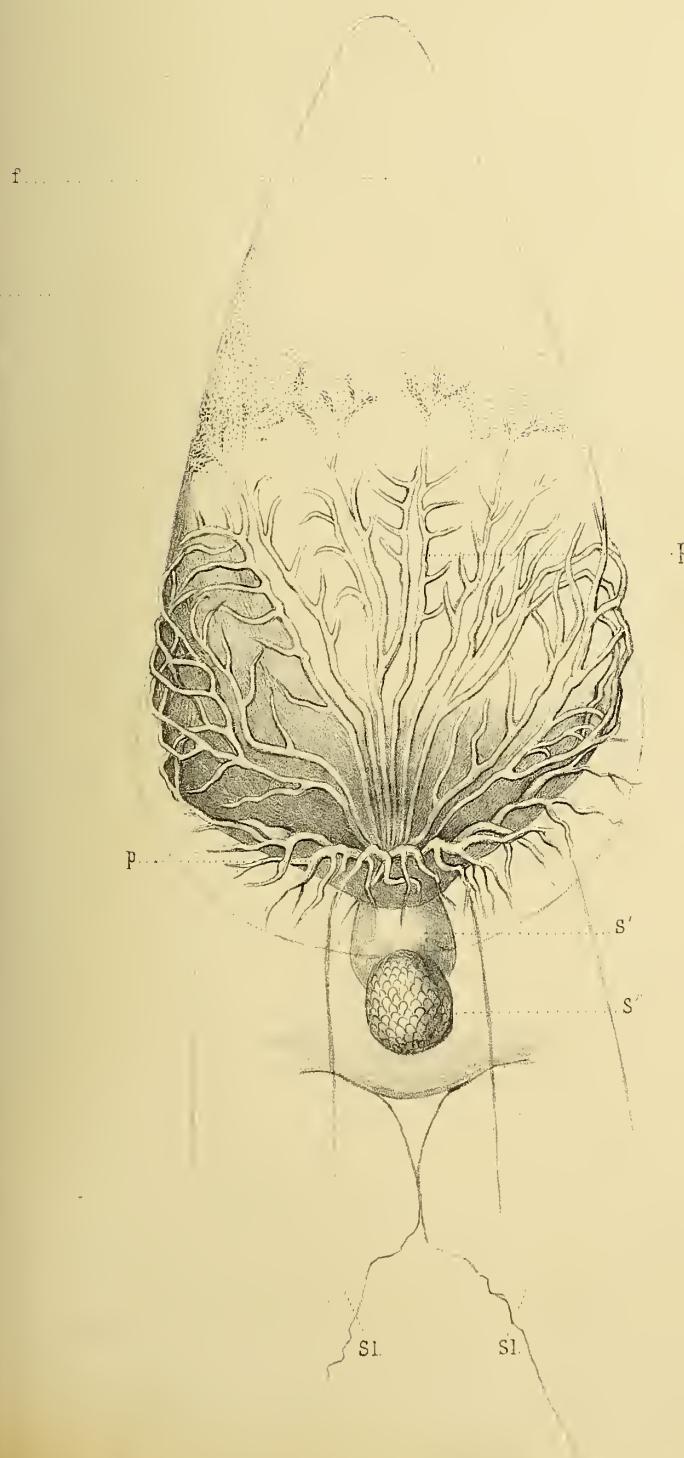


Fig. V.

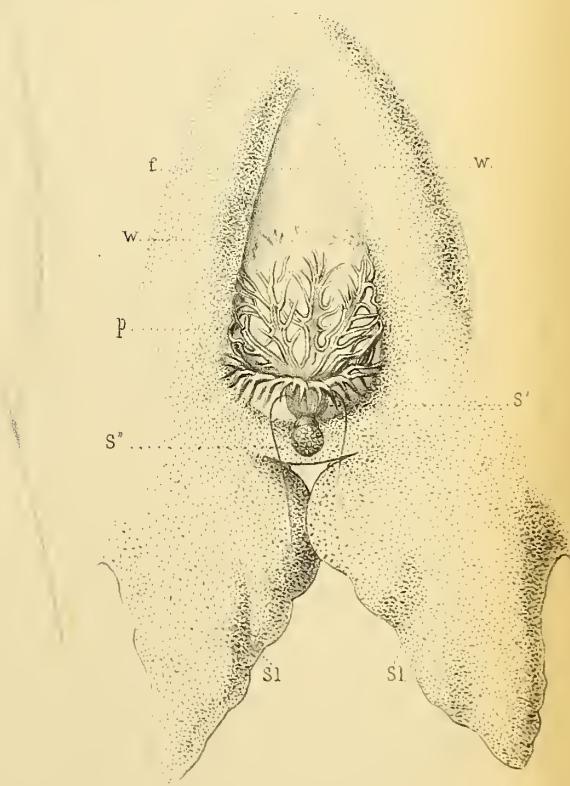


Fig. III.

