

VII. Die Hydroiden und Medusen der Solowetzkiſchen Bucht.

Obgleich ich während meines Aufenthaltes in Solowky mich nicht speciell mit der Untersuchung der Hydroiden und Medusen beschäftigt habe, hielt ich doch ein wachsames Auge auf alles, was mir im Bau und Leben dieser Thiere mehr oder minder bemerkenswerth erschien. In Folge dessen können die gesammelten Thatsachen auf den Namen einer vollständigen Untersuchung keinen Anspruch machen, sie sollen nur den Stoff zu einigen kleinen Bemerkungen liefern. Uebrigens hat bereits Mereschkowsky den Anfang zu einer ausführlicheren Untersuchung der Hydroiden des Weissen Meeres gemacht, der ich nur einige Thatsachen hinzufügen kann.

I. Die Hydroiden.

Bei *Obelia flabellata* beschrieb Mereschkowsky eine besondere Art der Vermehrung durch Abschnürung der Theile des Coenosarks¹⁾. In Fig. 45, Taf. I sind zwei Hydranten von *Obelia* mit Kelchen dargestellt: aus einem derselben dringt ein solcher Theil des Coenosarks hervor (Fig. 15, A). Aehnliches beobachtete ich bei *Laomedea geniculata*, welche in ungeheurer Menge auf Laminarien am West-Ufer der Anzerskiſchen Bai vorkommt. Nachdem ich Stücke dieser Alge in ein grosses Glasgefäss gelegt hatte, bemerkte ich am nächsten Tage um ihre Büschel eine Menge weisslicher fadenförmiger Stücke, welche sich von dem dunklen Grunde der Laminarien scharf hervorhoben. Bei mikroskopischer Untersuchung dieser Stücke und der Büschel selbst erblickte ich die Absonderung dieser fadenförmigen Theile, welche die Enden der Hydroidenzweige bildeten und wahrscheinlich aus den Kelchen oder aus den offenen Enden der Röhren hervorkrochen. Bei diesem Vorgange nahm jedes abgesonderte Stückchen der Länge nach den ganzen Kelch oder das ganze Ende des Röhrens bis zu den ringförmigen Einschnürungen ein. Einmal fand ich ein aus dem Kelche hervorgeprägtes Exemplar, das sich abtrennte oder vielmehr durch die ringförmige Einschnürung von dem Theile abgetrennt wurde, der im Kelche eingeschlossen war. Ueberhaupt verengert sich jener Theil des Coenosarks, der unmittelbar den Hydroiden stützt und in den ringförmigen Einschnürungen eingeschlossen ist. An den abgeschiedenen Endzweigen verengt sich dieser Theil noch stärker und verwandelt sich dadurch, dass er sich ausdehnt, in einen dünnen Sarkodenfaden, der aller Wahrscheinlichkeit nach zerreisst; das Stück des Coenosarks trennt sich dann von dem Hydroidenbüschel ab. Mir ist es nicht gelungen, den Moment der Abtrennung zu beobachten; eben so wenig habe ich die weitere Entwicklung der abgetrennten Stücke beobachtet. Höchst wahrscheinlich wachsen aus ihnen neue Hydroidencolonien hervor und wir könnten dann ihren Trennungsprocess der Vermehrung durch Knospung gleichstellen.

A. *Hydractinia echinata*. Flemming.

Einige Hydroiden heften sich, wie bekannt, an Schalen verschiedener Gastropoden an, in deren Innerem sich Paguren befinden. In der Solowetzkiſchen Bucht fand ich zwei Formen solcher Hydroiden: *Oorhiza borealis*, von Mereschkowsky beschrieben, und *Hydractinia echinata*, von welcher fünf Exemplare in meine Hände gelangten.

1) C. Mereschkowsky, Ann. and Mag. of Nat. History. 1878. Vol. I. p. 255.

Obgleich wir einige Beschreibungen und Abbildungen dieses Hydroiden besitzen¹⁾, halte ich es doch nicht für überflüssig, hier einige neue Thatsachen anzuführen, um so weniger, als ich nicht vollkommen überzeugt bin, dass die von mir gefundenen Exemplare wirklich *Hydractinia echinata* gewesen sind. Die Hydroidencolonien sassen an Schalen von *Buccinum undatum* verschiedener Grösse. Unter allen fünf Exemplaren habe ich nie Individuen mit Gynaekophoren angetroffen. Allman²⁾ sagt, dass solche Geschlechtsindividuen nur vom März bis zum November anzutreffen seien. Ich fand Exemplare im Mai, Juni und Juli, und darunter war kein einziges mit Gynaekophoren versehen.

Alle mir vorgekommenen Colonien dieser Form bestanden aus zweierlei streng von einander unterschiedenen Arten von Individuen. Die einen, satten oder mit Speise gefüllten Exemplare hatten eine sehr grosse Aehnlichkeit mit den von van Beneden gelieferten Abbildungen. Die andern hingegen, die hungrigen Individuen, boten keine Aehnlichkeit mit irgend einer in der Literatur existirenden Abbildung. Sie erschienen als kleine rosettenförmige Hydranten, die auf sehr langen Stielen sassen und die ganze Körperlänge der gefüllten Exemplare um das Drei- bis Vierfache übertrafen (Taf. I, Fig. 2). Ihre langen divergirenden Tentakel, dreissig an der Zahl, bogen sich nach hinten zurück und verlieden dem ganzen Hydranten die Form der Blüthe eines kleinen dürftigen Gänseblümchens. Aus der Mitte des Tentakelkranzes erhob sich das Hypostom als ein kleiner, oben abgerundeter Hügel (Fig. 2, 4, 8). Der Kelch dieser hungrigen Hydranten hat eine schmutzige, grünlichbraune Farbe; bei den satten ist der Kelch blass rosenroth und die Tentakel farblos. Das Ausstrecken des Körpers und besonders das Ausstrecken der Tentakel bei den ersteren hat offenbar nur einen Zweck — das Aufsuchen der Nahrung. Davon kann man sich bei näherer Betrachtung der Schale von *Buccinum*, die mit solchen Hydroiden bedeckt ist, leicht überzeugen.

Die Fig. 4 der Taf. I giebt uns einen genauen Begriff von dem Dienst, welchen hier der Krebs dem Hydroiden leistet; dieser kann mit vollem Recht sein Essgenoss genannt werden. Fast die ganze Colonie ist auf der nach unten gekehrten Seite der Schale angesiedelt. Auf den anderen Seiten, namentlich auf der oberen, sieht man nur einige zerstreute, meistens wegen Mangel an Nahrung im Absterben begriffene Hydranten (Fig. 4, a), an deren Stelle Stacheln und schwärzliche Hornfasern auftreten, welche wie halbverkohlte Baumstämme nach einem Waldbrande hervorragen. Die hungrigen Hydranten hängen sämmtlich nach unten und suchen gierig ihre Nahrung — das Aeusserer des Pagurus nimmt in Folge dieser halbdurchsichtigen, weissen, büschelförmig an langen Fäden hängenden Rosetten eine eigenthümliche, originelle Form an. Beim Kriechen reibt jedoch der Krebs die Schale an Steinen, wodurch fast immer eine kahle Stelle erscheint, die nicht allein von Hydranten — die offenbar abgerieben sind — sondern auch von deren Wurzelstock entblösst ist (Fig. 3, A). Das Zusammenwohnen hat sich hier auf beiden Seiten vollends ausgebildet und beide Individuen haben sich einander angepasst. Indem der Krebs beständig von einem Orte zum andern kriecht, bietet er den Hydroiden die Möglichkeit, überall neue Beute zu fangen; ausserdem dienen wahrscheinlich alle Reste seiner Nahrung auch zu ihrer Ernährung. Andererseits hat diese beiderseitige Anpassung an das gemeinschaftliche Leben für die Hydranten noch den Vortheil, dass der Pagurus, der beständig frisches Wasser zum Athmen braucht, dasselbe auch den Hydroiden zuführt. Alle meine Bemühungen, die Hydroiden ohne jenen zwei Tage hindurch am Leben zu erhalten, blieben erfolglos. Offenbar war hier nicht so sehr die Entziehung der Nahrung von Einfluss, als vielmehr der Mangel an frischer Luft, die ihnen der kriechende Krebs beständig zuführt. Eben darum glaube ich, dass dieses Zusammenleben für *Hydractinia echinata* unumgänglich nothwendig ist, wenigstens für ihre mir vorgekommene Varietät (wenn diese nicht etwa ein anderes Genus und eine andere Species ist), obgleich diese Symbiose bei *Hydractinia polyclina*, wie dies Agassiz berichtet³⁾, nicht stattfindet.

Die Hydranten hängen längs der Füsse des Paguren herab und ihre Fäden dringen in seine Scheeren ein. Niemals habe ich aber bemerkt, dass jener seine Parasiten angerührt hätte. Solche Paguren liess ich Hungers sterben, aber nie versuchten sie ihren Hunger mit den um ihren Mund wachsenden Hydroiden zu stillen.

Die Ausdehnung der hungrigen Hydranten in die Länge geschieht hauptsächlich auf Kosten des Stieles. Bei gesättigten Hydranten ist dieser Stiel kaum bemerkbar und kommt gleichsam direct aus dem sich hinziehenden Wurzelstock hervor. Ihre farblosen Tentakel stellen sich als kleine Fortsätze von ungleichmässiger Länge dar. Das Hypostom nimmt gewöhnlich das Aussehen einer breiten Fläche an. Die hauptsächlichste Veränderung geht jedoch im Innern vor sich. Ich weiss nicht, ob sich zu dieser Zeit die Anzahl der Entodermzellen der Speisehöhle vergrössert, allein sie werden grösser und wahrscheinlich geht in ihnen die Entwicklung der Gallenpigmente vor sich. Zu diesem Schluss führt schon die röthliche Farbe der Hydranten. In der That zeigt sich auch unter dem Mikroskop, dass alle Entodermzellen ihrer Speisehöhle sich mit roth pigmentirten Körnchen füllen (Taf. I, Fig. 6, a, b, c).

Bei den stark gesättigten Exemplaren fällt besonders die Dicke, die Ausbauchung ihrer Speisehöhle auf. Einer dieser Hydranten verschlang ein Krebsthier, eine Hyperinide, die wahrscheinlich zehnmal grösser als sein Leib war, welcher so weit ausgedehnt wurde, dass man deutlich die Extremitäten, die Segmente und die sehr hübschen, grossen, sich verzweigenden pigmentirten Zellen seiner Bedeckungen unterscheiden konnte (Fig. 5). Bemerkenswerth ist, dass diese Zellen lange Zeit hindurch ihre Form behielten und ihre Fortsätze nicht verkürzten. Die Speisehöhle des Hydranten zeigte zu

1) Ich erwähne nur die Untersuchungen von Ed. van Beneden: Recherches sur la Faune littorale de Belgique (Mém. de l'Académie r. de Belgique, T. XXXIV, 1866), und die von Allman (in Monograph of the gymnoblastic or tubularian Hydroids, 1871), worin Hinweisungen auf alle übrigen Arbeiten über diesen Gegenstand enthalten sind.

2) l. c. p. 346.

3) L. Agassiz, Contributions of the natural History to the United States, Vol. IV, p. 227.

dieser Zeit noch nicht die intensiv rothe Farbe, welche sie bei längst gesättigten Exemplaren besitzt. Offenbar war das Thierchen von dem Verdauungsproccesse fast noch gar nicht angegriffen.

Beim Herausnehmen einer ganzen Colonie aus dem Wasser verkürzen sich die hungrigen Individuen und nehmen die Länge der gesättigten Hydranten an, freilich ohne auch nur annähernd ihre Dicke zu erreichen; dagegen gewinnen sie nach dem Verschlucken der Nahrung allmählich deren Gestalt und entleeren nach der Verdauung des Verschluckten die Speisereste, worauf ihr Mund lange Zeit weit geöffnet bleibt (Fig. 7).

Die Wurzelschicht oder der Wurzelstock, auf dem die Hydranten sitzen, lagert sich auf der Oberfläche der Schale ebenso an, wie bei anderen, den *Hydractinia* nahen Formen, und besteht aus zwei Zellschichten, zwischen denen sich ein horniges Plättchen von dunkel schmutziger Farbe abscheidet. Dieses Plättchen zeigt niemals die Regelmässigkeit, wie es Allman in seinem Werke darstellt (Taf. XVI, Fig. 10, 11); es ist von breiten, unregelmässigen, ovalen Oeffnungen durchsetzt, deren jede sehr viele Entodermzellen einschliesst. Dieses Plättchen selbst, sowie alle seine Schlingen erscheinen besonders an einigen Stellen (Fig. 11, b) sehr dick. Es ist unregelmässig verbogen und strahlt nach unten ziemlich dicke lange Fortsätze aus, die an die Schale fest anwachsen (Fig. 12, a, a). Nach oben lässt das Plättchen kurze und ziemlich spitze Stacheln hervorspriessen, welche sich stark ausdehnen und als kurze, schwärzliche Fasern an jenen Stellen zahlreicher auftreten, wo die Hydranten verschwinden und der Wurzelstock dünner wird (Fig. 1, b, b). Niemals habe ich auf diesen Stacheln Fortsätze gesehen und niemals sassen auf ihnen Hydranten, wie solches Allman abbildet (l. c. Taf. XV, Fig. 1, 7). Ueberhaupt giebt es da keine Stacheln, wo die Polypiten gedrängt sitzen, sie erscheinen beständig oder doch am häufigsten an den Rändern des Wurzelstockes. Ohne Zweifel stellen dieselben eine zweckmässige Bewaffnung der ganzen Colonie dar und ebenso unterliegt es keinem Zweifel, dass sie anfänglich als pathologisches Product der Hornschicht aufgetreten sind, welche letztere dort zum Vorschein gekommen ist, wo die Wirksamkeit der Organismen abgeschwächt war. Zu dieser Anschauung führt uns wenigstens die starke Entwicklung und Ausartung dieser Stacheln in Fasern an den Stellen, wo die Hydranten zu verschwinden beginnen. Hier sehen wir einen, der Ablagerung des Kalkes in alten Schalen analogen Prozess.

Betrachten wir die Entwicklung junger Hydranten von *Hydractinia echinata*, so sehen wir, dass dieselben immer mit vier Tentakeln erscheinen, welche regelmässig, kreuzförmig aus dem unteren Theile des Polypiten hervorzurachsen, der auf einem mehr oder weniger langen Stiele sitzt (Fig. 13). An den Enden dieser Tentakel erscheinen sehr früh Nesselzellen. Bei weiterer Entwicklung biegen sich diese an der Basis stark verdickten Tentakel zurück (Fig. 14); in diesem Falle erinnert die Form eines solchen Polypiten mit dem kegelförmig hervorstehenden Mundtheile einigermaassen an den von Prof. Ovsjannikoff¹⁾ entdeckten Parasiten der Störeier, und man könnte mit einigem Recht diesen Parasiten zu den Hydroiden rechnen, obwohl die ungleichmässige Entwicklung der Tentakel und der fast allen Coelenteraten fremde Parasitismus uns nöthigt, ihn mit den Larven der Planarien zu vergleichen, worauf Grimm²⁾ hingewiesen hat.

Bei weiterer Entwicklung vergrössert sich die Anzahl der Tentakel und zwischen den vier zuerst aufgetretenen sprossen neue hervor, deren Bildung unregelmässig vor sich geht (Fig. 15).

Unter den Hydranten der *Hydractinia* kommen in zwei Theile getheilte Exemplare vor, die an einem gemeinschaftlichen Stiele sitzen (Fig. 8); jedoch ist es kaum möglich, in diesen seltenen Fällen den Prozess der Vermehrung durch Längstheilung wahrzunehmen. Wahrscheinlich entstand einer von den Polypiten aus einer Knospe, die sich am Stiele eines anderen Polypiten entwickelt hatte. — Bei dieser Gelegenheit will ich eine Abnormität erwähnen, welche ich an dem Stiele eines Hydranten beobachtete. In der Mitte seiner Längsrichtung war er verdickt und in dieser Verdickung befand sich eine deutliche Scheidewand (Fig. 10, *sp l.*).

Von einer anderen Eigenschaft der Tentakel der *Hydractinia*, dass sie nämlich im Stande sind, protoplasmatische Fortsätze zu treiben, will ich bei der Beschreibung des folgenden Hydroiden sprechen.

B. *Oorhiza borealis*. Mereschkowsky.

Obgleich Mereschkowsky Abbildungen dieses Hydroiden und der Theile seiner Tentakel³⁾ nach meinen ihm überlassenen Zeichnungen geliefert hat, halte ich es doch für angezeigt, jetzt die Originale selbst vorzuführen. Die Benennung *Oorhiza*, die Mereschkowsky dem von mir entdeckten Hydroiden gegeben hat, weist auf die Lage der Gynaekophoren hin, welche gerade auf dem Wurzelstocke sitzen (Taf. II, Fig. 1). Solche Gynaekophore erscheinen in Gruppen geordnet und sind durch die um sie herumstehenden, ziemlich langen, dünnen Stacheln geschützt (Fig. 1). In den Hydranten der *Oorhiza* giebt es keinen so deutlich ausgesprochenen Unterschied zwischen satten und hungrigen Individuen wie bei der eben beschriebenen *Hydractinia echinata*. Die Kelche der Hydranten erscheinen hier immer verlängert und scheiden sich sehr allmählich von den dicken Stielen ab. Die Tentakel dehnen sich viel stärker aus, als es bei *Hydractinia* der Fall ist, und biegen sich nie seitwärts zurück; auch zeigen sie nie eine solche Regelmässigkeit und Gleichmässigkeit. Im Gegentheil spielt bei *Oorhiza* die unregelmässige, ungleiche Ausdehnung und Verkürzung der Tentakel eine sehr wichtige Rolle. Wahrscheinlich wird bei *Hydractinia* durch Ausdehnung des ganzen Polypiten dasselbe Resultat, das heisst die Auf-

1) Th. Ovsjannikoff, «Sitzungsber. d. zool. Abtheil. der III. Versammlung russ. Naturforscher.» Ztschr. f. wissensch. Zool. Bd. XXII, S. 293.

2) Osc. Grimm, *Материалы къ познанію низшихъ животныхъ*, 1873, p. 41. (Materialien zur Kenntniss niederer Thiere.)

3) Mereschkowsky, l. c. studies on the Hydroids p. 325 (Pl. XV, Figs. 7—11).

suchung und der Fang der Beute, erreicht, das bei *Oorhiza* beinahe ausschliesslich durch Ausstrecken der einzelnen Tentakel zu Stande gebracht wird. Endlich ist hier die Zahl der Tentakel halb so gross, als bei *Hydractinia*.