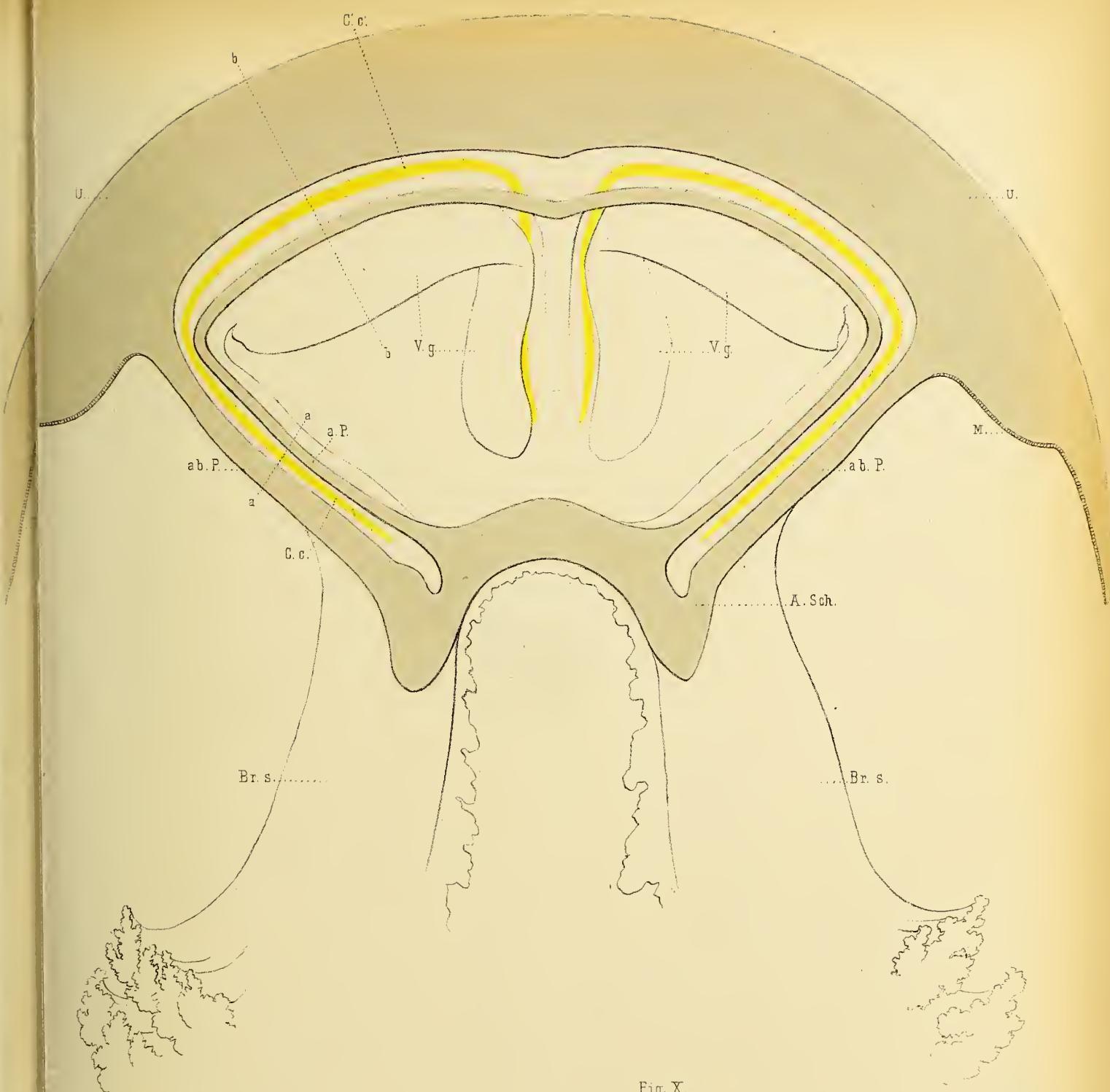


Fig. X.

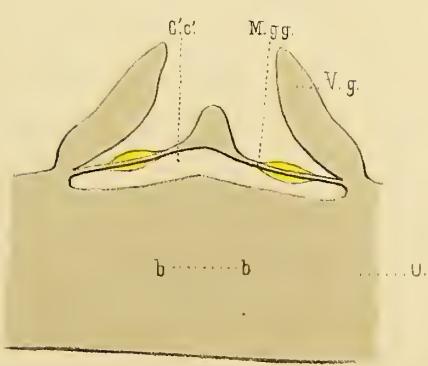


Fig. X.

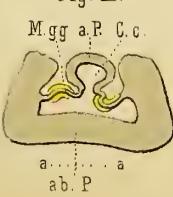


Fig. VII

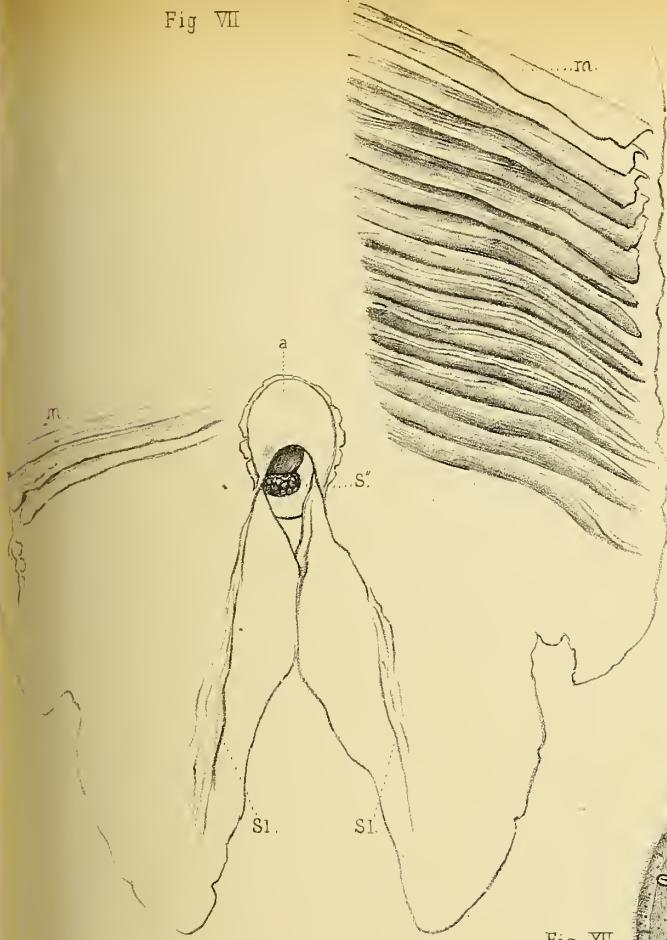


Fig. XIII

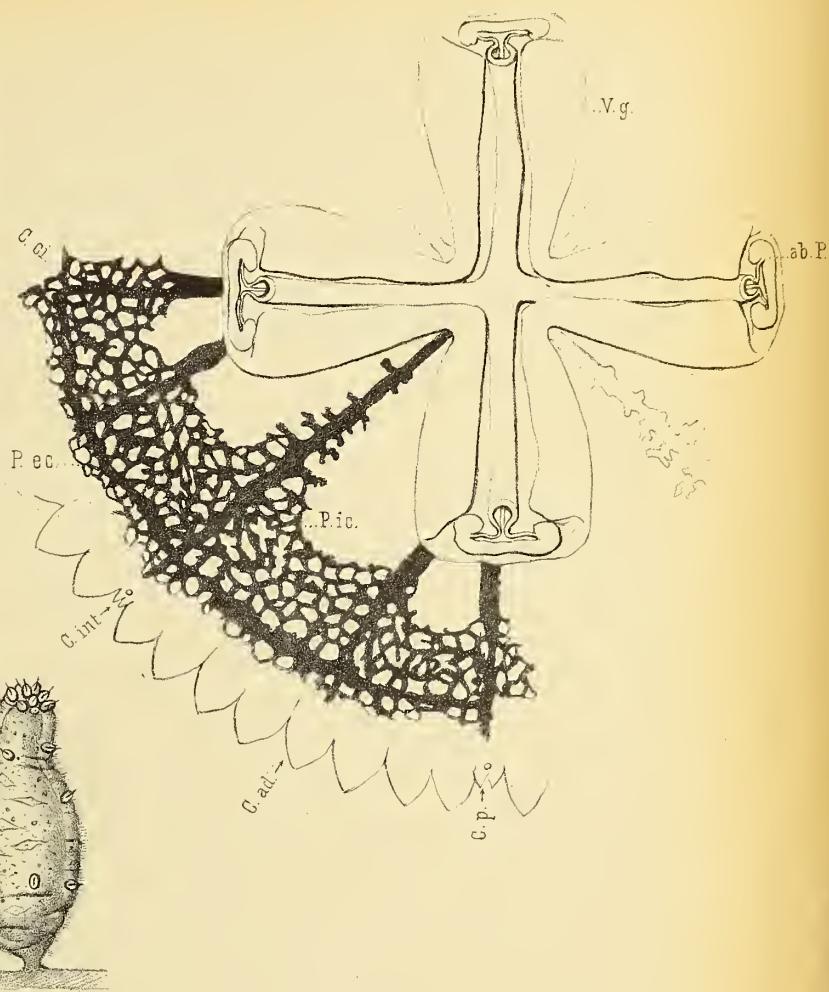


Fig. XII.