Sowohl bei *Oorhiza* als bei *Hydractinia* zeigt das Ectoderm der Tentakel die bereits von Mereschkowsky beschriebene Eigenthümlichkeit, dass es sich in Form von Sarkodenfortsätzen ausdehnen kann. Diese Eigenthümlichkeit kommt übrigens nicht ausschliesslich den beschriebenen Hydroiden zu; sie ist im Gegentheil ausserordentlich verbreitet unter diesen Thieren und den Medusen, bei denen sich solche Fortsätze an den Enden der Fangfäden vorfinden. Eine besonders grosse Länge erreichen dieselben bei vielen Siphonophoren. Bei *Hydractinia echinata* kann man zuweilen an den Enden ihrer Tentakel einen ganzen Schopf gerader, fadenförmiger Fortsätze bemerken (Taf. I, Fig. 17, pr). In anderen Fällen erscheinen diese Fortsätze in Form von kurzen, keulenförmigen Knöpfchen, welche ihrerseits einige fadenförmige Fortsätze hervorschiessen lassen (Fig. 20, a. b). Am häufigsten trifft man bei *Oorhiza* an jeder Einschnürung, welche der Innenzelle des Ectoderms entspricht, zwei oder drei fadenförmige Fortsätze (Fig. 19, pr). Die Gegenwart solcher Fortsätze an den Tentakeln der Hydroiden weist jedenfalls darauf hin, dass diese Organe die Bestimmung der Tentakel der Medusen vollziehen und dabei gleichzeitig die Functionen der Fangfäden verrichten. Sehr seltsam und unbegreiflich ist aber das Erscheinen dieser Fortsätze. Man kann sich nicht leicht vorstellen, dass die Zellen des Ectoderms eine derartige amöbenförmige Beweglichkeit und Ausdehnbarkeit besitzen, die man selbst bei Schwammzellen nur selten findet. Andererseits kann man noch weniger zugeben, dass zwischen diesen Zellen freies Protoplasma existire, oder dass die Zellen verschmelzen könnten, wie bei den Schwämmen.

Das Pigment, welches kaum bemerkbar ist und bloss die Enden der Tentakel färbt — gelb oder orange bei *Oorhiza* und roth bei *Hydractinia* — ist bei ersterer diffus, bei letzterer in Form von Körnchen vorhanden. Die Gegenwart solcher Körnchen in den äusseren Zellen der *Hydractinia* gab Mereschkowsky Veranlassung, eine höchst geistreiche Hypothese aufzustellen; er vergleicht diese Enden mit Anlagen von Augen. Es unterliegt wahrscheinlich keinem Zweifel, dass ihr Protoplasma auf irgend eine Weise, im freien Zustande oder in Zellenform, Fortsätze treibt und sich höchst empfindlich erweist. Diese allgemeine Function solcher Fortsätze ist bei den Fangfäden der Siphonophoren einleuchtend, andererseits können sie jedoch einfach zum Ergreifen der Beute dienen. An ihrem klebrigen Protoplasma können wahrscheinlich kleine lebende oder auch Theile grösserer toter Organismen haften bleiben, die den Tentakeln des Hydroiden entgegenkommen, wenn er Nahrung sucht. Jedenfalls werden directe Versuche und Beobachtungen diese Frage bequemer und richtiger entscheiden. Ich bemerke nur, dass meiner Meinung nach zum Ergreifen der Beute per analogiam eher die Nesselzellen dienen können, die immer in beträchtlicher Anzahl auf den Enden der Tentakel sitzen. Die Bildung der protoplasmatischen Fortsätze kommt nicht ausschliesslich den Tentakelenden zu; sie können am ganzen Körper des Polypiten auftreten. Offenbar wird hier ihre Bildung durch Verkürzung des ganzen Körpers bedingt (Taf. I, Fig. 16). Ebenso kann diese Verkürzung ringförmige oder unregelmässige Falten hervorrufen, besonders an den Körpern junger Hydranten (Taf. II, Fig. 2).

Bei schwacher Vergrösserung kann man fast bei jedem Gynaekophor von *Oorhiza* einen dunklen Punkt entdecken (Taf. II, Fig. 1), der ein braunes Entoderm darstellt, das durch die Dicke des Eies durchschimmert (Fig. 3, en). In jedem Gynaekophor entwickelt sich nur ein Ei; aber ich habe nicht constatiren können, aus welcher Schicht des Ectoderms oder des Entoderms. Im letzteren Falle liefert das Entoderm bloss das Material zur Entwicklung dieses Eies. Es dringt in das vom Ectoderm gebildete Gynaekophor in Form einer lichtbraunen Masse von conischer Gestalt ein, und nach Maassgabe seiner weiteren Entwicklung schwindet es allmählich. In jedem mit protoplasmatischen Körnchen und kleinen Fetttropfen gefüllten Ei liegt excentrisch ein Kern, der ein Kernkörperchen enthält (Taf. II, Fig. 3). Die ectodermische Eihaut, oder besser gesagt, die Wände des Gynaekophors lassen, ebenso wie die Tentakel, protoplasmatische Fortsätze hervorschiessen. Offenbar dehnt sich hier in diese Fortsätze das Protoplasma der Zellen selbst aus (Taf. II, Fig. 4).

II. Die Medusen.

Während meines Aufenthaltes zu Solowky gelangten folgende Medusenformen in meine Hände:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Lizzia blondina</i> . Forbs. | 6. <i>Tiara pileata</i> . L. Agassiz. |
| 2. <i>Bougainvillea (Hypocrene) superciliaris</i> . L. Ag. | 7. <i>Aegionopsis Laurentii</i> . Brandt. |
| 3. <i>Platocnide borealis</i> . n. gen. | 8. <i>Staurophora laciniata</i> . A. Agassiz. |
| 4. <i>Cirée (Trachinema) kantschatica</i> . Brandt. | 9. <i>Aurelia aurita</i> . L. |
| 5. <i>Sarsia tubulosa</i> . Less. | 10. <i>Cyanea arctica</i> . Perr. & Less. |

Von diesen Formen kommen in der Solowetzischen Bucht am häufigsten vor: *Lizzia*, *Bougainvillea*, *Sarsia tubulosa*, *Cirée* und *Cyanea arctica*, die hier übrigens nie bedeutende Dimensionen erreichen. Ziemlich häufig ist *Aurelia aurita*, die aber noch viel häufiger in den anderen Baien der Solowetzischen Inseln vorkommt. Einmal wurden, wie mir N. Puschtschin mittheilte, nach einem starken Sturme ganze Heerden dieser Meduse in die Bai um die Beresowsche Fischerei getrieben. Im Jahre 1877 und 1878 war im Monate Juni die ganze Solowetzische Bucht mit *Sarsia* gefüllt, 1880 dagegen war diese

Meduse ziemlich selten und erschien dabei nur auf kurze Zeit. Ende Juni beginnt das Auftreten von jungen *Cyanea arctica* und *Aurelia aurita*, von denen sich die erstere Ende Juli und Anfang August definitiv entwickelt.

1. *Lizzia blondina*. Forbes.

(Taf. III, Fig. 2—5.)

Lizzia und *Bougainvillea* trifft man gleichzeitig an. Trotz aller Bemühungen konnte ich keine Hydroiden dieser Medusen finden. Bereits Agassiz¹⁾ weist auf einige Beziehungen hin, die zwischen ihnen stattfinden. Wirklich zeigen beide Medusen dieselbe Form und Grösse der Glocke, denselben Bau des Polypiten, selbst die Farbe ist bei beiden beinahe vollkommen gleich. Der Hauptunterschied liegt in den Fangfäden oder Randtentakeln; weniger in ihrem Bau als vielmehr in ihrer Anzahl. Bei *Lizzia* giebt es deren 6, bei *Bougainvillea* nur 4 Gruppen, entsprechend den Radiärkanälen; unter den letzteren Medusen jedoch sieht man nicht selten solche mit 6 und mit 8 Büscheln von Tentakeln (Taf. II, Fig. 7). Oft erscheinen diese Büschel unvollständig entwickelt (Taf. II, Fig. 6) und zuweilen sieht man nur Augenflecke. Dieser letzte Umstand ist dadurch bemerkenswerth, dass die Schorgane (und wahrscheinlich auch die Nervenknoten) der Entwicklung der Fangfäden vorangehen.

Lizzia (Taf. III, Fig. 2) kommt beinahe immer mit 6—10 Knospen in verschiedenen Entwicklungsstadien vor. Von diesen sind die zwei gegenüberliegenden am meisten entwickelt (Taf. III, Fig. 3), was auf ihre frühzeitige Entwicklung hinweist. Uebrigens geht diese Entwicklung im Allgemeinen unregelmässig vor sich, und zwar ist sie offenbar an jener Seite stärker, wo das meiste Material zur Knospenbildung angehäuft ist. Das Ectoderm und Entoderm des Polypiten setzen sich, ebenso wie seine Speiseshöhle, unmittelbar in dieses Knospengewebe fort. Bei einigen Exemplaren geht die Entwicklung der Knospen so energisch vor sich, dass in einer derselben, welche noch lange nicht ihre vollständige Entwicklung erreicht hat und noch gar keine Spuren von Tentakeln besitzt, bereits an ihrem Polypiten eine neue Knospe zum Vorschein kommt (Taf. III, Fig. 4, *ge*), öfter jedoch eine solche auf einem bereits beträchtlich ausgebildeten Polypiten auftritt (Taf. III, Fig. 3). In jeder Knospe erscheinen, ausser dem Polypiten, wie bei allen Hydromedusen zunächst vier Radiärkanäle, welche an ihrer Spitze kreuzförmig zusammenwachsen. Hierauf wachsen aus ihren verschmolzenen Enden vier Loben hervor, welche sich nach aussen umbeugen (Taf. III, Fig. 3, *tc*, Fig. 4, *tc*). Bei weiterer Entwicklung erscheinen zwischen ihnen noch zwei Canäle nebst den ihnen entsprechenden Loben, zu denen bei einigen Exemplaren noch zwei weitere hinzukommen. Hierauf lösen sich diese Loben von einander ab, und verwandeln sich in kleine Hügelchen oder Verdickungen des Randcanals und bilden so den Keim zur Entwicklung der Randkörperchen und Tentakel und wahrscheinlich auch der Nervenknoten. Ist die letztere Vermuthung richtig, so wiederholt sich hier eine Thatsache analog der Entwicklung der Hauptcentren des Nervensystems bei Arthropoden, d. i. das Erscheinen von anfangs verhältnissmässig zahlreichen Ablagerungen grosser, gleichförmiger Zellen, aus denen sich später specielle Nervenzellen herantreiben. Ich führe hier noch eine Erscheinung an, die ich am Kelche einer in ihrer Entwicklung bedeutend vorgeschrittenen Knospe beobachtete. Dasselbst waren kleine protoplasmatische Fortsätze deutlich wahrzunehmen, wie sie mir bei erwachsenen Medusen nicht vorgekommen sind (Taf. III, Fig. 3, *gm. tb*). Schwerlich darf man voraussetzen, dass diese Fortsätze durch Verkürzung der Kelchmuskeln aus den Ectodermzellen herausgedrückt wären; höchst wahrscheinlich stellen sie Körperchen dar, analog den protoplasmatischen Fortsätzen, die man an den Tentakeln von *Oorkiza* und verschiedenen Medusen trifft. Schliesslich will ich bei dieser Gelegenheit auf eine pathologische Erscheinung hinweisen. In den Radiärkanälen der Meduse, am Grunde derselben, kommen grosse dünnwandige Zellen (Taf. III, Fig. 3, *cl*) vor, welche nichts anderes als durch Wasser geschwollene Entodermzellen sind; man trifft sie überhaupt in den chylaqusen Canälen bei verschiedenen Medusen und Siphonophoren vor ihrem Absterben.

Niemals habe ich eine *Lizzia* mit Geschlechtsorganen gesehen; — ja es fragt sich, ob überhaupt dieselben Individuen einer Meduse, die sich durch Knospung vermehren, sich ausserdem auch auf geschlechtlichem Wege fortpflanzen könnten?

2. *Bougainvillea superciliaris*. L. Agassiz.

(Taf. II, Fig. 5—9.)

Männchen von *Bougainvillea* trifft man nur selten an. Aeusserlich unterscheiden sie sich von den Weibchen, ausser durch ihre geringere Grösse, gar nicht. Ihre Polypiten haben eine röthlichgelbe, schmutzige oder hellbraune Farbe (Taf. II, Fig. 5). Von dieser Farbe, welche eigentlich dem Entoderm angehört, stechen vier länglich ovale, völlig farblose Tentakel (*ts*) scharf ab, die seitwärts vom Polypiten an der Basis der Radialcanäle gelegen sind. Ausser durch dieses wesentliche Kennzeichen unterscheiden sich die Männchen durch den Bau der Mundtentakel (*tn*). Diese erreichen nie eine solche Entwicklung, wie die Tentakel der Weibchen, welche von anderen Autoren, besonders von Agassiz²⁾, ziemlich ausführlich beschrieben sind. Jeder Tentakel spaltet sich an der Spitze und trägt zwei Nesselköpfchen. Ausserdem sitzen je zwei solche Köpfchen oder Hügelchen am Rande der Mundöffnung, die weit aufgesperrt werden kann (Fig. 13, *N*). — Während in den Tentakeln der Weibchen das Entodermgewebe stark entwickelt ist — es besteht aus quer länglichen polygonalen Zellen, deren scharfe Contouren an gewisse Pflanzengewebe erinnern — bilden hier solche Zellen gleichsam vier Schnüre, die

1) L. Agassiz, Contributions to the Natural History of the Acalephae of North America. p. 252.

2) L. Agassiz, l. c. p. 258, 259.

Wagner, Wirbellose des Weissen Meeres.

längs der Verdauungshöhle laufen (Taf. II, Fig. 12). Ein derartiges Gewebe ist bekanntlich bei allen Medusen und Siphonophoren stark entwickelt. Mir scheint, dass dasselbe einerseits eine derbe Consistenz darbietet und andererseits leicht Wasser einsaugt. In Folge dieser beiden Eigenschaften kann es gleichsam als Stütze für alle jene Theile dienen, welche sich spontan verlängern und verkürzen, z. B. für Tentakel und Fangfäden. Die Verkürzung dieses Gewebes hängt wahrscheinlich nicht so sehr von der Verkürzung der Ectodermsarkode, als vielmehr der Muskelfasern ab. Die länglich ovale Form seiner Zellen in den Tentakeln der *Bougainvillea* und anderer Medusen hängt wahrscheinlich von der in der Längsrichtung vorherrschenden Contraction ab. Ich bemerke hier zugleich, dass derartige Gewebszellen, obgleich in anderer Form, in den Tentakeln aller Hydroiden angetroffen werden.

Agassiz weist darauf hin, dass die Eier von *Bougainvillea* (*Hippocrene*) sich ausserhalb der Speiseshöhle entwickeln¹⁾. Wie bei dem grössten Theile der Medusen entstehen dieselben aus den Zellen des Ectoderms (Taf. III, Fig. 1, *ov*). Bald jedoch legt sich jede von diesen stark wachsenden Zellen an das Entoderm an und scheidet sich von den übrigen benachbarten Zellen ab, welche sich sofort einander nähern, den leeren Zwischenraum ausfüllen und dieses künftige Ei verdecken. Auf diese Weise gelangt jedes Ei zwischen das Entoderm und Ectoderm. Eine solche Entwicklung der Eier bei jungen Medusen findet anfangs an der ganzen Oberfläche der Speiseshöhle gleichmässig statt (Taf. II, Fig. 6; Taf. III, Fig. 1), später jedoch, bei weiterer Entwicklung neuer Eier ordnen sich die früher gebildeten in vier Längsreihen (Taf. II, Fig. 7), entsprechend den vier Testikeln der Männchen. Hierauf verdoppelt sich bei den erwachseneren Medusen jede Reihe und zu jeder gesellen sich noch ein Paar Reihen, so dass auf der ganzen Speiseshöhle acht Paare unregelmässiger Reihen auftreten, die in vier Gruppen getheilt und von einander durch breite Zwischenräume geschieden sind. Während die Zwischenräume zwischen den paarweisen Reihen eine dunkelbraune, vom Entoderm abhängige Farbe besitzen, ist diese Farbe in den Zwischenräumen zwischen den Reihen blasser und geht in röthlichgelb über. Bei weiterer Entwicklung ragen solche Eier vor und treten immer mehr aus den Contouren der Speiseshöhle des Polypiten heraus. — Bald entsteht an der Basis eines jeden derselben ein ziemlich dicker Stiel, welcher aus dem mit dünnen Ectodermzellen bedeckten Entoderm gebildet ist (Taf. II, Fig. 15, 16). Zu dieser Zeit geht im Innern des Eies der gewöhnliche Furchungsprocess des Dotters vor sich; — in dem Maasse, wie dieser Process fortschreitet, vergrössert sich das Ei immer mehr und es findet in ihm die Entwicklung des Entoderms auf eine mir unbekannt Weise statt (Taf. II, Fig. 16). Gleichzeitig verändert das Ei seine Gestalt; aus der kegelförmigen Form wird eine ovale und hierauf eine eiförmige, die mit dem dünnen Ende nach aussen gerichtet ist. In dieser Form lässt sich diejenige der künftigen Planula unmöglich verkennen. Zur Zeit, wo die Segmentation des Eies stark fortschreitet, wird die Ectodermschicht immer dünner; offenbar zerfallen die Zellen derselben und werden allmählich von dem sich entwickelnden Keim resorbirt. Endlich beginnen auf diesem bedeutend vergrösserten Keim Flimmerhärechen aufzutreten, welche die Oberfläche seines Ectoderms bedecken. Er fängt an sich zu bewegen, seinen Sarkodekörper zu verkürzen und auszudehnen. Dieser Sarkodekörper ist immer mit grünlichen, stark lichtbrechenden Körperchen gefüllt; er reisst sich endlich von dem ihn stützenden Stiel los und fängt an, ziemlich rasch in der Mutterglocke umher zu schwimmen (Taf. II, Fig. 8, 9 *Pl*₂). Die Stiele erhalten sich noch einige Zeit mit den protoplasmatischen Fortsätzen ihres Ectoderms (Taf. I, Fig. 17), auf dem der Keim angeheftet war. Hierauf ziehen sie sich zusammen und jede Spur von ihnen verschwindet.