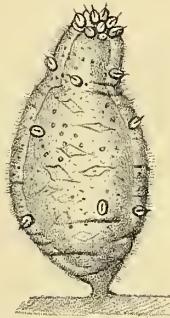
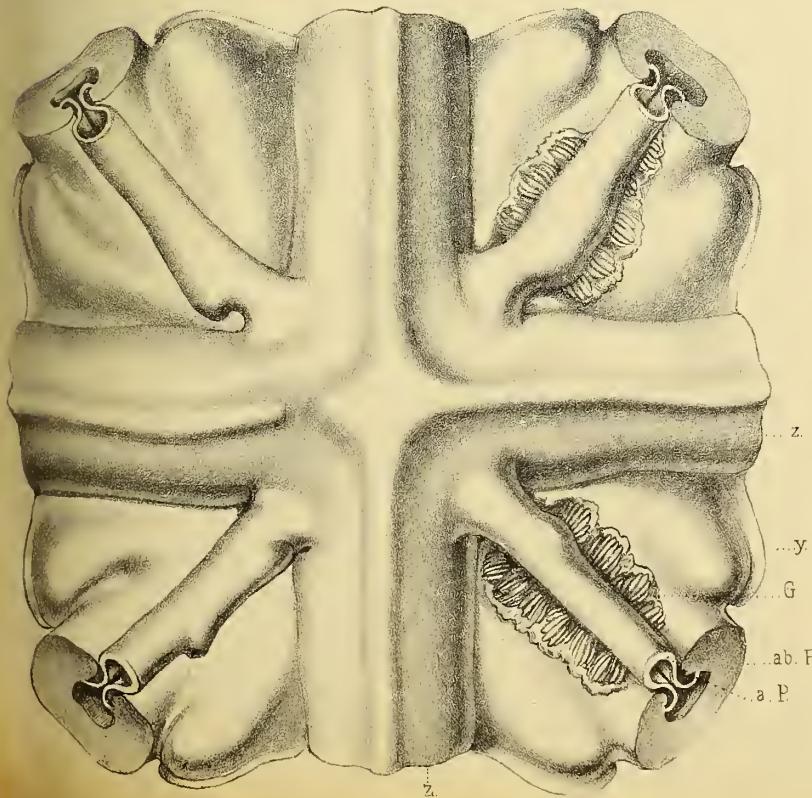
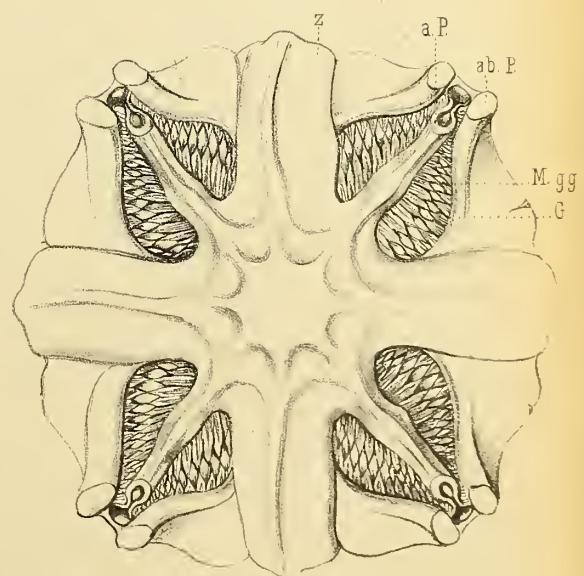
Fig. XI^aFig. XI^b

Fig. VIII.

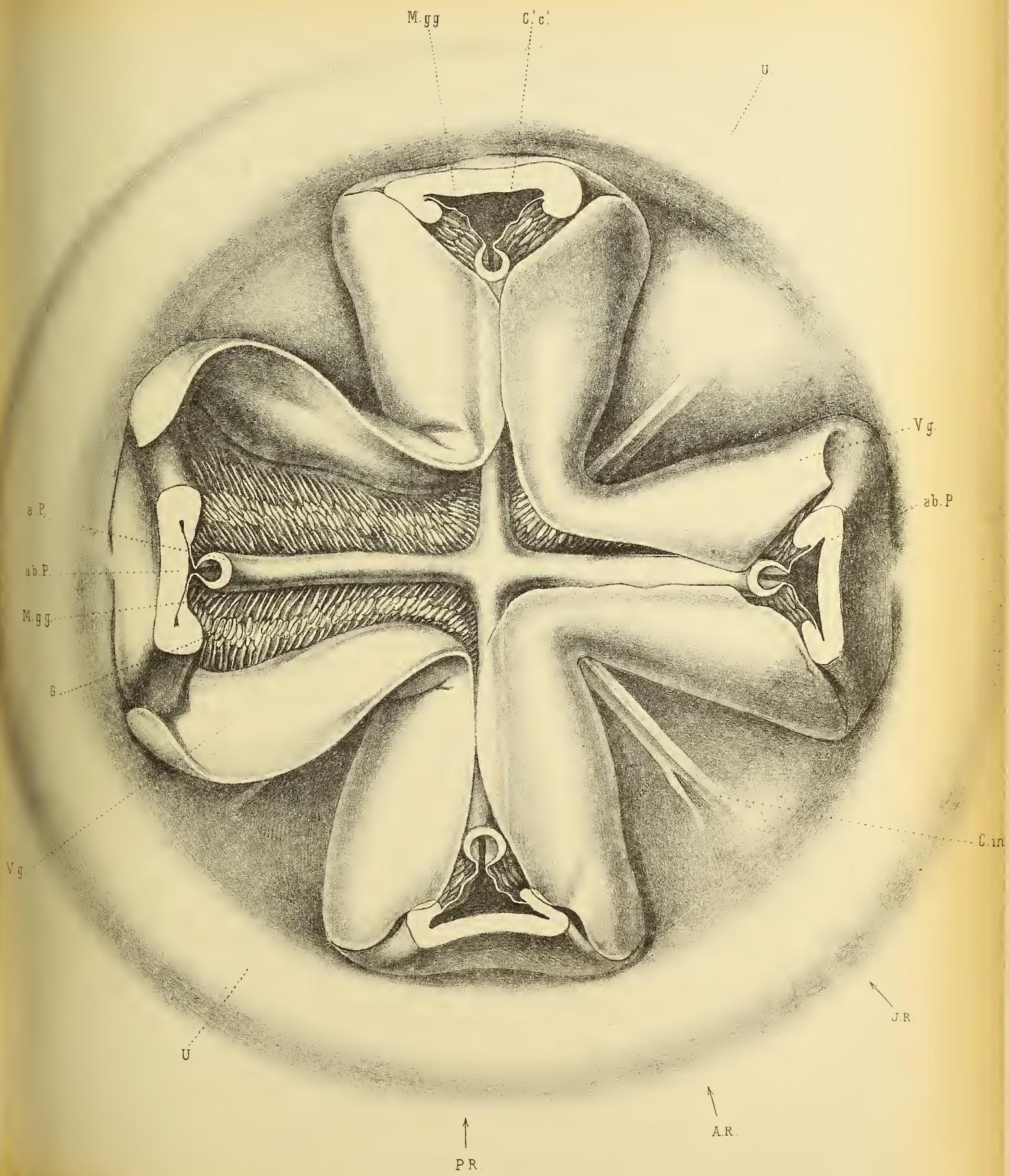


Fig. XIV.