Mit fortschreitender Entwicklung füllen die Planulen die Mutterglocken, häufen sich an den Oeffnungen derselben an, drehen sich am fest geschlossenem Munde der Mutter und verlassen endlich die Glocke, um ein selbständiges Leben zu führen. Nach den Beobachtungen über diese eigenartige Entwicklung, oder genauer über das Hervortreten der Larven unmittelbar durch die Wände der Speiseshöhle, forschte ich dem Ursprung dieser Erscheinung nach und es gelang mir, denselben bei anderen Medusen festzustellen. *Bougainvillea* stellt in ihrer sonderbaren Fortpflanzungsart danach nur die letzte abgeschlossene und ganz zweckmässige Phase einer Erscheinung dar, die im Keime bei *Sarsia* und *Staurophora* beobachtet wird, worauf ich bei Beschreibung dieser Medusen hinweisen werde.

Bougainvillea bietet noch die Eigenthümlichkeit, dass im Innern ihres Magens und der chylaqusen Canäle Parasiten leben, welche sich bei den Weibchen hauptsächlich während der Bildung der Eier entwickeln. Von Infusorien erscheinen ein *Balantidium Medusarum* und unbestimmte Flagellaten. Die Entwicklungsstadien dieser Parasiten bieten interessante Eigenthümlichkeiten und ein dankbares Feld für Untersuchungen.

Die Randtentakel von *Bougainvillea* zeigen schliesslich auch die Fähigkeit, dass sie beinahe ihrer ganzen Länge nach ziemlich lange Sarkodefäden treiben können (Taf. III, Fig. 18). Fast jeder Fortsatz enthält ein Nesselorgan. Bei schärferer Musterung und gehöriger Vergrösserung (No. 9 Hartnack) kann man bemerken, dass sich eine dichtere oder consistentere Protoplasmaschnur zu diesen Fortsätzen durch alle Ectodermzellen hinzieht (*nc*). Eine solche Schnur kann man mit jenem protoplasmatischen Gebilde vergleichen, das sich in den Tentakeln der Hydroiden oder den Fangfäden einiger Medusen durch die Zellenlage des Entoderms hinzieht, so z. B. bei *Platocnide*, zu deren Beschreibung ich jetzt übergehe.

3. *Platocnide borealis*. (Mihl?).

(Taf. IV, Fig. 1, 2.)

Unter Exemplaren von *Lizzia* und *Bougainvillea* fand ich einst in der Solowetzkschen Bucht eine Meduse von derselben Grösse wie die vorher genannten, jedoch vollkommen farblos und eigenthümlich. Auf den ersten Blick erinnerte sie

1) L. Agassiz, l. c. p. 253.

2) *Πλωτός*, schwimmend, — *πλωτόν*, Nessel.

einigermassen an ein junges Exemplar von *Syndiction reticulatum* Agassiz, unterschied sich aber vielfach von ihm, besonders dadurch, dass das (einzige) Exemplar sich schon als erwachsenes Individuum, obgleich mit unreifen Hoden, erwies, während die erwachsenen Individuen von *Syndiction* sich beinahe gar nicht von *Sarsia* unterscheiden (Taf. IV, Fig. 1).

Die Form der Glocke ist bei dieser Meduse derjenigen von *Sarsia* gleich, nur ist sie mehr verkürzt und nach unten zu ein wenig verengt. Dieser letztere Umstand war möglicherweise eine Folge davon, dass mein Exemplar bereits im Absterben begriffen war und beinahe in allen Organen deutliche Spuren des Zerfalls der Gewebe zeigte. Auf der Oberfläche der Glocke waren genau wie bei *Syndiction* kleine Gruppen von 5—7 Nesselzellen zerstreut. — Unter dem Ectodermgewebe grenzten sich die querliegenden Ringmuskeln scharf ab. Der Polypit hatte eine ellipsoide Form und enthielt im Innern grosse Fetttropfen. Sein verengtes Mundende war mit grossen Nesselzellen besetzt. Beinahe bis an dieses Ende ist er von einem stark entwickelten, dicken Testikel wie von Glocken umgeben. — Aus der Speiseshöhle des Polypiten gehen vier Radialcanäle, die, wie die Radialcanäle bei *Sarsia*, an den Enden sehr erweitert sind. Um diese Erweiterung herum waren keine Spuren pigmentirter Augenflecke vorhanden; im Innern waren sie mit Fetttropfen gefüllt. Die vier langen Tentakel endigen mit sehr erweiterten Nesselköpfchen (Taf. IV, Fig. 2), während bei dem *Syndiction* die keulenförmigen Fangfäden einige mit Nesselorganen bedeckte Höckerchen tragen. Ihr Ectoderm besteht aus einer Reihe sehr grosser Zellen mit deutlichen Kernen. Grosse Nesselzellen sind im Ectoderm zerstreut.

Es giebt vielleicht Stellen im Weissen Meere, wo die beschriebene Meduse keine seltene Form ist; in der Solowetzischen Bucht dagegen erlangte ich im Laufe von drei Jahren nur ein einziges Exemplar. Ich glaube übrigens, dass sie sich in gewissen Jahren in grösserer Menge entwickeln kann. Wenigstens kommt man zu diesem Schluss in Anbetracht der massenhaften Entwicklung von *Sarsia* und *Bougainvillea* im April 1877.

4. *Circe kamschatica*. Brandt.

(Taf. III, Fig. 7, 8.)

Trachynema oder *Circe kamschatica* (Taf. III, Fig. 7) trifft man in der zweiten Hälfte des Juni ziemlich häufig an. Von ihren beiden Varietäten ist die eine vollkommen farblos und entbehrt beinahe gänzlich der Fangfäden, bei der anderen dagegen ist der Körper leicht rosenroth gefärbt und mit grell rosenrothen langen Fangfäden versehen. Die wohlgestaltete Form der schön gewölbten und ziemlich consistenten Glocke, die immer ihre graciöse Form beibehält, die schön saturirte rosige Farbe der Fangfäden, sowie die raschen ungestümen Bewegungen zeichnen diese Meduse vor den anderen Formen in besonderer Weise aus. — Zum ersten Male wurde sie von Brandt¹⁾ beschrieben, welcher eine verstümmelte Abbildung von Mortens abdrucken liess; hierauf wurde sie von A. Agassiz²⁾ beschrieben und in groben Umrissen ziemlich getreu abgebildet, so dass man eine annähernde Vorstellung von ihr bekommt. Die Form der Glocke (Taf. III, Fig. 7, 8) erinnert an die Form einer scharf zugespitzten Mitra. — Ihre dicken, vollkommen durchsichtigen Wände besitzen in der weiten Oeffnung ein gut entwickeltes Velum (Fig. 8, *vm*). Der Polypit (Fig. 8, *Pl*) stellt eine nach unten umgestürzte Flasche dar, deren Oeffnung mit vier kurzen zugespitzten Tentakeln endigt. Der ganze Polypit erreicht weder die Oeffnung der Glocke, noch dringt er nach aussen vor. Seine Wandungen stellen deutliche, der Länge nach in acht Partien getheilte Ringmuskeln dar. Der verengte, gleichsam als Speiseröhre dienende Theil kann seine Form bedeutend verändern, d. h. sich biegen, ausdehnen, verkürzen (Fig. 11, 12, 13). Ebenso beweglich und contractil sind die vier conischen Tentakel; sie sind an der Innenseite mit Flimmerhärchen besetzt, welche wahrscheinlich eine Fortsetzung der Flimmercilien des Ectoderms der Speiseshöhle darstellen (Fig. 17). — Vom Grunde des Magens gehen acht Radialcanäle aus. Nicht weit von ihrem Ursprung wölbt sich das Gewebe des Canals in Gestalt eines kleinen Anhangs in die Höhle der Glocke hervor und bildet die Geschlechtsorgane (Fig. 8, *ov*), welche bei den schwach rosafarbenen Exemplaren gleichfalls leicht rosa gefärbt sind. Während die Eierstöcke kleine Klümpchen darstellen, die in das Innere der Glocke hineinragen und verhältnissmässig mit wenigen Eiern gefüllt sind, präsentiren sich die Hoden (Fig. 14) als Stückchen oder Auswüchse, welche an den Canälen hängen und ebenfalls gegen die Innenseite der Glocke gekehrt sind. Jedes dieser Stückchen hat sehr dicke Wände und eine ziemlich breite Höhle. Die Wände bestehen aus Zellen, in deren Innerem sich der Same entwickelt. Nach erlangter Reife schwimmen die Spermatozoen (Fig. 5) frei im Stückchen umher und werden wahrscheinlich mittelst des Flimmerepithels der chylaqueösen Canäle und der Speiseshöhle nach aussen geleitet. Die Lage der Hoden nicht weit von der Basis des Polypiten erleichtert wahrscheinlich ihr Heraustreten durch den Magen und die Mundöffnung. Das Gleiche gilt auch von der Lage der Eierstöcke.

Die Fangfäden (Taf. III, Fig. 8, *tc*) sind, wie oben bemerkt, nicht gleichmässig entwickelt. Bei einigen Exemplaren sind sie erst in der Anlage begriffen, während bei anderen ihre Länge um das Doppelte und Dreifache die Körperlänge übertrifft. Ihre Anzahl beläuft sich gewöhnlich auf 10, schwankt jedoch stark. Zwischen diesen Fangfäden befinden sich kleine Anlagen anderer in verschiedener Anzahl. Gewöhnlich sitzen sie paarweise zwischen den langen Fangfäden, so dass ihre Anzahl also im Ganzen 32 beträgt; zuweilen jedoch befinden sich daselbst 3—4 kürzere Anlagen. Das Ectoderm (Taf. III, Fig. 10, *ec*) der langen Fangfäden trägt der ganzen Länge nach Flimmerhaare; in ihm sind Nesselorgane zerstreut.

1) Brandt, Ausführliche Beschreibung der von C. Mortens beobachteten Schirmquallen. S. 354.

2) A. Agassiz, Illustrated catalogue of the museum of comparative Zoology. 1865. p. 55.

welche sich an den Enden häufen, ohne daselbst den Nesselköpfchen ähnliche Verdickungen zu bewirken. Das Ectoderm (Fig. 9, *En*, *En*) dieser Fangfäden, deren Bau sehr elementar ist, besteht aus zwei Schichten. Wie kann man nun diese Einfachheit des Baues mit den raschen Bewegungen der Meduse in Einklang bringen, die sehr an die ungestümen Sprünge irgend einer *Diphyes* erinnern? Bei diesen Sprüngen verkürzen sich alle Fangfäden rasch, ebenso wie sich der Stiel von *Diphyes* rasch verkürzt, der kleine Gruppen von Organismen, oder, um den Ausdruck der Monozoisten zu gebrauchen, kleine Gruppen von Organen trägt. Gewöhnlich steht die *Circe*, ihre langen Tentakel ausgebreitet, unbeweglich an der Oberfläche des Wassers; wird sie durch einen kaum merklichen Reiz aus diesem ruhigen Zustande gebracht, so zieht sie plötzlich alle ihre Tentakel ein und fängt an sprungweise zu schwimmen. Es scheint mir, dass die Art dieser raschen Bewegungen durch die Form der Glocke bestimmt wird. Wie wir wissen, besitzt auch *Diphyes* beinahe dieselbe Form der Glocke, wie *Circe*, nur ist sie bei jener stark in die Länge gezogen, und wahrscheinlich sind darum ihre Bewegungen auch noch schneller. Diese Schnelligkeit ist offenbar von der Länge des Wassersäulchens abhängig, welches die Meduse hinausrührt, sowie auch von dem kleinen Durchmesser der Glockenöffnung, welcher die Kraft des Stosses nur auf einen Punkt concentrirt. Hieraus resultirt wieder die Nothwendigkeit der Dicke und Consistenz der Glockenwände, theils um dem herausgestossenen Wasser kräftigeren Widerstand zu leisten, theils um die Glockenöffnung enger zu machen. Daher sehen wir auch diese Wände bei *Circe* bedeutend compacter als bei anderen Medusen; besonders an der Oeffnung der Glocke, wo der Andrang des Wassers am stärksten ist, weil es beim Zusammenziehen der Glocke sich insgesamt in dieselbe stürzen muss. Endlich ist die Erweiterung dieser Wände und wahrscheinlich die Erweiterung der Glocke selbst an dieser Stelle, allem Vermuthen nach, durch dieselbe Ursache bedingt. Dasselbe gilt auch von dem langen Velum, dessen Ausbreitung auch die nothwendige Folge des durch die Wasserschläge veranlassten Reizes ist; überdies erscheint es als ein sehr vorteilhafter Anhang der Glockenöffnung, denn es giebt dem hervordringenden Wasserstrahl die grösstmögliche Länge und eine bestimmte Richtung. Diese Anpassung setzt wahrscheinlich die Meduse in den Stand, ziemlich schnelle Wendungen zu machen.

Die Zuspitzung der Glocke trägt unstreitig auch zum schnellen Schwimmen bei, und ich glaube, dass die ganze Form derselben durch eine strenge und zweckmässige Anpassung hervorgerufen ist. Der ganze Contour ihrer schönen Krümmungen hat offenbar den Zweck, die Stärke der Reibung so viel als möglich abzuschwächen. Die Spitze selbst besitzt eine kaum bemerkbare Ausbuchtung, auf die bereits A. Agassiz aufmerksam gemacht hat und die den ersten Stoss des Wassers aufnimmt, welches dann über eine glatte, kugelförmige Oberfläche hinweg gleitet. Diese Oberfläche verengt sich allmählich gegen das Ende der Glocke und macht hierauf, bevor sie das Ende erreicht, eine neue Ausbuchtung, welche aber, da sich während der fortschreitenden Bewegung der Rand der Glocke verengert, das über deren kugelige Oberfläche hingleitende Wasser nicht aufhält. Das vollkommen durchsichtige Gewebe der Glocke macht es möglich, dass man durch ihren Rand sammt der Basis der Tentakel hindurch sehen kann. Bei einer solchen Besichtigung konnte ich nie etwas bemerken, was einem Nervensystem ähnlich wäre; natürlich will ich aber durchaus nicht behaupten, dass ein solches nicht vorhanden sei. Bei meinen Untersuchungen gebrauchte ich keine Reagentien und machte keine in diesem Falle nothwendigen Durchschnitte und Zerpufungen. — An der Basis eines jeden Fangfadens am Rande der Glocke kann man breite, ins Innere derselben führende Oeffnungen bemerken.

5. *Sarsia tubulosa*. Lesueur.

(Taf. III, Fig. 15, 16, Taf. IV, Fig. 3, 4, 7, 9.)

In der Solowetzki'schen Bucht trifft man eine Abart von *Sarsia tubulosa* an, die vielleicht als Repräsentant einer künftigen neuen Species gelten kann; richtiger jedoch wird man sie, meiner Ansicht nach, als den Ahnen der jetzt stark verbreiteten *Sarsia tubulosa* ansehen. Diese Varietät (Taf. III, Fig. 15) ist viel kleiner, als die typische Species; ihr Polypit ist bedeutend kürzer und kann sich aus der Glocke kaum hervorstrecken. Der Stiel des Polypiten ist sehr klein, schmutzig grün, und dies ist auch die Farbe der Randtentakel. Ist die Meduse gesättigt, so verkürzt sich ihr Polypit stark und bei jungen Exemplaren verschwindet der ihn stützende Stiel vollständig. Fig. 15, Taf. III stellt eine solche Meduse dar, nachdem sie fünf grössere Krebsthiere (Copepoden) verschlungen und mit denselben ihre Speishöhle vollkommen angefüllt hat. Ein Theil des langen Stieles ist an seiner Basis von einem andern Exemplar (Taf. IV, Fig. 3) dargestellt, nämlich von einer erwachsenen Meduse mit deutlich entwickelten Eiern. Man kann in der Abbildung kleinere Zellen des Ectoderms sehen, aus denen sich solche Eier entwickeln und welche sich bei weiterer Entwicklung an die Zellen des Ectoderms anlegen und gleichsam auf kurzen Stielen sitzen. Eben diese Entwicklung halte ich für den Keim der verhältnissmässig längeren, aus den Contouren der Speishöhle hervortretenden Stiele, die ich oben bei *Bougainvillea* beschrieben habe. Aus dieser Beschreibung ist zu ersehen, dass das Ectoderm bei weiterer Entwicklung der Eier dieselben bedeckt. Es ist dies sehr schön bei einigen durchsichtigeren Exemplaren von *Sarsia tubulosa* (Taf. IV, Fig. 3, *ov*) zu sehen. Während die auf den Stielen sitzenden Eier die Ectodermzellen dicht bedecken, bedeckt diese wieder das Ectoderm mit einer dichten Schicht von regelmässigen, dünnen, vieleckigen Zellen (Fig. 6).

Bei *Sarsia tubulosa* dehnt sich bekanntlich der Polypit in eine lange Röhre aus, welche sich weit aus der Glocke hervorstrecken kann. Ich bewahrte Exemplare dieser Meduse in einem grossen, weiten Glasgefäss, in dem sich zahlreiche Copepoden befanden; besonders viele waren am Boden des Gefässes in einer dichten, fingerdicken Schicht angehäuft, und hierher legaben sich die Medusen zu deren Fange. Sie schnappten sie gierig auf und bald war ihr

Magen mit diesen Krebsen gefüllt. In einer Meduse zählte ich 10 Exemplare von einer der grössten im Weissen Meer vorkommenden Species von *Calanus*. Bei dieser allmählichen Füllung mit Krebschen schwoll nur das aus der Glocke hervorragende Ende der Röhre an, das, wie mir scheint, eigentlich die Speiseshöhle bildet, während höher hinauf der verengte Theil des Polypiten mit dickem Ectoderm als Eierstock oder Hode dient; noch höher hinauf beginnt dann ein einfacher Stiel, der länger oder kürzer sein kann, da die Entwicklung der Eier höher hinauf zu gehen vermag und fast bis zur Glocke reicht (Taf. IV, Fig. 3). Bei einigen Exemplaren ist dieser Stiel mit protoplasmatischen Fortsätzen bedeckt (Taf. IV, Fig. 4, pr). Auf jener Stelle des Stiels, aus der die Radiärcanäle hervorgehen, erhebt sich ein bräunlicher Kegel (Fig. 4, con), der am Boden der Glocke mit einem dünnen Faden endigt, dem Rest der Gewebe des Hydrants, aus dem sich die Meduse entwickelt hat.