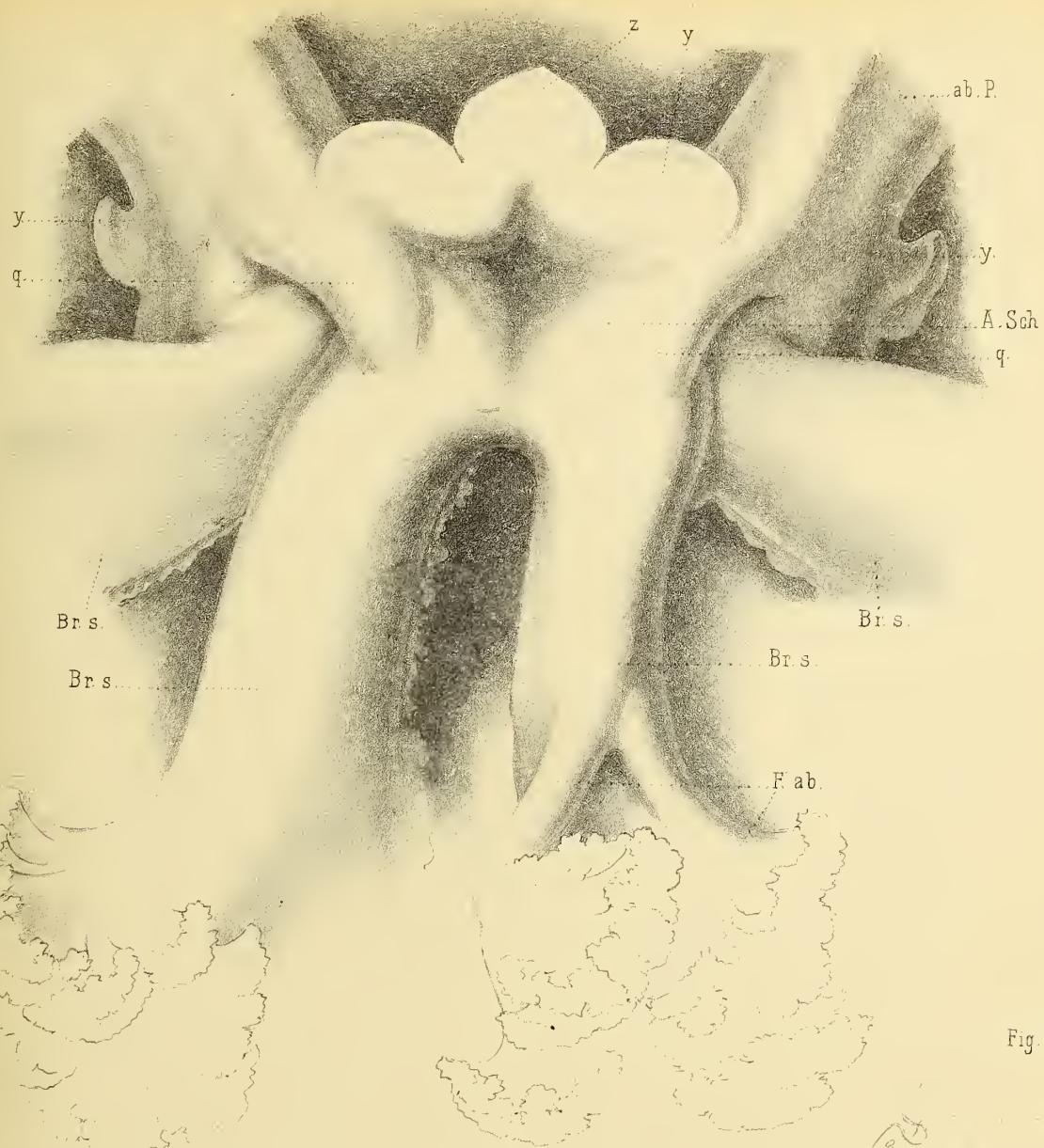


Fig. XVII.

Fig. XVI.