Der vordere Theil der Speiseshöhle und besonders die Ränder der Mundöffnung sind mit Nesselzellen besetzt, welche wahrscheinlich die Aufnahme der Nahrung auf die eine oder andere Weise befördern. An dem vorderen Theil dieser Röhre kann man auch kleine Sarkodenfortsätze bemerken. Wenn man eine mit Krebschieren vollgefüllte Meduse mit dem Deckglase des Compressoriums andrückt, so öffnet sie nach einiger Zeit ihren Mund und fängt an die verschiedenen Speisen zu entleeren. Wahrscheinlich geschieht auf ähnliche Weise der Auswurf der Speisereste. Das Entoderm des Magens besteht aus grossen, ovalen Zellen, welche entweder kleine protoplasmatische Körnchen und gelblichrothe Pigmentkörnchen enthalten oder mit einem grünlichbraunen Pigment angefüllt sind (Taf. IV, Fig. 5, 10).

Wie und wo bilden sich nun die in den Radiärcanälen circulirenden Körperchen, die wir bis zu einem gewissen Grade den Körperchen der allgemeinen Körperhöhle anderer wirbelloser Thiere gleichstellen können? Unter den Entodermzellen trifft man nichts an, was diesen Körperchen ähnlich wäre; den Dimensionen nach reihen sie sich unter die Zellen, die die chylaquosen Canäle und einige Stellen der Speiseshöhle um den Ausgang dieser Canäle bedecken. Vielleicht geht an diesen Stellen auch die Absonderung dieser Körperchen vor sich.

Die Fangfäden oder Randtentakel von *Sarsia* stellen, wie bekannt, an ihrer Basis breite, kissenartige Erweiterungen dar. Der obere Theil einer solchen Erweiterung enthält im Innern eine mit Flimmerlärichen ausgekleidete Höhle (Taf. IV, Fig. 9, ar). Dieselbe ist aus der Erweiterung des Radiärcanals entstanden und geht unmittelbar in den Ringcanal über. Bei vielen Exemplaren ist dieser Theil gelblichbraun oder rüthlichgelb gefärbt. Aeusserlich lehnt sich an diese Höhle eine drei- bis viereckige Anhäufung von Ectodermzellen an, an deren Enden sich die Augenpunkte befinden (Fig. 9, pg). An den unteren Theil dieser Anhäufung schliesst sich das Randkörperchen an, ein Kisschen, das ebenso wie die höher liegende Anhäufung aus kleinen ovalen Zellen besteht. Ich halte jene Körperchen für Nervenelemente, ebenso auch die von dem Kisschen nach beiden Seiten ausgehenden Fasern, welche die ringförmige Commissur bilden (Fig. 9, cm). Obgleich es mir nicht gelungen ist, weder die Verbindung dieser Körperchen mit den Fasern, noch ihren Zusammenhang unter einander zu entdecken, glaube ich doch, dass diese Verbindung existirt. Darauf weist Folgendes hin. Erstens: wozu kann dieses Kisschen dienen, das aus kleinen, vollständig gleichförmigen Körperchen besteht, die aus demselben feinkörnigen, dehnbaren, klebrigen Protoplasma gebildet sind, wie die Nervenzellen? Wenn wir ihre Function als Nerven verwerfen, so müssen wir auch die Function des Augenflecks als Keim eines Sinnesorganes verwerfen, da dieser Fleck unmittelbar auf dem Kisschen aufsitzt. Dann müssen wir die Nervenfuction auch in den Nesselzellen verneinen, welche ebenfalls direct auf diesen Kisschen gelagert sind. Diese Zellen sind sehr klein und bedecken dicht den ganzen Raum über der Erweiterung des chylaquosen Canals, während das Kisschen selbst mit wenigen, jedoch sehr grossen Zellen bedeckt ist. Durch Zerdrücken desselben kann man Zellen herausdrängen, welche den anderen Nervenzellen vollkommen ähnlich sind, die dieses Kisschen bilden, mit dem Unterschiede, dass in einer solchen Zelle mehr oder minder tief eine Nesselkapsel sitzt (Taf. IV, Fig. 11, 12, a, b, c, d). Wenn das Nervengewebe bei den Polypen und Hydren anfänglich im Ectoderm auftritt, so ist es ganz natürlich, dass dasselbe auch bei den Medusen äusserlich der Fall sein wird, wie dies die Brüder Hertwig bewiesen haben. — Ein umfangreiches Werk von F. E. Schulze enthält gewichtige Einwürfe gegen diese eben angeführten Voraussetzungen. Dieser Autor hat eine Anhäufung von Nervenzellen im Innern der Nervencommisur bei *Sarsia tubulosa* dargestellt¹⁾. Es mag mir jedoch gestattet sein, die Richtigkeit dieser Darstellung in Zweifel zu ziehen.

Beim Untersuchen des Augenflecks von *Sarsia tubulosa* (Taf. IV, Fig. 9, pg) sehen wir, dass derselbe unter der äusseren Schicht des Ectoderms liegt und aus feinen spindelförmigen, mit dunkelbraunem Pigment gefüllten Zellen mit kleinen Kernen besteht (Fig. 8). Kleine Körnchen eines rauchig-trüben Pigments sind überhaupt äusserlich in den das Kisschen bildenden Zellen zerstreut.

Der Fangfaden oder Randtentakel kommt aus der Mitte des unteren Kisschenrandes hervor, wo sich ein ziemlich tiefer Eindruck befindet, aus dem jener entspringt, während er bei einigen Exemplaren aus der Oberfläche des Kisschens selbst hervorkommt, bei anderen jedoch sich auf dessen Basis schiebt. Das Entoderm der Tentakel besteht aus grossen, durchsichtigen, scharf contourirten Zellen; in ihrem Innern verläuft ein Canal, der die unmittelbare Fortsetzung des entsprechenden Radiärcanals bildet (Taf. III, Fig. 6, cl) und ebenfalls mit kleinen Flimmerzellen ausgekleidet ist. Auf diese Weise erscheint hier offenbar nicht eine Schicht des Entoderms, sondern zwei (Fig. 6, ep). —

Der langgestreckte Bau von *Sarsia* bildet einen schroffen Gegensatz zu den Medusen, wie *Eucopa* oder *Staurophora*, deren Glocke sich mehr oder weniger der Kreisform nähert und deren Polypit zu einem Minimum einschrumpft oder vollends verschwindet. Der Polypit von *Sarsia* erscheint dagegen übermässig lang und dabei biegsam, beweglich, so dass diese Meduse Krebschieren

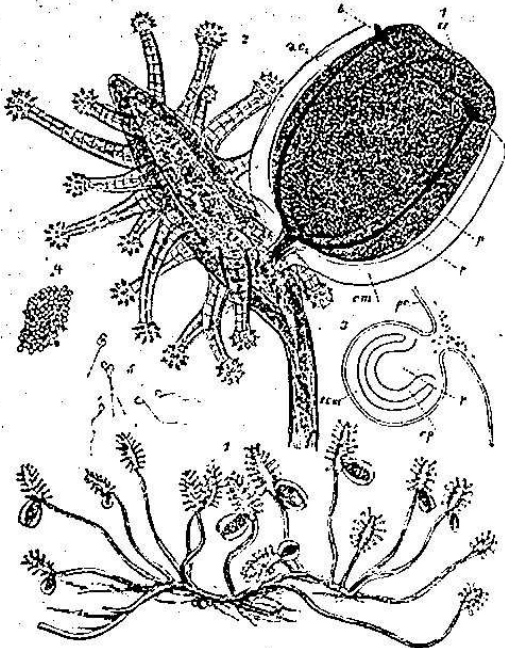
1) F. E. Schulze, Ueber den Bau von *Syncorine Sarsi*, Lovén, Leipzig 1873. Taf. II, Fig. 16.

auf eine grosse Distanz von der Glocke bequem erfassen kann. In noch höherem Grade befördern dieses Erfassen der Nahrung die Fangfüsse, die sich 10—15 cm ausdehnen und alles, was in diesem Rayon unterhalb des Körpers der Meduse schwimmt, ergreifen können. Vermittelst derselben kann *Sarsia* sich bequem und reichlich nähren, umso mehr, als die Gewässer der Solowetzskischen Bucht einen sehr grossen Ueberfluss an Nahrung darbieten. Hand in Hand mit dieser reichlichen Ernährung geht natürlich eine reichliche Bildung der Eier und überhaupt der geschlechtlichen Producte und zugleich damit auch eine zunehmende Vermehrung. In diesem Nahrungüberfluss und den Mitteln, seiner habhaft zu werden, liegt vielleicht die Ursache der Vermehrung durch Knospung bei *Sarsia prolifera* und *S. gemmipara*.

Wenn man diese für die Fortpflanzung so günstigen Bedingungen mit der Unregelmässigkeit ihres zahlreicheren Auftretens in der Solowetzskischen Bucht in Beziehung setzt, so kann man diese unmöglich dem Mangel an Nahrungsmitteln zuschreiben. Richtiger ist die Vermuthung, dass die Ursache davon, dass sie im Jahre 1880 nicht massenhaft erschien, auf atmosphärische Bedingungen zurückzuführen ist, die auf das Medium, in dem sie sich entwickelt, von Einfluss waren.

Wie bereits oben angeführt, trat *Sarsia tubulosa* im Sommer 1877 in der Solowetzskischen Bucht in ungeheuren Massen auf. In der zweiten Hälfte des Juni wimmelte das Wasser buchstäblich von diesen Medusen, denen die Massen von Copepoden, den constanten Bewohnern dieser Gewässer, reichliche Nahrung darboten. Ungeachtet ihrer reichlichen Menge im Jahre 1877 und trotz meiner sorgfältigen Nachsuchungen sowohl in der Klosterbucht als auch im ganzen Solowetzskischen Golf gelang es mir nicht, hier ihre Hydroiden zu finden. Ich fand sie im Jahre 1880 in der Solowetzskischen Bucht an den »Barrièresteinern«, doch nur in sehr geringer Anzahl.

Dabei erzeugten alle diese Hydroiden nur Medusen männlichen Geschlechts. Diese Hydroidcolonien krochen und waren mit hartem Perisark bedeckt (s. Holzschnitt). Aus dem gemeinsamen Stamme entstanden unverzweigte Stiele mit je einem Hydranten an ihrem Ende. Auf jedem dieser Hydranten sass ein medusenartiger Organismus. Die Gesamtfarbe der ganzen Colonie war eine schmutzig gelbliche, die der Meduse aber eine röthgelbe oder orange. Die Hydranten besaßen eine länglich-ovale Form und waren mit den für *Sarsia* charakteristischen, an ihrem Ende knopfartig angeschwollenen Tentakeln, in der Zahl von 14—16, versehen. Jede Meduse entwickelte sich an dem unteren Theile eines solchen Hydranten; sie hatte fast dieselbe Länge wie dieser, übertraf ihn aber an Breite mehr als dreimal. Alle Medusen, die ich antraf, waren unvollkommen entwickelt, und obgleich ich sie ziemlich lange Zeit in Gefangenschaft hielt, und dabei das Wasser, in dem sie lebten, erneuerte, so schienen sie sich doch nicht weiter entwickeln zu wollen. Jedes Thier sass auf einem kurzen, stark pigmentirten Stiele, in welchem das Ectoderm und Entoderm leicht zu unterscheiden war. An der Medusenglocke ging dieser Stiel in die Radialcanäle über, die ebenso stark pigmentirt erschienen. Am Rande der Glocke endigten diese Canäle in kleinen Erweiterungen. Kleine kissenartige Verdickungen sowie Tentakel waren noch nicht vorhanden. Fast das ganze Innere der Glocke nahm der Polypit ein, in welchem man das Ectoderm von dem Entoderm unterscheiden konnte und dessen Inhalt aus kleinen durchsichtigen Zellen bestand. Von aussen war diese ganze Masse durch kleine pigmentirte Zellen von rüthlichbrauner Farbe bedeckt, denen sich die dicke Entoderm-schicht anlegte. Diese Schicht unterschied sich scharf von der Entodermmasse durch ihre helle, rüthliche Farbe, die von kleinen rothen Körnern herrührt, welche die in regelmässigen Abstände von einander liegenden Zellen anfüllten. Aus diesen Zellen entwickeln sich die Spermatozoiden. Ich traf sie in Uebergangsstadien bis zu ganz reifen, die sich zwischen diesen kleinen Zellen in heftiger Bewegung befanden. Sie besaßen einen grossen Kopf von ovaler Form und einen kurzen und feinen Faden oder Schwanz.



Sarsia tubulosa. ♂. Less.

1. Eine Hydroiden-Colonie mit männlichen Medusen. — 2. Ein Hydrant mit der Glocke einer männlichen Meduse. — *cm* Die Wände der Glocke. — *r* Radialcanäle. — *p* Polypit. — *ec* Ectoderm. — *de* Spermatozoiden erzeugendes Gewebe. — *b* Die erweiterten Endigungen der Radialcanäle. — 3. Eine junge Glocke, aus der sich eine Knospung entwickelt. — *p* Polypit. — *ep* Ectoderm desselben, aus dem sich später die Wände der Glocke und die Canäle entwickeln. — *pe* Perisark. — 4. Das Gewebe, aus dem sich die Spermatozoiden entwickeln (*d, c* Fig. 2). — 5. Die Spermatozoiden.

6. *Tiara pileata*. L. Agassiz.

(Taf. IV, Fig. 13.)

Ich will jetzt kurz Einiges über *Tiara pileata* anführen (Taf. IV, Fig. 13), die ich jedoch nicht näher untersuchen konnte. Diese Meduse wird sehr selten in den Solowetzskischen Gewässern angetroffen. Im Jahre 1877 wurden mir zwei Exemplare von ungleicher Grösse gebracht, von denen das eine sich in einem kläglichen Zustande befand. Da beide Exemplare von gleicher Farbe waren, und sich nur durch die Intensität derselben unterschieden, und da auch Haeckel keine Abbildung mit einer solchen Farbencombination bringt, so hielt ich es nicht für überflüssig, eine Zeichnung dieser

im Weissen Meere lebenden und sehr variirenden Meduse zu liefern. Ihr Polypit war von ziemlich greller, rötlichgelber Farbe, die breiten Radialcanäle waren sehr rein rosenroth, die Tentakel und der Rand der Glocke von gleicher Farbe wie die Polypiten, nur blasser und schmutziger. Beide Exemplare hatten dieselbe Form, bei beiden hatte der obere Anhang der Glocke die Form einer plattgedrückten Kugel. Der geräumige Magen war in zahlreiche Querfalten zusammengezogen, welche durch vier Längsrippen, die in den Zwischenräumen zwischen den Radialcanälen lagen, geschieden waren. Die weit auseinander stehenden Mundtentakel waren ebenfalls in zahlreiche Falten zusammengezogen. Beide Exemplare zeigten fast keine Bewegung, sie standen im Gefäss unbeweglich an der Oberfläche des Wassers, liessen ihre Fangfäden nach unten sinken, zogen dieselben langsam zusammen und breiteten sie wieder aus. Aus dieser Beobachtung konnte ich keine Schlüsse auf ihre allgemeinen Bewegungen machen.

Es scheint, dass die zwei von Haeckel dargestellten Varietäten (Taf. IV, Fig. 6 u. 8), Var. *coccinea* und *smaragdina*, beinahe dieselben raschen Bewegungen zeigen, wie *Circe kamtschatica*. Zu dieser Folgerung berechtigt uns wenigstens der mehr oder weniger zugespitzte obere Theil ihrer Glocken. Der Varietät des Weissen Meeres wurde in dieser Beziehung keine so glückliche Organisation zu Theil. Sie behält jedoch alle andern der *Tiara pileata* zukommenden Eigenthümlichkeiten, denen sie höchst wahrscheinlich auch ihren grossen Verbreitungsbezirk verdankt. Wie bekannt, kommt sie im Atlantischen Ocean, im Mittelmeere, an den Gestaden von Norwegen, im Nördlichen Ocean und endlich im Weissen Meere vor.

Die dicken Glockenwände schützen diese Meduse hinreichend vor der Einwirkung grosser Temperaturveränderungen. Die geräumige Kappe über der Glocke bietet eine solide Basis, an welcher der Polypit mit seinem geräumigen Magen hängt. Dieser Magen, dessen Zellen reich an Gallenpigmenten, d. h. an secernirten Gallensäuren und Fetten sind, ist fähig, eine reichliche und wahrscheinlich auch eine mannigfaltige Nahrung zu verdauen. So erhält das Thier ein reiches Material für seine Existenz, für den Bau des Körpers und für die Producte der Vermehrung. Der ungewöhnlich geräumige Magen hat wahrscheinlich das Auftreten ungewöhnlich breiter Circulationscanäle hervorgerufen, von denen der mit Ernährungsmaterial gefüllte Ringcanal zur Bildung von zahlreichen (48—60), dicht nebeneinander sitzenden Randtentakeln geführt hat. Ihrerseits setzen diese zahlreichen langen Tentakel das Thier in Stand, seine Beute leicht zu ergreifen.

Diese Hypothesen drängen sich bei flüchtiger Betrachtung der Organisation von *Tiara pileata* unwillkürlich auf und erklären einigermassen die weite Verbreitung dieses Thieres. Obgleich sie einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen, müssen sie natürlich noch in der Wirklichkeit controlirt werden, woran ich wegen Mangels an Material und Zeit verhindert war. Schliesslich mache ich auf die Verschiedenheit in der Entwicklung der Tentakel aufmerksam. Ebenso wie bei *Circe kamtschatica* sitzen auch hier zwischen den vollständig entwickelten Tentakeln kleine Keime neuer; diese Keime befinden sich gleichsam im Vorrath und wahrscheinlich entwickelt sich aus jedem ein langer Tentakel, wenn sich das zu seiner Entwicklung nothwendige Material vorfindet und gleichzeitig damit behufs vermehrten Fanges der Beute auch die Nothwendigkeit einer solchen Entwicklung eintritt.

7. *Aegionopsis Laurentii*. Brandt.

Ueber diese Species kann ich nur sagen, dass ich sie gesehen habe. Im Jahre 1878 kam diese Meduse öfter in der Solowetzischen Bucht vor. Ein Exemplar wurde von Mereschowsky gezeichnet.

Ohne sie zu beschreiben, erlaube ich mir doch hier einige Erwägungen zu äussern, die beim Betrachten ihrer Organisation unwillkürlich sich aufdrängen. Die Randtentakel treten bei dieser Meduse, ebenso wie bei vielen andern Thieren der Familie Aegionopsida, auf die obere Seite des Körpers; offenbar können sie nicht dazu dienen, die Beute in die Mundöffnung zu leiten; ausserdem sitzt diese Oeffnung tief mitten im Boden der flachen Glocke und ist von kurzen Tentakeln oder, richtiger gesagt, von Mundloben umgeben. Beim Betrachten des Baues dieser Tentakel und Loben überzeugt man sich, dass die Meduse keine Organe besitzt, um die Beute erfassen und in den Mund bringen zu können, es mangelt ihr die Fähigkeit, sich Nahrung zu verschaffen. Und man kann wirklich, bei Betrachtung ihres flachen Magens, der in acht mit Eiern gefüllte Taschen übergeht, mit Bestimmtheit den Schluss ziehen, dass sie die Speise nicht verdauen, dass sie sich nicht nähren kann. In dieser Entwicklungsphase stellt die Meduse einen ausschliesslich geschlechtlichen Organismus dar, der im Innern der Magenöhle geschlechtliche Producte entwickelt. Ihre Fangfäden dienen ihr als Schutz; sie besitzen weder die Biegsamkeit noch die Beweglichkeit der Tentakel anderer Medusen, sie biegen sich wie vier bogenförmige Sprungfedern um und hängen mit ihren Enden nach unten, so dass sie eine Berührung des Körpers durch fremde Gegenstände nicht gestatten; natürlich müssen sie zu diesem Ende einen gewissen Grad von Empfindlichkeit besitzen. Wenn jedoch in dieser Lebensphase die *Aegionopsis* ausschliesslich geschlechtlichen Zwecken dient, so gilt dies nicht auch von ihrer früheren Entwicklungsstufe und Lebensperiode. In jenem Stadium, in welchem sie bloss zwei lange und biegsame Fangfäden besitzt, können diese frei die Beute erfassen und in den Mund bringen; ausserdem können die Mundtentakel selbst diese Function ausführen. Dieses Stadium des individuellen Lebens kann als Ernährungsstadium bezeichnet werden, es tritt nicht allein bei Medusen, sondern auch bei vielen anderen wirbellosen Thieren auf.

Diese den Medusen eigene strenge Abgrenzung und vollständige Anpassung beider Stadien, des Ernährungs- und des Geschlechtsstadiums, finden wir auch bei Rhizostomen, bei denen im letzteren die Mundöffnung verwächst, der ganze Organismus sich in einen Brutraum, in eine schwimmende Kammer zum Ausbrüten der Eier umwandelt; als eine solche Kammer fungirt der geräumige Magen dieser Medusen, in dem die schweren Massen der sich entwickelnden

Eier durch eine starke knorpelige Kreuzbinde gestützt werden. Vier breite, durch Klappen verschließbare Löcher können das Wasser, das die Eier mit Sauerstoff versieht, in die Kammer hinein- und aus derselben Kammer herauslassen, und zugleich auch die aus den Eiern entstehenden Planulen herausführen. Der Ueberfluss dieses Wassers dient zur Oxydation der Fangfädengewebe und läuft zum Theil durch die in diesen langen Tentakeln sich verzweigenden Canäle ab. Die Bestimmung dieser Tentakel ist, zum Schutz des ganzen Brutraumes zu dienen. Ein anderer Theil des Wassers fließt durch kleine Oeffnungen heraus, welche sich an den Enden der Fangfäden befinden. —

8. *Staurophora laciniata*. A. Agassiz.

(Taf. IV, Fig. 14.)

Der Organismus der *Staurophora laciniata* stellt eine Vereinigung der zwei erwähnten Stadien, des Ernährungs- und des Geschlechtsstadiums dar, nur ist in diesem letzteren Stadium die Anpassung an die Ernährungsweise durch das Geschlechtsleben hervorgerufen. Diese eigenthümliche Meduse (Taf. IV, Fig. 14) gerieth in den Gewässern des weissen Meeres recht oft (in der ersten Hälfte des Juli 1880) in meine Hände. Die Grösse der Exemplare variierte von 6—12 cm Durchmesser des kreisförmigen Leibes, und doch waren sie noch nicht vollkommen ausgewachsen. Das Erste, was an ihnen auffällt, ist ihr vollkommen durchsichtiger, farbloser Körper, der eine flache Linse darstellt, auf dem sich eine vollkommen regelmässige Kreuzbinde von grauer, brauner, grüner und anderer Farbe grell abhebt, welche von der Farbe der Speisepigmente abhängt. In ihrer Jugend besitzt diese Meduse einen kleinen Magen, die Mundöffnung ist von ziemlich langen, faltigen Loben umgeben, der Körper hat die Form einer flachen Glocke¹⁾. Bei weiterem Wachsthum nehmen diese faltigen Mundloben allmählich zu und breiten sich längs der kreuzförmig gelegenen Radialcanäle aus, wobei die Mundöffnung vollkommen verwächst. Diese Anomalie ist offenbar durch das Geschlechtsleben hervorgerufen, durch das Streben, die in der Ernährungshöhle sich entwickelnden Eier zu isoliren und zu beschützen. An der Stelle des früheren Magens entwickelt sich ein neuer, in Form zweier sich kreuzförmig durchsetzenden Rinnen, deren Boden dicht an die Radialcanäle stösst; die Wände bilden lange gefranste Loben, die sich aus den Mundtentakeln entwickeln. Die Ränder dieser Loben sind von einer aus den Verdickungen des Ectoderms gebildeten Leiste eingefasst, in welcher Reihen verlängerter Nesselzellen mit stark hervortretenden Nesseläden stehen, die borstenartig aus ihnen hervorragen (Taf. IV, Fig. 15, *nm*).

Von den Rändern des kreisförmigen Körpers hängen zahlreiche, ziemlich kurze Tentakel, die mit den Randkörperchen abwechseln (Taf. IV, Fig. 18.) und sich horizontal ausbreiten können. Diese letzteren stellen weder Gehör- noch Sehorgane dar, sondern erscheinen als blosse Tastorgane (Fig. 18, *cp*). Jedes Randkörperchen hat die Form eines verlängerten Kölbchens, das innen mit Entodermgewebe gefüllt ist, welches aus grossen scharf conturirten Zellen besteht; ausserlich ist dagegen das Kölbchen von einer ziemlich dicken Entodermsschicht, mit einigen zerstreuten Nesselzellen bedeckt. Die Sehorgane erscheinen im Keime als ein kleines Pigmentleckchen, das auf dem verbreiterten Theile der Basis des Fangfadens liegt (Fig. 18, *pg*). Diese Basis dringt wie ein Keil ziemlich tief in das Randgewebe der Glocke ein. Innen ist dieselbe, wie auch der ganze Tentakel, mit stark conturirten Entodermzellen gefüllt und ausserlich durchgehend mit Nesselkapseln besetzt. An der Basis sind die Kapseln sehr klein, und erreichen ihre vollständige Entwicklung an den Enden der Tentakel, welche mit diesen Organen dicht bedeckt sind.

Zur Bewegung eines jeden Tentakels dient ein eigenes, durch die ganze Länge desselben laufendes Muskelbündel (Taf. IV, Fig. 19 *mm*). Mittelst dieses Bündels ist der Tentakel im Stande, sich rasch zusammenzuziehen, oder richtiger gesagt, sich zickzackförmig zusammenzufalten, sobald ein fremder Körper oder eine Beute mit seinen Nesselzellen in Berührung kommt.²⁾ Zwischen den langen, vollständig entwickelten Fangfäden kann man viele unentwickelte, kurze und dünne, weniger dicht mit Nesselkapseln bedeckte Fangfäden antreffen. Jedes Randkörperchen ist an seiner Basis von einem kleinen halbmondförmigen Lobus bedeckt. Von den Fangfäden zieht sich längs des Glockenrandes ein kurzer Schirm (Umbrella) hin.

Betrachtet man die allgemeine Körperform der Meduse und die Fangfäden an den Rändern ihres Körpers, die so kurz sind, dass sie die Magenöhle gar nicht erreichen können, so sollte man denken, dass dieselben auch nicht zur Erlangung der Nahrung dienen; gleich bei der ersten Beobachtung erweist sich jedoch diese Voraussetzung als nicht stichhaltig. Die Meduse kann die Glockenränder an die Ränder der gefransten Fangfäden der Magenöhle anpressen, so dass auf diese Weise die Fangfäden mit den Tentakeln in Berührung kommen. Hierbei nimmt der Körper der Meduse eine vier-eckige und bei grösserer Zusammenziehung eine kreuzförmige Gestalt an, worauf bereits L. Agassiz³⁾ hinweist. Die gefransten Fangfäden bestehen im Innern aus scharf conturirten Entodermzellen und sind ausserlich mit kleinen Flimmerzellen des Ectoderms bekleidet. Dieses Flimmerectoderm kleidet aussen und innen alle Wände der Speisehöhle aus, so dass es in derselben kein Entodermgewebe giebt. Die ganze Höhle ist auf allen Seiten in zahlreiche Abtheilungen oder Vertiefungen getheilt, in denen die Verdauung vor sich geht.

Die Meduse hält ihre Beute in den Mundloben fest. Hier sondert sich wahrscheinlich ein dem Magensaft analoger Stoff ab, unter dessen Einwirkung jedes ergriffene Thierchen zersetzt und verdaut wird. Ich fand im Magen dieser Medusen

1) A. Agassiz, Illustrated Catalogue of the Museum of comparative Zoology. 1865. p. 136.

2) Die Fäden der Nesselkapseln bei den Coelenteraten kleben sich rasch an die Beute an, wovon ich mich durch Untersuchungen und Beobachtungen bei *Lucernaria quadricornis* überzeugte. Ich kann also in dieser Hinsicht die Beobachtungen von Möbius vollkommen bestätigen.

3) L. Agassiz, Contributions I. c. p. 302.

kleine Kretidiere aus der Gruppe Daphnida und sah, wie sie kleine Clonen ergriffen. In dem Glasgefäss, in dem ich die Medusen bewahrte, hatten die Weibchen von *Heteronereis* zahlreiche Eier gelegt, welche ebenfalls von jenen ergriffen und verschluckt wurden. Das grünliche Pigment des Eidotters hatte dabei ihre Speiseshöhle ziemlich stark grünlich gefärbt. In Folge der Verschluckung von Clonen färbt sich die Speiseshöhle röthlich gelb, indem sie die Farbe der Clonen annimmt. Offenbar werden die Speisepigmente von den Entodermzellen unverändert resorbirt; später jedoch werden sie zersetzt, da in den chylaqusen Canälen keine Pigmente mehr vorkommen. Der Ueberschuss an Speise wird in Form von fetten, röthlich gelben Tropfen (Kugeln) in die Gewebe der Speiseshöhle abgelagert (Taf. IV, Fig. 15, *gl, gl*). Bei jungen *Staurophoren* ist ausser diesen Tropfen in den Vertiefungen der Speiseshöhle weiter nichts enthalten; später jedoch beginnt allmählich, wahrscheinlich aus diesen Fettablagerungen an den Wänden der Vertiefungen der Speiseshöhle, die Production der Eier, ebenso geht hier höchst wahrscheinlich auch die Ablagerung der Samenproducte vor sich; mir ist jedoch kein einziges Exemplar mit solchen Ablagerungen vorgekommen.

Die Entwicklung der Eier beginnt von oben, an der Basis der Speiseshöhle, welche an die Radialcanäle stösst. Dieser Umstand zeigt deutlich, dass als Material zur Eierbildung keineswegs Stoffe dienen, die unmittelbar aus der Speise ausgeschieden werden, sondern Stoffe, die bis zu einem bestimmten Grade in den Entodermzellen verarbeitet sind. Meiner Ansicht nach stellen in dieser Beziehung alle Medusen eine gewisse Gradation dar; bei allen werden die geschlechtlichen Producte aus dem sich im Ectoderm abgelagernden Protoplasma gebildet; bei *Bougainvillea* u. a. lagern sie sich längs der ganzen Ausdehnung des Magens, bei *Sarsia* nur an den oberen Theil des Polypiten; bei vielen anderen Medusen, *Eucopa*, *Circa* u. a., entwickeln sich die Geschlechtsproducte in den Erweiterungen und Anhängen der Wandungen der Radialcanäle in grösserer oder geringerer Entfernung vom Magen; bei *Aurelia*, *Cyanea* u. a. existiren, obgleich dieselben an den Magenwandungen abgelagert werden, entweder abgesonderte, bestimmte Stellen neben den Radialcanälen, oder aber, falls die Eier sich längs der ganzen Länge des Magens entwickeln, geschieht solches während des »Geschlechtsstadiums« d. h. in dem Stadium, wo die Magenwandungen nicht mehr zur Ernährung, sondern ausschliesslich zu geschlechtlichen Zwecken dienen. — *Staurophora* gehört zur vorletzten Kategorie, oder sie bildet, richtiger gesagt, den Uebergang zu derselben, obgleich sie gleichzeitig eine ganz besondere Kategorie darstellt, da ihre Eier sich nicht im Magen, sondern aus dem secundären Gebilde entwickeln, das aus den Mundtentakeln hervorgegangen ist; jedenfalls aber entwickeln sich diese Eier aus dem Ectoderm. Die Flimmerhärchen der Ectodermzellen, welche von beiden Seiten die Fangfäden des Mundes bedecken, vermitteln nach meinem Dafürhalten hauptsächlich die Zuführung des Sauerstoffs zu den in der Entwicklung begriffenen Eiern. Bei *Staurophora* begegnen wir einer ähnlichen Erscheinung, wie bei *Bougainvillea*. Die Eier drängen sich bei der Entwicklung aus den Wandungen der Speiseshöhle hervor. Dies geschieht beinahe ausschliesslich am Anfang der Vertiefungen, dort wo die Mundlöcher aus den Körperwänden hervorgehen. An diesen Stellen findet eine energisichere Verarbeitung und Umwandlung der Ectodermzellen in Eierzellen statt (Taf. IV, Fig. 15, 16. *ovl*), welche sich hier anhäufen und, statt nach innen gegen die Seite des Ectoderms, sich nach aussen drängen, was viel leichter ist, und zu einem gewissen Grade in Eier umgebildet werden. Zuweilen erscheint eine ganze Reihe solcher Zellen in den in der Speiseshöhle befindlichen Vertiefungen.

Uebrigens hängt, wie es scheint, dieses Hervordrängen davon ab, dass sich an dieser Stelle die Abtheilungen der Speiseshöhle stärker zusammenziehen. Die Entwicklung dieser nach aussen getretenen Eier schreitet aber nicht weiter fort; sobald die inneren einigermaassen reif geworden sind, verschwinden die äusseren beinahe gänzlich; offenbar werden sie allmählich von den Entodermzellen resorbirt. Mir ist keine einzige Meduse mit vollständig reifen Eiern vorgekommen und ich weiss nicht, auf welche Weise das Heraustrreten der letzteren aus den vollkommen geschlossenen Speiseloben stattfindet; jedenfalls aber findet es durch die Wände statt. Die reifsten Eier, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, füllten beinahe bis zur Hälfte die Abtheilungen der Speiseshöhlen, die in Form grosser Erhabenheiten oder Aufblähungen sich präsentirten. Solche Eier besaßen einen grossen Kern, in dessen Innern ein deutlicher kleinerer (Nucleolus) und in diesem ein ganz kleiner Kern (Nucleolinus) war (Taf. IV, Fig. 20).

Ich bemerke noch, dass diese Gebilde bei der Eierbildung in bestimmter Folge erscheinen, indem eines in dem andern concentrisch entsteht. Ferner sei bemerkt, dass die Entfernung zwischen der Eihülle und der mit dem Dotter gefüllten Kernwand wahrscheinlich in proportionalem Verhältniss steht zu dem Raume zwischen der letzteren und der Wand des kleinsten Kernes, und dass diese Entfernungen sich allmählich proportional vermindern. Der Dotter besteht aus grobkörnigem farblosem Protoplasma, dessen Körnchen mit Fetttropfen gemengt sind.

9. *Aurelia aurita*. Linneus.

In der zweiten Hälfte des Juli 1880 traf ich in der Solowetzischen Bucht sehr oft Exemplare von *Aurelia aurita* an. Es kommen zwei Varietäten vor; die eine davon, die seltenere, war zart bläulichfarbig; diese Farbe war jedoch an den Rändern der Glocke, in den Tentakeln, Radialcanälen und den Magenhöhlen sehr intensiv. Diese Meduse gehört, wie bekannt, zu den allgemein verbreiteten Formen; sie kommt im Süden und Norden vor, im Rothen und Mittelländischen Meer, im Atlantischen und Nördlichen Ocean, und gehört zugleich zu den in Massen und Heerden erscheinenden Medusen.

Die Ursache der grossen Verbreitung dieser Thiere müssen wir natürlich in ihrer kräftigen und ausdauernden Organisation suchen, welche sie befähigt, unter sehr verschiedenen Breitegraden zu leben.

Die breite und flache Glocke von 25—30 cm Durchmesser, welche dicke knorpelige Wände besitzt und an den Rändern mit breiten Schwimmloben — Schwimmflossen — versehen ist, macht es der Meduse möglich, energisch, lange und unermüdetlich umherzuschwimmen und während dieser Locomotion ihre Nahrung an verschiedenen Stellen, selbst auf grössere Entfernungen, aufzusuchen. Zahlreiche, kurze, von den Rändern dieser Glocke herabhängende Tentakel schützen ihre Ränder, ebenso wie die ganze Oberfläche der Glocke von zahlreichen Nesselzellen geschützt wird, die auf dem Ectoderm in Gruppen geordnet sind. Die Radiärkanäle bilden eine grosse Zahl von Verzweigungen, die zur Ernährung der breiten und dicken Glocken unentbehrlich sind.