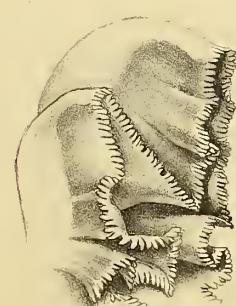


Fig. XV a

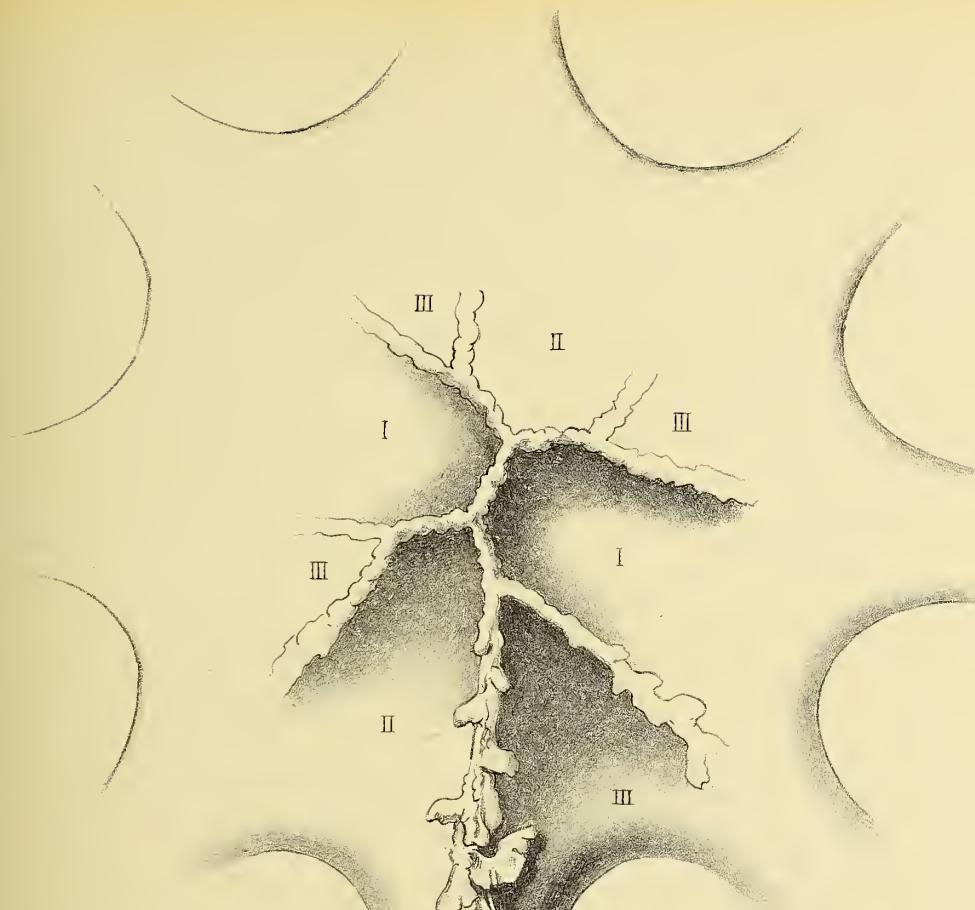


Fig. XV b

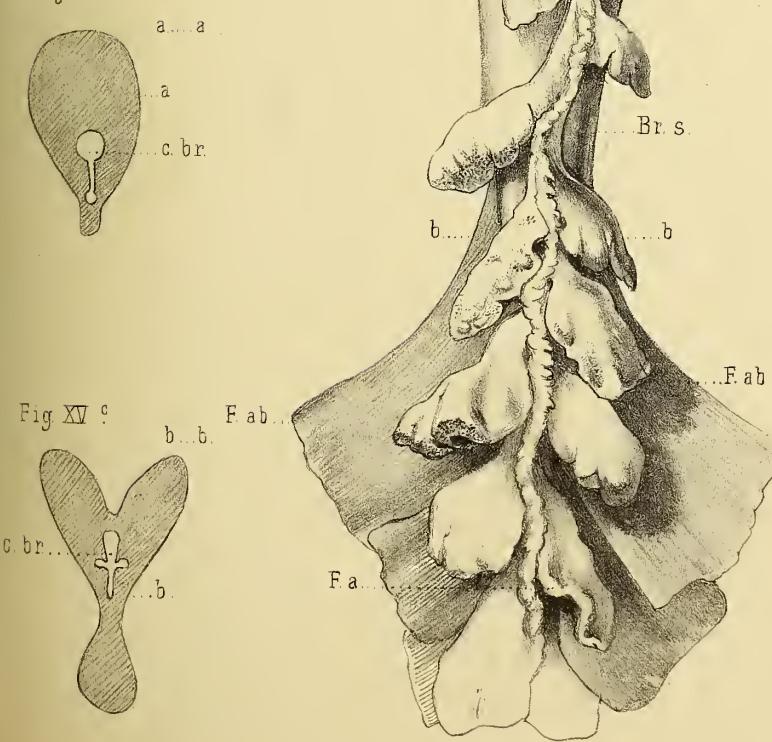


Fig. XV c

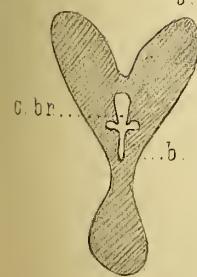


Fig. XIX.

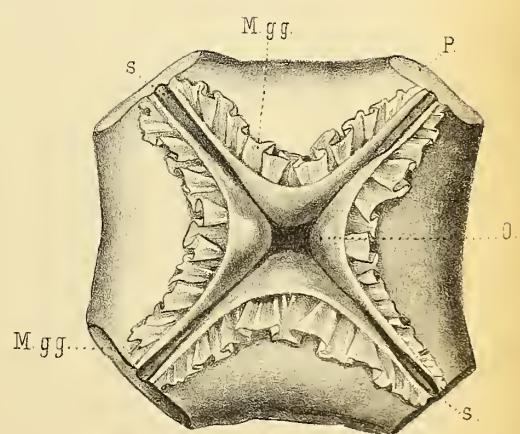


Fig. XVIII.