Die Nahrung wird durch ziemlich lange und breite, lobenförmige Mundtentakel ergriffen und festgehalten; die Meduse ist im Stande, eine recht grosse Beute, z. B. ein Fischchen zu erfassen, und dasselbe zwischen den Fangfäden in der Schwebe zu erhalten. Letztere sind am Magen und dieser an der knorpeligen Basis der Glocke befestigt. Eine Menge verzweigter Canäle nähren diese Glocke. Der geräumige, flache, vierlobige Magen gestattet dem Thiere, eine bedeutende Menge von Nahrung zu verschlingen, und in den vier Loben der reifen Medusen entwickelt sich zur Zeit des geschlechtlichen Stadiums eine ungeheure Masse von Eiern. Zu den Eiern hat das Wasser durch die vier sehr weiten, unter der Glocke liegenden und in die Magenöhle führenden Oeffnungen einen freien Zutritt. Die aus ihnen entstehende unzählbare Menge von Planulen vergrössert sich wenigstens um das Zehnfache, durch Knospung von Scyphistoma und dessen Zerstückelung in »Sternscheibchen« (Ephyra). Alle diese günstigen Bedingungen der Organisation wirken in vortheilhafter Weise auf die Verbreitung und das Leben und ebenso auf das »Aushalten« von *Aurelia aurita*. Dazu tritt noch ein bestimmtes proportionirtes oder gleichberechtigtes Verhältniss der Organe unter einander, ein Verhältniss, das man überhaupt bei den meistverbreiteten Thieren antrifft. Bei einer derartigen Gleichberechtigung der Organe erhält in der gemeinschaftlichen Concurrenz keines derselben ein Uebergewicht über das andere und keines entwickelt sich auf Kosten eines andern. Die grosse knorpelige Glocke hat kein Uebergewicht über den Polypiten. Dieser ist sehr kurz und besitzt hinreichend lange und starke Mundtentakel, um seine Beute mit Leichtigkeit zu erfassen und sich ihrer zu bemächtigen. Die gleichfalls kurzen Fangfäden haben eine durchaus hinreichende Länge, um die Ränder der Glocke zu schützen. Eine solche gleichmässige Beziehung der Organe muss in günstiger Weise auf den Kampf um's Dasein und die Verbreitung dieser proportional gebauten Formen einwirken.

Ich erlaube mir an dieser Stelle die sehr interessanten Experimente anzuführen, die Romanes mit dieser Meduse gemacht hat. Dieser Gelehrte schnitt, wie bekannt¹⁾, aus diesem Thiere einen spiralförmigen Streifen heraus, ohne jedoch das kleine Plateau mit dem Magen und den Geschlechtstaschen zu verletzen. Indem er das Ende dieses Streifens reizte, überzeugte er sich, dass sich diese Erregung den ganzen Streifen entlang bis zur unberührten Spitze der Glocke fortsetzte. Auf Grund dieser merkwürdigen Thatsache stellte Romanes eine ganze Reihe von Versuchen mit verschiedenen Medusen an und beschrieb diese Experimente in zwei ziemlich umfangreichen Abhandlungen, welche er der Londoner Königlichen Gesellschaft vorlegte. Diese mit *Aurelia aurita* vorgenommenen Versuche zeigen geradezu, dass eine Nervenregung sich auch mittheilen könne, wenn der gegenseitige Zusammenhang der Nerven Elemente und überhaupt der Nervenapparat als Ganzes aufgehoben ist.

Da ich von dieser Meduse grosse Exemplare in hinreichender Anzahl besass, machte ich im Sommer 1880 eine Probe des Romanes'schen Grundexperiments; meine Bemühungen, um dieselben Resultate wie er zu erhalten, blieben aber erfolglos. Zu den Experimenten nahm ich Exemplare von mittlerer und beträchtlicher Grösse, frische und lebenskräftige Thiere. Ich schnitt aus ihnen genau solche Streifen heraus, wie Romanes (dieselben auf Taf. 33²⁾) abgebildet hat, und suchte dieselben in die Stellung zu bringen, wie es in der Zeichnung angegeben ist, was mir indessen nicht gelang, so dass ich mit einigem Recht vermuthete, dass die Romanes'sche Zeichnung schematisch ist und nur bedingungsweise gilt und dass behufs einer bequemerem Darstellung der Figur auf der Tafel die Lage des Streifens verdreht ist.

Jeder, der nicht allein *Aurelia aurita*, sondern überhaupt eine Meduse in Händen gehabt hat, weiss, dass die Ränder der Glocke dünn sind und ihre grösste Dicke in der Mitte liegt. — Romanes zeichnet dagegen im Durchschnitte diesen Rand in Form eines dicken, quadratförmigen Klotzes. Bei Erregung des ausgeschnittenen Streifens erhielt ich eine Verkürzung des ganzen unteren Randtheiles der Glocke, d. h. des ganzen Theiles, in welchem der Nervenapparat bis zu einer gewissen Grenze unzerstört blieb. Diese Erregung theilte sich jedoch den andern Theilen des Streifens nicht mit; diese blieben, wie auch die Spitze der Glocke, ohne Leben. Eine Ausnahme machten die Mundtentakel, die sich beim Stechen oder Kneipen schwach verkürzten. Das ist alles, was ich bei meinem, übrigens nicht sehr häufigen Experimentiren erreichte.

In Folge dieses Widerspruches zwischen den von Romanes und von mir erhaltenen Resultaten ersuchte ich, da ich mir in diesem Falle nicht traute, meinen Collegen Prof. Cienkowski, meinen Experimenten beizuwohnen; er kam genau zu demselben Schlusse wie ich, denn das Resultat der Experimente war zu deutlich und präcise! Leider konnte ich die weiteren Experimente von Romanes wegen Mangels an Zeit nicht prüfen. Wahrscheinlich würden auch die Resultate dieser Nachversuche ganz anderes ergeben, denn das von mir geprüfte Experiment ist das wichtigste und bildet gleichsam den Ausgangspunkt, während die übrigen nur dessen weitere Entwicklung und specielle Detaillirung darstellen.

1) George J. Romanes, Preliminary observations on the Locomotor. System of Medusae. Philos. Transact. 1874. Vol. 166. p. 270. — Idem, Further Observations on the Locomotor. System of Medusae. ibid. 1877. Vol. 167. p. 660.

2) l. c. Vol. 166.

Wie überraschend auch das von Romanes erlangte Resultat sein mochte, hielt ich es doch nicht und halte es auch jetzt nicht für irrig, um so mehr, weil die ausführliche von den Gebrüdern R. und Osc. Hertwig gemachte Untersuchung des Baues vom Nervensystem der Medusen vollkommen der Erklärung dieser Versuche entspricht.¹⁾ Die Methode, die Romanes bei seinen Experimenten angewandt hat, ist mir unbekannt. Auf welche Weise bewirkte er die Erregung? im Wasser oder ausserhalb desselben? befestigte er das Thier oder nicht? wandte er Türk's Methode an? etc. etc. Uebrigens stimmen die Resultate des einen meiner Experimente vollkommen mit den Versuchen und Thesen überein, welche Romanes im Anfange seiner ersten Abhandlung ausgesprochen hat, d. h. der Glockenrand, welcher das Nervensystem enthält, vermittelt die Reize zur Bewegung der ganzen Glocke. Mit dem Abschneiden dieses Randes, d. h. der Knoten des Nervensystems, hört jede Bewegung der Glocke auf.²⁾ Zu denselben Resultaten ist Eimer früher als Romanes gelangt.³⁾ Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Experimente von Romanes derart vollständig, seine Untersuchungen im Ganzen so detaillirt und umständlich sind, dass es sehr schwer, ja sogar unmöglich ist, einen so groben Fehler, auf den meine Untersuchungen hinweisen, gelten zu lassen, einen Fehler, der die Resultate der ganzen Untersuchung zu nichte macht. — Offenbar liegt hier ein Missverständniss vor.

10. *Cyanea arctica*. Perron & Lesueur.

(Taf. V, VI.)

Indem ich zur Beschreibung der schönen und im Weissen Meere sehr verbreiteten *Cyanea arctica* schreite, erinnere ich daran, dass Beschreibungen und Abbildungen dieser längst bekannten Medusenspecies bereits in der Literatur existiren; ich will nur zu diesen Beschreibungen einige Ergänzungen und Berichtigungen fügen. Beim Vergleich der letzten von L. Agassiz⁴⁾ herausgegebenen Beschreibung könnte man glauben, dass die Exemplare dieser in der Solowetzkiischen Bucht und dem Solowetzkiischen Golf vorkommenden Meduse einer ganz eigenen Species angehören; der Unterschied liegt jedoch wahrscheinlich nur im Wachsthum. Mir ist kein einziges Exemplar mit vollständig reifen Geschlechtsproducten vorgekommen; das grösste, das ich gesehen, hatte noch nicht 20 cm Durchmesser. Die Farbe war bei Allen beinahe gleich, dunkelroth mit Uebergang in's Bräunliche. Die jungen Exemplare hatten eine blässere oder hellere Farbe.

Bereits in der zweiten Hälfte des Juni zeigten sich in der Solowetzkiischen Bucht kleine »Sternscheibchen« dieser Meduse (Taf. V, Fig. 2, Taf. VI, Figg. 3, 4). Ihre ziemlich langen, beinahe geraden, mit parallel laufenden Rändern versehenen Schwimmloben besitzen an den Enden oberflächliche Ausschnitte, in denen die Randkörperchen gelegen sind. Jedes Körperchen (Taf. V, Fig. 3) ist ebenso wie bei den Sternscheibchen der *Aurelia*⁵⁾ gebaut, nur mit dem Unterschied, dass seine Otolithen von einem deutlichen, doppelten Contour umgeben sind (Taf. V, Fig. 4, 5).

Dieser Umstand scheint anzudeuten, dass die Gehörsteine ungleichartig sind und dass sie eine Höhle haben, die eine von ihren dicken Wandungen verschiedene Substanz enthält. In den Winkeln zwischen den Schwimmloben befinden sich kleine, lappenförmige Auswüchse (Taf. V, Fig. 3) und um den Magen vertheilen sich vier Gruppen von Mundtentakeln in Form kurzer Fortsätze (Fig. 3), die aus einer gemeinsamen Basis hervorgehen, ganz so wie bei den Sternscheibchen der *Aurelia*.

Ich habe die allmählichen Entwicklungsstadien der Ephyra nicht beobachtet, glaube jedoch, dass sich aus den lappenförmigen, in den Ecken der Schwimmflossen gelegenen Auswüchsen jene Loben, oder richtiger gesagt, Plateaus entwickeln, auf denen bei erwachsenen Medusen die Tentakel sitzen.

Die Anordnung der Organe bei *Cyanea* ist ganz anders als bei *Aurelia*; dieser Umstand ist offenbar von Einfluss auf die Lebensweise und vielleicht auch auf den Verbreitungsbezirk des einen oder des andern Typus; wenigstens gehört *Cyanea arctica* ausschliesslich den nördlichen Meeren an. Sieht man den Körper der Meduse nur einen Augenblick an, so bemerkt man sofort, dass seine Consistenz viel geringer ist als bei *Aurelia*. Bei letzterer hat die umfangreiche, breite Glocke dicke, knorpelige Wände, welche ihr eine bedeutende Derbheit und die Möglichkeit verleihen, anhaltende und starke Bewegungen auszuführen. Das, was bei *Aurelia* die Glockenwandungen thun, verrichten bei *Cyanea* die grossen Schwimmloben, welche sich leicht bei den Bewegungen biegen, da sie keine starken Wände besitzen; bei Schwimmflossen fällt jedoch nicht so sehr die Stärke in die Wagschale, die ja mehr und minder die Biegsamkeit beeinträchtigt, als vielmehr die Form derselben. Dabei hat *Cyanea arctica* mit Rücksicht auf die Art und Weise, wie sie die Beute fängt, biegsame, dünne Glocken nöthig.

Nach Mereschowsky's Beobachtungen nährt sich diese Meduse hauptsächlich von Kriebsthierchen, die sie mit den Mundtentakeln fängt, oder richtiger gesagt, mit einem ungemein grossen sackförmigen Anhang, in dem sich die Fangfäden entwickeln. Dieser Anhang nimmt in der Organisation der Meduse eine ansehnliche Stelle ein und fällt schon beim ersten Blick in die Augen. Vom Boden der flachen Glocke, dort wo der Magen anfängt, gehen dessen Wände in diejenigen eines ungemein grossen Sackes oder, richtiger gesagt, eines vielfach gefalteten Netzsackes über (Taf. VI, Fig. 2). Mit diesem Netzsack

1) Osc. und Rich. Hertwig, Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. 1878. S. 125—135.

2) Romanes, l. c. p. 273—276.

3) Th. Eimer, Zoologische Untersuchungen. 1874. Heft I.

4) L. Agassiz, Contributions to the natural History of the United States of America. Vol. III. pl. III—Va.

5) *Aurelia flacidula*. L. Agassiz, l. c. pl. XI a, b.

fängt nun, nach Mereschkowsky's Beobachtungen, die *Cyanea arctica* ihre Beute. Sie entfaltet denselben der ganzen Breite und Länge nach und lässt sich still in die Tiefe hinab an Stellen, wo es von Copepoden wimmelt. Die Krebschen werden allmählich mit diesem Netzsack wie mit einer Kappe bedeckt; je mehr die Meduse sich senkt, desto mehr Thierchen sammelt sie ein; hierauf schliesst sie durch eine rasche Aufwärtsbewegung des ganzen Körpers die Ränder des Sackes gegen einander und hat eine Menge von Krebschen in dieser Falle gefangen.

Zu einem derartigen Einfangen der Beute ist die Biegsamkeit der Glocke und die Verlängerung der ebenfalls biegsamen Schwimmlappen höchst nothwendig. Wenn die Meduse mit dem ganzen Körper untertaucht, stellt die Glocke eine nach innen gebogene Fläche dar. Im ruhigen Zustande erscheint die Glocke beinahe flach und nur die Schwimmlappen hängen theilweise herunter. Trotz der Biegsamkeit des oberen Theiles der Glocke besitzt dieselbe eine dicke, knorpelige Wand, die hinreichend stark ist, um die Last des ungemein grossen, vielfach zusammengefalteten Sackes zu tragen. Dieser Sack hängt an vier starken halbknorpeligen Strängen, die sich verzweigen und Stützpunkte für die Insertion der seine Wandungen bewegenden Muskeln abgeben (Taf. VI, Fig. 1). Eine dicke Muskellage liegt wie ein breiter Ring zwischen der Basis der Glocke und den Schwimmlappen (Taf. V, Fig. 6, m_1 , m_2). Dieser Ring ist durch Längsfurchen in 16 besondere Muskeln getheilt, die aus Längs- und Querfasern bestehen. Die ersteren liegen mehr nach aussen und dienen zum Heben des Fangnetzes; die letzteren ziehen die Höhle des Magens oder die der Geschlechtsorgane zusammen und befördern zugleich das Senken der Schwimmlappen. Als Ergänzung zu diesen Muskeln erscheinen noch 16 andere, die schmaler sind und höher, unter der Basis der Schwimmlappen, liegen; es sind ihrer zwei auf jeder Seite jeder Gruppe der Randtentakeln. Diese Muskeln bestehen ebenfalls aus Längs- und Querfasern. Schliesslich befinden sich zwischen ihnen andere Muskeln, die die Schwimmlappen herabsenken und nur aus Längsfasern bestehen, die dünner und länger sind als alle übrigen.

Die Bedeckung dieser Muskeln ist bei jungen Medusen röthlich, bei erwachsenen schmutziggelb gefärbt, während die ganze übrige Bedeckung bei jungen ziemlich grell rüthlichgelb, bei erwachsenen dagegen gelblichbraun ist. Dabei haben alle diese Hüllen ausser denen, die die Muskeln der Schwimmlappen überziehen, dunkle sich durchkreuzende Längs- und Querstreifen, die beim Zusammenziehen der Muskeln zickzackförmig werden. Diese Pigmentabsonderung steht wahrscheinlich mit der Thätigkeit der Muskelfasern in Verbindung, welche unter dem Ectoderm eine nahrhafte Flüssigkeit (Surrogat des Blutes) in die von diesen Streifen eingenommenen Räume absondern; aus derselben lagert sich hier eine färbende Substanz ab.

Mit dieser Farbe der Muskelbedeckung contrastirt die Farbe der übrigen Körpertheile der Meduse. Die Glocke besitzt überhaupt wenig Pigment und ist nur leicht rüthlich gefärbt; in den chylaquosen Canälen der Schwimmlappen tritt diese Farbe intensiver hervor. Der Sack zum Fangen der Beute besitzt, besonders bei erwachsenen Medusen, eine liläröthliche Farbe, die an den knorpeligen Sehnen viel blasser ist. Die gelbliche Farbe der Muskeldecken erstreckt sich bis an die Basen dieser Knorpel. Der Magen ist bei jungen Medusen rüthlich gelb, bei erwachsenen wird er jedoch zu der Zeit, wo er sich in Geschlechtshöhlen umwandelt, mehr rüthlich.

Die Randtentakel oder Fangfäden der Meduse erreichen eine ungewöhnliche Länge, welche 15—20 Mal den Durchmesser der Glocke übertrifft (Taf. VI, Fig. 2). Sie sitzen in Gruppen oder Büscheln von 20—30 Stück in den Ecken der Schwimmlappen unterhalb der Glocke. Jede Gruppe sitzt auf einem besonderen Hügel, der sich von aussen in Gestalt einer Vertiefung darstellt, die aus zwei dreieckigen Plateaus mit abgerundeten Ecken gebildet ist (Taf. VI, Fig. 1). Die Tentakel fassen diese Plateaus von drei Seiten ein und bedecken den ganzen Raum des Hügels hinter ihnen. Die Länge und Menge dieser Tentakel, die in verschiedenen Richtungen nach unten hängen, verleihen der Meduse ein sonderbares Aussehen, welches noch durch den Fangsack gesteigert wird, der in Form zahlreicher Falten und gefranster Loben herabhängt. Alle Fangfäden sind ungemein dehnbar und ungewöhnlich klebrig, was wahrscheinlich von der Menge der Nesselkapseln herrührt, welche als eine beinahe ununterbrochene dichte Schicht ihr Ectoderm auskleiden. Die Farbe der Tentakel ändert sich nicht so sehr mit dem Grade des Wachstums der Meduse, als vielmehr in Folge der mehr oder weniger stattfindenden Ausdehnung derselben. Contrahirt besitzen sie eine dunkelrothe, an das Venenblut der Wirbelthiere erinnernde Farbe. Bei der Ausdehnung nehmen sie eine rothe, blasseröthliche oder bräunliche und bräunlichgelbe Farbe an. Hinter den Hügeln um den Magen haben die kurzen, jungen Fangfäden immer eine schmutzige, bräunlichgelbe Farbe von verschiedenen Schattirungen (Taf. V, Fig. 6, te). Die Bewegungen der Tentakel sind sehr langsam. Sehr selten contrahiren sie sich zickzackförmig, gewöhnlich dehnen sie sich in Form gerader Fäden aus, die an den Spitzen dünner werden. Niemals bemerkte ich an ihnen solche Verdickungen, wie sie Agassiz bei dieser Meduse abbildet.

Wenn wir uns jetzt die ganze Masse dieser Tentakel vorstellen, die in verschiedener Ausdehnung nach unten herabhängen, sich nach allen Seiten um den Körper der Meduse ausstrecken, die Beute in verschiedenen Richtungen suchen und dieselbe ergreifen; wenn wir dabei erwägen, welches kräftige Fangorgan die Meduse in ihrem Fangnetz besitzt, so begreifen wir, wie mächtige Mittel diesem Thiere zur Verfügung stehen, um sich die Nahrung zu verschaffen. Dabei wird alles Erbeutete in den zahlreichen und tiefen Falten des Fangsackes der Meduse verdaut und in dem geräumigen Magen assimiliert. Dieser Magen hängt unter der Glocke in Form von vier Beuteln herab, die in zahlreiche kleine Falten zusammengelegt sind. Auf diese Weise finden wir bei *Cyanea* keine solche Proportionalität der Organe wie bei *Aurelia*; wir sehen im Gegentheil ein offenes Uebergewicht der Ernährungs- und Fangorgane gegenüber den übrigen Organen. Man kann sagen, dass sie in ihrer Totalität, wenigstens im jugendlichen Alter, einen stark entwickelten Fang- und Ernährungsapparat vorstellt.

Trotz der gut entwickelten und theilweise sogar isolirten Muskeln besitzt ihre biegsame Glocke doch nicht die Kraft und Energie, wie die Glocke bei *Aurelia*, und so erklärt sich vielleicht der beschränkte Verbreitungsbezirk der beschriebenen

Meduse. Alle ihre Bewegungen sind sehr langsam. Sie schleppt offenbar mit grosser Anstrengung einen langen Schweif hinter sich, der aus zahlreichen sich durchkreuzenden Fangfäden und der schweren Fangglocke besteht. Nicht selten kann man an klaren windstillen Tagen sehen, wie sie am Ufer unbeweglich an einer Stelle steht und ihre Schwimmlappen sanft und nur so weit bewegt, als sie nöthig hat, um ihren Körper aufrecht zu erhalten und ihm Ströme frischen Wassers, das ihr zum Athmen dient, zuzuführen.

Bei dieser Gelegenheit will ich andeuten, welche Dienste die Krebsthiere der Gruppe *Hyperinea* der *Cyanea arctica* und anderen Medusen erweisen. Sie klammern sich mit den Hinterbeinen an verschiedene Körpertheile der Medusen an und bewegen sich rasch vermittelt der Schwanzlappen, wodurch sie unausgesetzt diesen Theilen Ströme frischen Wassers zuführen. Für die Krebse selbst ist dieses Anklammern an den Medusenkörper nothwendig als Mittel zu einer rascheren Ortsveränderung. Besonders können sie sich an die Glocken der rasch schwimmenden Medusen anheften. Dabei ist ein solches Krebsthierchen unter der Glocke irgend einer *Aegionopsis* in grösserer Sicherheit vor Wellen und Raubthieren, als an einer offenen Stelle.

Die Hauptursache jedoch, die diese Thiere zum Zusammenleben veranlasst, ist die Essgenossenschaft. In der Nähe eines grossen Räubers kann das kleine, alles fressende Thier allerlei Abfälle vorfinden. In den Lücken der Magenöhle oder unter der Glocke von *Aurelia* kann man ziemlich oft grossen Exemplaren von *Hyperineakrebsen* begegnen; sie verzehren wahrscheinlich die Ueberbleibsel der Nahrung und die Excremente und erhaschen vielleicht auch junge, den Magenöffnungen entschlüpfende Planulen.

Es ist mir nicht gelungen, das chylaquose Gefässsystem von *Cyanea arctica* vollständig zu untersuchen. Ich erforschte nur seine Endigung in den Schwimmlappen. Wie es scheint, dringen aus dem Magen in diese Lappen breite Gänge, welche die ganze Strecke einnehmen, an welche die Muskeln befestigt sind, die diese Lappen bewegen. An den Rändern der Schwimmlappen giebt sie zu beiden Seiten eine Menge ebenfalls breiter Canäle ab (Taf. VI, Fig. 1), die sich wie Hirschgeweihe leicht verzweigen. Am Ende der Schwimmlappe angelangt, theilt sich, da wo ein tiefer Einschnitt das Auge einfasst, dieses Ende in zwei Loben; der breite Gang theilt sich ebenfalls in zwei lobenförmige Canäle, deren Ränder von Fortsätzen umsäumt sind, die sich weiter verästeln (Taf. V, Fig. 7, v. v). Bei schwacher Vergrösserung kann man leicht die weiten Oeffnungen sehen, durch welche die lobenförmigen Canäle in diese Fortsätze einmünden. Der Hauptcanal entsendet, bei den Randkörperchen angelangt, einen blinden Canal in deren Stiel. Alle diese Canäle sind im Innern mit Wimperzellen des Entoderms ausgekleidet und im Stiel des Auges kann man immer das Kreisen der Organiten der chylaquosen Flüssigkeit beobachten (Taf. V, Fig. 8, 10, ch). Die acht Augen der Meduse sitzen auf kurzen gekrümmten Stielen. Jedes Auge ist von ovaler Form und besteht aus zwei vollständig durchsichtigen Umhüllungshäuten (Fig. 8, tn_1 , tn_2). Mir scheint, dass man in dem Häutchen, welches dieses Auge von oben bedeckt, wie auch bei allen Medusen mit bedeckten Augen, den Anfang der Differenzirung der Augenhöhle oder den Anfang der Internirung des Organs bemerken kann.

Das Auge ist mit seinem zugespitzten Ende nach aussen gekehrt und dieses Ende ist für die Perception der Lichteindrücke am meisten geeignet. Sein Inneres ist beinahe vollständig mit kleinen Zellen angefüllt, — vielleicht Surrogaten der Nervenzellen. An der nach aussen gekehrten Hälfte des Auges sind diese Zellen mit einer dünnen Schicht dunkelbraunen Pigments bedeckt, welches bei jungen Medusen grellroth erscheint. Sowohl an dieses Pigment, als auch an die quasi äusseren Ende grösser und dichter angehäuft sind. Dieselben sind vollkommen durchsichtig und stark lichtbrechend; dicht am Ende des Auges stellen sie sechseckige Prismen (Fig. 8, ap) dar und sind ziemlich regelmässig in einer Reihe geordnet und sonst mit kleinen Krystallen in Form von viereckigen Prismen gemengt. Zwischen diesen Concrementen trifft man ziemlich lange, nadelförmige an (Fig. 11, e). Einige sechseckige Prismen sind abgeplattet, bei anderen die oberen Ecken zugespitzt. Zuweilen erscheinen ziemlich grosse Concremente in Kugelform mit concentrischen Schichten im Innern. In jedem der grösseren Krystalloide kann man im Innern eine Höhle bemerken (Fig. 11, a, b), welche wahrscheinlich ein Ueberbleibsel der anfänglichen Höhle, welche in jungen Concrementen auftritt und jener analog ist, die, wie wir gesehen haben, in den Augenconcrementen der Sternscheibchen auftritt.

Bei jungen Exemplaren von *Cyanea* fängt die Entwicklung der Geschlechtsproducte ziemlich früh an. In den Magenabtheilungen, die sich in geschlechtliche Höhlen umwandeln, erscheinen längliche Tentakel oder Borsten; ich möchte vorschlagen, sie „geschlechtliche“ (Taf. V, Fig. 7, tn, g) zu nennen. Wie bekannt, existiren derartige Tentakel bei vielen anderen Medusen, darunter auch bei *Aurelia*; mir scheint, dass sie ein Analogon bilden zu den Fangfäden, die sich in der Speisehöhle von *Lucernaria* befinden. Bei *Cyanea arctica* erscheinen sie in Form kleiner conischer Anhängsel, welche in unregelmässigen Reihen und Büscheln an den Falten der vier Magenabtheilungen gelagert sind. Ich bemerkte keinen Unterschied zwischen den Fangfäden der Männchen und denen der Weibchen; dieselben dienen wahrscheinlich zum Schutze der Geschlechtsproducte. Die Meduse kann die Magenfaltten willkürlich bewegen und die sich entwickelnden Eier oder Gruppen der Samenthierchen in der Tiefe bergen, da diese beständig von den Geschlechtstentakeln bewacht werden. Gleichzeitig kann man eine andere, wiewohl weniger wahrscheinliche Voraussetzung machen. Diese bartförmigen Anhänge erscheinen als sehr entwickelte Würzchen, welche die nährenden Stoffe aus den Speisen aufsaugen und denselben nicht gestatten, mit den Zellen in Berührung zu treten, in denen die Geschlechtsproducte zur Entwicklung kommen. Ist diese Voraussetzung richtig, so zeigt sich im Magen dieser Meduse zum ersten Mal eine Differenzirung der Gewebe, eine Trennung zwischen dem Gewebe, welches der Verdauung dient, und demjenigen, welches die geschlechtliche Function besorgt.

Da im letzteren, dem Geschlechtsstadium, die Meduse beinahe gar keine Nahrung zu sich nimmt, muss demzufolge letzteres Gewebe das Verdauungsgewebe verdrängen, und zugleich mit ihm auch alle Verdauungswärzchen. In der Wirklichkeit jedoch bemerkt man dies nicht, und wenn sich auch die geschlechtlichen Tentakel der Zahl nach nicht vermehren, so werden sie dafür länger und dicker. Das Nähere dieser Umänderungen muss ich künftigen Forschungen überlassen; meine freie Zeit war mir so knapp zugemessen, dass es mir nicht einmal möglich war, eine genaue Bekanntschaft mit diesen Organen zu machen, und dass ich daher nicht entscheiden konnte, aus welchen Geweben sie bestehen.

Bei jungen Medusen besteht das Ectoderm der Geschlechtsabtheilungen des Magens aus grossen ovalen, vollständig durchsichtigen Zellen; grösstentheils enthalten sie hier und da zerstreute Körnchen rothen Pigments (Taf. V, Fig. 13, *en*). Unter diesen Zellen liegen die Eier, oder richtiger die Eierzellen in verschiedenen Entwicklungsstadien. Vollkommen entwickelte Eier sind mir nie zu Gesicht gekommen. Die jüngeren Zellen sind oval, vollständig durchsichtig und enthalten einen grossen, ebenfalls durchsichtigen Kern, und in demselben einen Nucleolus. Mit dem Wachsthum vergrössert sich der Raum zwischen diesem Kern und den Zellwänden, er füllt sich mit einem röthlichen, grobkörnigen Protoplasma, dem künftigen Dotter, in welchem einzelne Fetttropfen bemerkbar sind. Die Zellen, in denen sich die Samenthiere entwickeln, vergrössern sich während des Wachsthum und verwandeln sich in Bläschen, die mit unbewaffnetem Auge leicht bemerkbar und mit Protoplasma Klümpchen gefüllt sind (Fig. 14); besonders gross sind sie an den Rändern der Geschlechtshöhlen.

Jedes Klümpchen zerfällt in immer kleinere und kleinere Theilchen, in denen sich endlich der Beginn einer Schwänzchenbildung zeigt. Jeder einzelne Theil nimmt die Form einer stark gestreckten Ellipse an, die an dem nach aussen gegen die Klümpchen gerichteten Ende zugespitzt ist (Fig. 15). Mir ist kein einziges Mal eine Meduse mit reifen Spermatozoiden vorgekommen, in Folge dessen blieb mir auch die Form der vollständig entwickelten sich bewegenden Samenthiere unbekannt. Beim Zerdrücken des Inhalts der Geschlechtshöhlen oder Testikel traf ich längliche Körperchen in grosser Menge an (Fig. 15, *d*), jedoch weiss ich nicht, ob die Klümpchen der Spermatozoiden in diese Körperchen zerfallen und sich hierauf erst aus diesen Körperchen reife Spermatozoiden entwickeln, oder ob jene beim Zerdrücken der Klümpchen künstlich erzeugt werden.

Bei näherer Betrachtung der zehn in den Solowetzkiischen Gewässern vorgefundenen Medusenformen kann man zu einigen allgemeinen, mehr oder minder wahrscheinlichen Folgerungen gelangen. Zunächst geschieht ihre Verbreitung, wie überhaupt die Verbreitung aller übrigen Medusen, auf zweierlei Art.

Die Hydromedusen, mit einer mehr oder weniger langen Glocke versehen, bewegten sich in mehr oder minder tiefen Schichten, wobei wahrscheinlich die Krebschen, besonders die Remipeden (Copepoda), auf diese Fortbewegung einen grossen Einfluss ausübten. Die Medusen hielten sich gewöhnlich in den Schichten auf, wo sich Krebschen anhäufeten; das Wogen des Meeres nöthigte die letzteren, sich in verschiedene Tiefen zu senken, zugleich sanken auch mit ihnen die Hydromedusen, welche von selbst, unabhängig von den ersteren, bei stürmischem Wetter grössere Tiefen aufsuchen. Ganz anders geht die Ortsveränderung der kreisförmigen Medusen vor sich, welche wir vorzugsweise schwimmende nennen können. Wenn sich auch diese Medusen bei stürmischem Wetter verbergen, so senken sie sich doch niemals sehr tief und es ist eine starke Wellenbewegung erforderlich, um sie zum Untertauchen in bedeutendere Tiefen zu veranlassen. Infolge dessen kann man nach starken Winden oder leichten Stürmen immer an den Ufern der einen oder der andern Bai ganze Heerden von *Aurelia aurita* oder *Cyanea arctica* antreffen. Nach mehreren windigen Tagen war einmal fast das ganze Ufer der Solowetzkiischen Bucht mit jungen Exemplaren von *Cyanea* besät. Diese Art der Ortsveränderung wirkt vielleicht auf die Entwicklung des knorpeligen Gewebes der Glocke ein, so dass sie dicker und stärker wird. Wenigstens gelangt man zu dieser Annahme mit Rücksicht auf die stark entwickelten Glocken der Rhizostomen, deren Locomotion hauptsächlich durch den Wind geschieht. Die Anwesenheit des knorpeligen Kammes der *Veleva* spricht auch zu ihren Gunsten.

In den Solowetzkiischen Gewässern kommen höchst wahrscheinlich viel mehr Medusenformen vor, als ich gefunden habe. Doch glaube ich kaum, dass es ganze Reihen von Species einer und derselben Gattung giebt. Jedenfalls charakterisiren die von mir angetroffenen, einzeln vorkommenden Formen der Gattungen *Lizzia*, *Bougainvillea*, *Sarsia*, *Circe*, *Tiara*, *Stauropora*, *Aegionopsis*, *Cyanea*, *Aurelia* die Physiognomie der Fauna der Solowetzkiischen Gewässer, da der grösste Theil dieser Formen ziemlich häufig und in beträchtlicher Anzahl von Exemplaren vorkommt. Demzufolge spricht sich in ihnen die jetzige Organisation der Typen aus, wie sie den gegenwärtig bestehenden Bedingungen angemessen ist.

Betrachten wir diese Organisation im Ganzen, so sehen wir bei derselben einerseits, ebenso wie bei höher organisirten Formen, Adaptationen, welche durch die innere physiologische Thätigkeit des Organismus selbst hervorgerufen sind; andererseits finden wir einen deutlichen Einfluss der äusseren Umgebung. Dieses Letztere äussert sich auf besonders sichtbare Weise durch die Farbe, da überhaupt die gefrüssigeren Typen der Medusen mit stark entwickeltem Ernährungsapparat auch mehr Pigment ablagern. Eine Ausnahme von dieser Regel bildet nur *Stauropora*; sie verwendet jedoch den Ueberschuss des Nahrungsmaterials und sämtliche Pigmente der verzehrten Thiere unmittelbar zur Bildung der ganz farblosen Eier; dabei gehört diese Meduse zu den Arten, die am meisten umherschweben und sich vorzugsweise an der Oberfläche des Meeres aufhalten; auch sind die pelagischen Thiere überhaupt farblos.

Nicht nur die Medusen, sondern auch andere Thiere des Weissen Meeres bieten in den meisten Fällen eine Ablagerung rothen oder himbeerfarbigen Pigments dar, welches, nebenbei bemerkt, nicht nur in Thieren, sondern auch in

Algen vorkommt. In diesem Falle wirkt vielleicht die Kälte auf die Farbe ein. Bei Thieren ist diese Pigmentbildung analog der Bildung des Xanthophylls und Erythrophylls. Ist diese Voraussetzung richtig, so ist es auch begreiflich, weshalb bei jungen Exemplaren von *Cyanea arctica* ein grelleres, rüthlichgelbliches und rothes Pigment auftritt. Die Kälte muss auf diese jungen Organismen stärker einwirken. Beim Wachstum werden die Pigmente dunkler oder gehen in bräunlichgelbe und violette über. — Es wäre sehr interessant, zu bestimmen, durch welche Ursachen die Entfärbung der *Circe kamtschatica* bedingt ist — ein Gegenstand, der künftigen Forschungen vorbehalten bleibt.

Betrachten wir die Organisation der Solowetzkiischen Typen, so bemerken wir bei jedem derselben irgend eine Eigenthümlichkeit, irgend eine Richtung, in der sich diese Organisation entwickelt hat. Von allen Typen besitzen *Lizzia* und *Bougainvillea* den Charakter des Einfachen, Primären. Diese wenig beweglichen Medusen zeichnen sich durch eine grosse Verzweigung der Tentakel und eine Menge Fangfäden aus, ihre Glocke weist eine gleichsam allgemeine, noch unbestimmte Form auf. Bei beiden tritt der Vermehrungsprocess sehr hervor; *Lizzia* bildet zahlreiche Knospen, während der stark entwickelte umfangreiche Magen der *Bougainvillea* zahlreiche Planulen hervorbringt. Diese vorherrschenden Eigenschaften der Organisation sichern das Leben dieser kleinen Medusen.

Die Existenz der *Circe* sehen wir auf eine andere Art gesichert. Die eigenthümliche Glockenform, die auf rasche und gewandte Bewegungen berechnet ist, gestattet diesen Medusen, sich mit Leichtigkeit von einem Ort zum andern zu bewegen und Nachstellungen zu entgehen. Durch ihre langen Fangfäden oder Randtentakel werden sie leicht von der Gefahr in Kenntniss gesetzt, welche ihnen von unterhalb der Glocke droht, sie ziehen dieselbe rasch zusammen und entweichen dadurch um so schneller seitwärts.

Die gefräßige *Sarsia*, welche heinabe beständig umherschwimmt und vermöge ihres langen Polypiten ihre Beute erfasst, stellt wieder eine andere Form einer im höchsten Grade zweckmässigen Anpassung dar. Ihre sehr langen Fangfäden suchen und erfassen beständig ihre Nahrung in verschiedenen Tiefen, sie theilen ihr mit, wo diese Beute — Heerden von Krebschen — am meisten angehäuft ist. Die stark entwickelten Randkörperchen (Nervenknoten?) gestatten dieser Meduse wahrscheinlich eine rasche Coordination ihrer Bewegungen und verleihen ihr die Möglichkeit, sich schneller verschiedenen Umständen zu accommodiren.