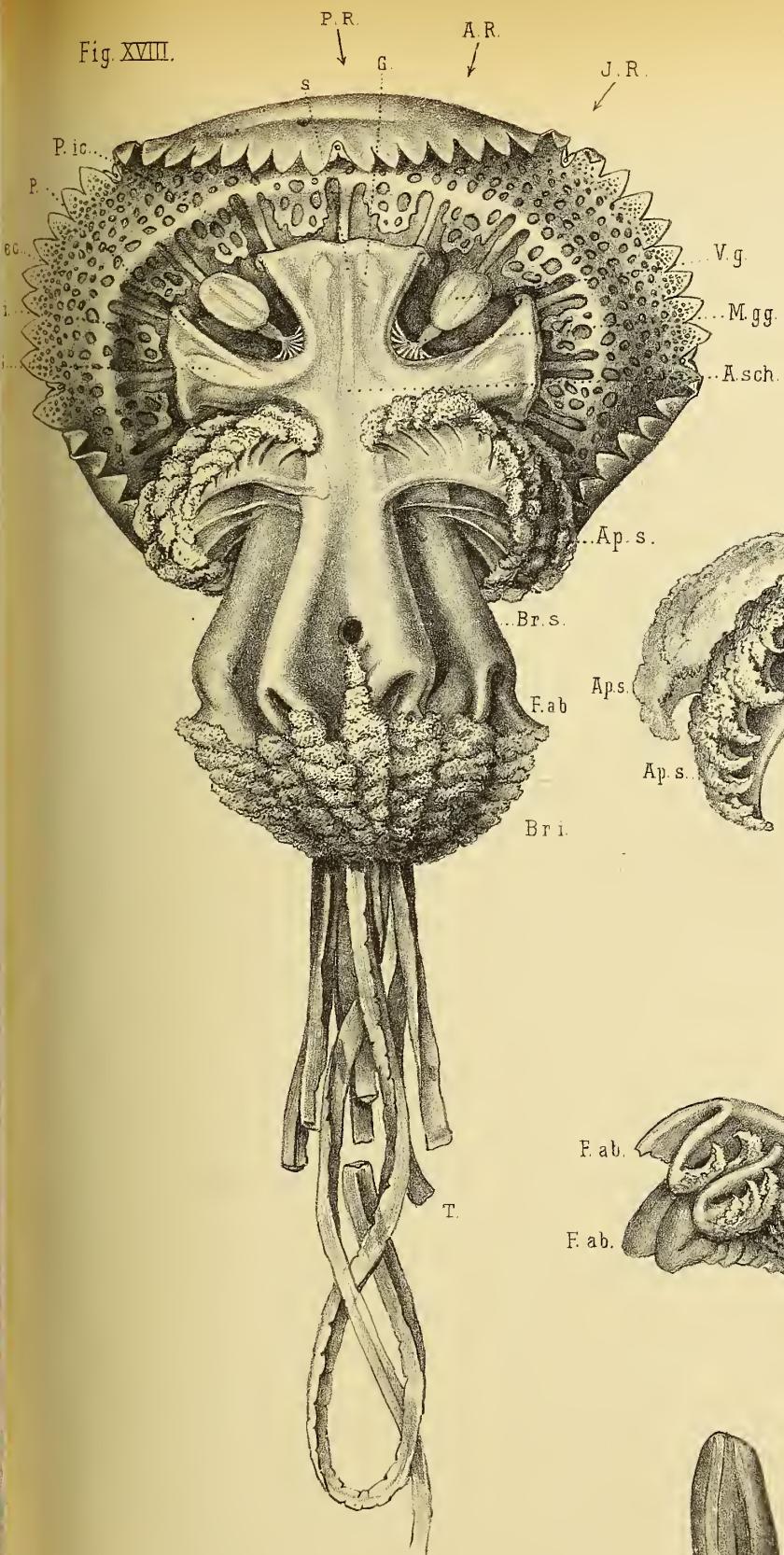


Fig. XXI.

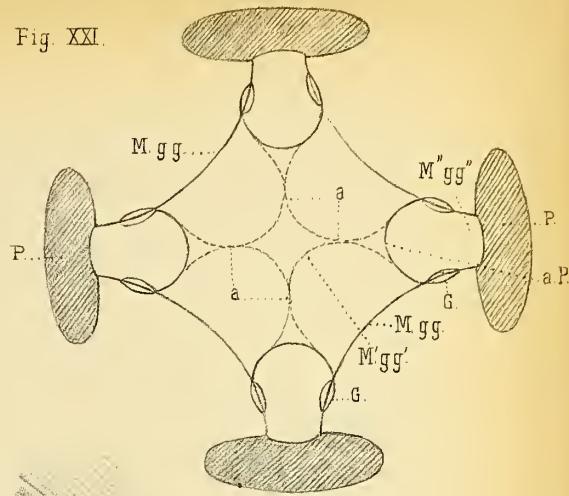


Fig. XX.