Tiara zeichnet sich durch einen ungemein grossen Magen und gut eingerichtete Mundtentakel aus; zahlreiche lange Tentakel führen diesem Magen massenhafte Nahrung zu, aus welcher die Nährstoffe extrahirt werden und hierauf in den sehr weiten chylaquosen Canälen frei circuliren. Auf diese Weise zieht auch diese Meduse von ihren Ernährungsorganen einen Vortheil, obgleich im übrigen ihre Organisation eine andere ist als die der vorhergehenden Typen.

Eine Sicherung anderer Art zeigt *Aegionopsis*; hier bietet die breite Glocke einen bedeutenden Raum für das Unterbringen der Geschlechtstaschen des Magens und folglich auch für die Entwicklung der Geschlechtsproducte. Zugleich steigen vom oberen Theile des Körpers vier Fangfäden herab, die so zu sagen die Glocke umfassen und so ein geeignetes Schutzmittel für dieses schwimmende geschlechtliche Laboratorium abgeben.

Eine vollständig neue, eigenthümliche Art einer starken Entwicklung der Ernährungs- und Geschlechtsorgane bietet *Stauropora* dar, obgleich der Grund davon derselbe ist wie bei der vorhergehenden Form. Hier vergrössert sich ebenfalls die Glockenfläche, um für die Entwicklung des nutritiv-geschlechtlichen Systems einen möglichst grossen Raum zu gewinnen. Die Speisehöhle erscheint in Form einer Kreuzbinde, welche von zahlreichen Falten der stark in die Breite und Höhe gewachsenen Mundtentakel (Verdauungstentakel) eingefasst ist; die Ränder der breiten Glocke tragen eine ganze Reihe von Fangfäden. Die Glocke selbst biegt sich mit ihren dicken, knorpeligen Wänden in Form eines vierstrahligen Sternes leicht zusammen und kann in Folge dieser Biegungen starke Schwimmbewegungen machen.

Cyanea stellt, wie wir sehen, mit ihrer flachen biegsamen Glocke einen sehr grossen nutritiven Apparat dar. Die Menge ihrer unverhältnissmässig langen Fangfäden und der ungeheuer grosse Fangsack führen ihrem geräumigen Magen beständig reichliche Nahrung zu, aus der sich in dem Geschlechtssacke des Magens zahlreiche Eier entwickeln.

Schliesslich stellt *Aurelia* gleichsam den Complex aller dieser vortheilhaften Anpassungen dar, und zwar erscheinen diese in bestimmt proportionirten Verhältnissen. Hier haben wir eine breite krugförmige Glocke mit dicken und biegsamen knorpeligen Wänden. Die schwache Entwicklung der Geschlechtshöhlen wird in reichlichem Maasse durch Knospung von *Seyphistoma* ersetzt. Eine Menge kleiner Fangfäden schützen die Ränder, die Schwimmlössen der Glocke, während die ziemlich langen und breiten Mundtentakel überreiche Nahrung ergreifen und verdauen. Endlich verzweigen sich die Radialcanäle reichlich in den Wandungen der breiten Glocken, indem sie ihnen das Nahrungsmaterial zuführen, welches übrigens hauptsächlich zur Ernährung der Randloben der Glocke und der zahlreichen Randkörperchen dient.

Bieten also die aufgezählten neun Typen Besonderheiten hinsichtlich der möglichst vortheilhaften Anpassung an das Leben dar, so bildet offenbar *Apokainopleyua*, von welcher ich übrigens nur einziges, halbtodtes Exemplar erhielt, keine Ausnahme. Berücksichtigt man ihr stark, besonders an den langen Fangfäden, entwickeltes System der Nesselkapseln, so kann man nicht daran zweifeln, dass die Existenz dieser Meduse durch die genannten Kapseln gesichert ist. Mittelst derselben kann sie auch ihre Nahrung leicht erfassen; ausserdem wird die Glocke durch sie geschützt.

Diese wenigen Vertreter der in den Solowetzkiischen Gewässern lebenden Medusengruppen zeigen eine vermehrte Entwicklung des einen oder des andern Organs und nicht selten gleichzeitig die Entwicklung mehrerer Organe. Man kann sagen, dass es nicht ein Organ giebt, welches nicht an dieser allgemeinen und gegenseitigen Concurrenz theilnimmt. Die Glocke (*Aurelia*, *Circe*, *Aegionopsis*, *Stauropora*), der Polypit (*Sarsia*), die Mundtentakel (*Cyanea*, *Stauropora*,

Aurelia), der Mugon (*Cyanea*, *Bougainvillea*, *Tiara*), die Fangfäden (*Circe*, *Cyanea*, *Tiara*, *Stauropora*, *Aurelia*), die chylaquosen Canäle (*Tiara*, *Aurelia*), die Randkörperchen (*Sarsia*, *Aurelia*), die Geschlechtshöhlen (*Bougainvillea*, *Aegionopsis*, *Stauropora*, *Cyanea*), die Vermehrung durch Knospung (*Lizzia*, *Aurelia*) — Alles entwickelt sich der Reihe nach und während dieser Entwicklung haben die betreffenden Organe ein Uebergewicht gegenüber den anderen.

In all diesen Erscheinungen offenbart sich die Compensation der Organe oder das Gesetz des »organischen Gleichgewichts«, das bereits Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire ausgesprochen hat.

Wenn bei *Stauropora* die Mundtentakel sich in die Breite, der Fläche nach, stark entwickeln, so können sie es nicht mehr in die Länge thun. Wenn der Polypit von *Sarsia* sich stark in die Länge entwickelt, so kann es bei ihr keine separirten geräumigen Geschlechtshöhlen geben. Die stark entwickelten Mundtentakel bei *Aurelia* schliessen ebenfalls die Möglichkeit der Entwicklung der Geschlechtshöhlen aus; die grosse Anzahl dieser Höhlungen bei *Aegionopsis* gestattet hier jedoch den Polypiten nicht, sich zu entwickeln. Die grosse Menge der Fangfäden und der ungemein grosse Fangsack (Mundtentakel) bei *Cyanea* bedingen eine schwache Entwicklung der Glocke.

Es liegt auf der Hand, dass jedes Organ, das sich stark entwickelt, dies auf Kosten eines andern thut; anders ist es nicht möglich, da die Masse an Material, aus dem sich alle Organe aufbauen, bei jedem Typus schon bei der Geburt bestimmt ist. Jeder Organismus muss folglich eine Arena darstellen, in welcher der Kampf um die Entwicklung und um's Dasein unter seinen Organen stattfindet. Jedes Organ für sich findet einen Reiz oder Trieb zur Entwicklung, welcher ihm den ersten Anstoss giebt; das Weitere vollbringen dann Erbllichkeit und natürliche Auswahl. Dieser Anreger, der den ersten Anstoss gegeben, repräsentirt schon an und für sich eine der für die Adaptation möglichst vortheilhaften Seiten. Heerden von Krebschen erregen die erste Anpassung in den Fangfäden, von denen sie erfasst werden, in den Mundtentakeln, und der Ueberfluss an Nahrung, gleichviel welcher, wird früher oder später die Entwicklung der Speisöhle nach sich ziehen. Die Entwicklung des Organs erschöpft sich jedoch nicht durch die Erbllichkeit und die natürliche Auswahl. Nicht selten folgt hierauf eine physiologische Trägheit und macht das überflüssig, ja schädlich, was früher bei zweckmässiger Grösse und Anzahl Nutzen gebracht hat. Gewiss würde *Cyanea* an Leichtigkeit der Bewegung gewinnen, wenn sie nicht gezwungen wäre, einen langen Schweif von Tentakeln hinter sich her zu schleppen, von denen mehr als die Hälfte ohne allen Nachtheil für den Organismus, ja vielleicht zu seinem Vortheil wegfallen könnte.

Betrachten wir die Typen der in den Solowetzischen Gewässern lebenden Medusen in ihrer allgemeinen Concurrenz, so können wir keinem derselben den Vorrang einräumen. Alle sind gleich gut ausgerüstet zu dem gemeinschaftlichen Kampfe und dem gemeinsamen Leben in den Solowetzischen Gewässern gleich gut angepasst.

Stellen *Lizzia* und *Bougainvillea* Medusen dar, die wenig Beweglichkeit und einen schlecht ausgerüsteten Fangapparat besitzen, so dass sie in Folge dessen zuweilen Mangel an Nahrung leiden und in mehr oder weniger beträchtlicher Anzahl vor Hunger zu Grunde gehen, so reichen wieder einige Exemplare hin, um eine nach Millionen zählende Nachkommenschaft zu erzielen; zuerst in Form von Knospen und Planulen, dann in Gestalt von mehr oder weniger verzweigten Hydroiden und der aus denselben erwachsenden neuen Medusen.

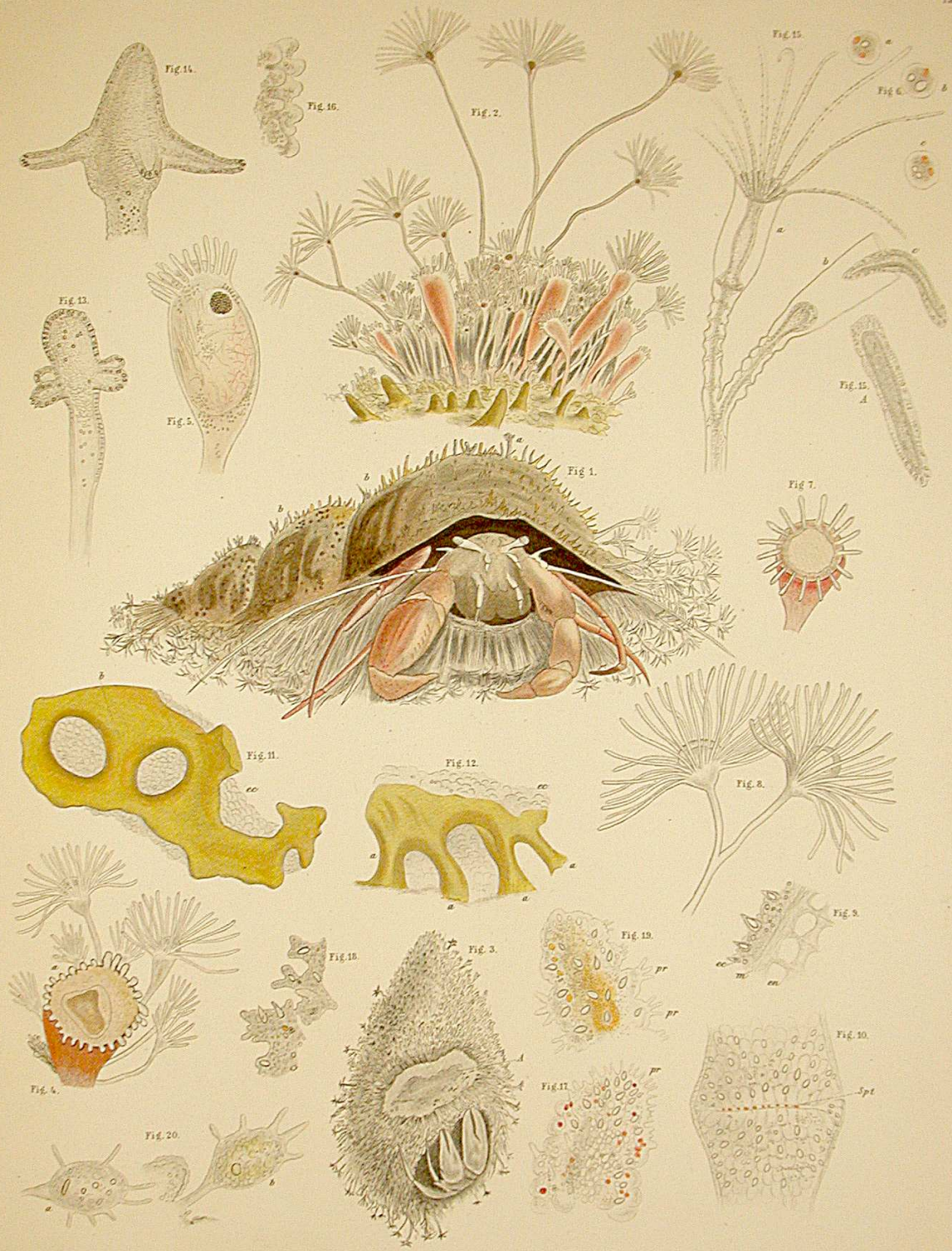
Mir scheint, dass hier eine bestimmte Compensation zwischen dem Leben und der Entwicklung der Hydroiden einerseits und denen der Medusen andererseits existiren müsse. Vielleicht sind einige Jahre dazu nöthig, damit der Hydroid die Möglichkeit erlange, eine möglichst grosse Zahl von Medusen zu produciren, und speciell war vielleicht die starke Entwicklung der *Sarsia* im Sommer des Jahres 1878 diesem Umstand zu verdanken. Schliesslich weise ich noch darauf hin, dass jedes Organ in dem umgebenden Medium einen entsprechenden Erreger besitzt, und da bei den Thieren irgend einer Gruppe, z. B. den Medusen, sich eine bestimmte Anzahl von Organen vorfindet, so kann jedes von ihnen seinerseits das vorherrschende sein. Auf diese Weise wird die Entwicklung der Gruppe um so grösser und sie selbst um so zahlreicher sein, je mehr Organe und Theile derselben sie besitzt. Die Summe dieser Organe und Organtheile bildet demgemäss das Material, welches früher oder später bei phylogenetischer Entwicklung erschöpft sein muss. Natürlich kann während dieser Entwicklung aus irgend einem Gliede der Gruppe eine neue Gruppe mit neuer Zusammensetzung der Organe entstehen.

In diesen und ähnlichen Erscheinungen finden wir wahrscheinlich jenes »Streben« der Natur nach »Mannigfaltigkeit« und »Oeconomie« bethätigt, auf welches einst Milne-Edwards¹⁾ hingewiesen hat.

1) H. Milne-Edwards, Introduction à la Zoologie générale, 1853. Chap. I et II.

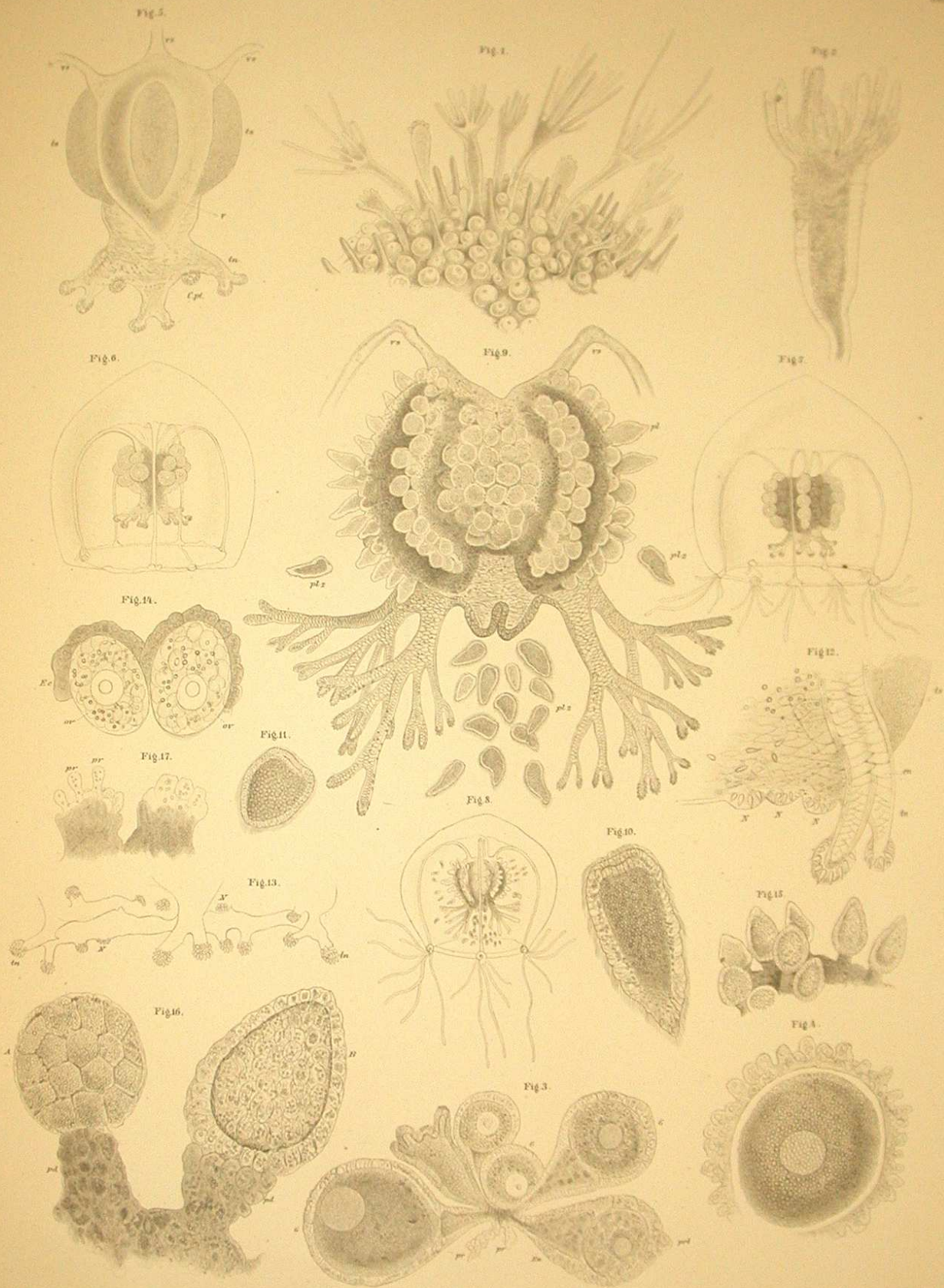
Taf. I. Hydroiden.

- Fig. 1. Eine Colonie von *Hydractinia echinata* auf einer Schale von *Fusus despectus* sitzend. letztere enthält einen *Pagurus pubescens*. Alle Thiere der Colonie hängen herab und suchen ihre Nahrung. — *a* ein magerer Hydrant, der sich auf der oberen Seite der Schale befindet. — *b, b* Dornen und abgestorbene Hydranten.
- Fig. 2. Eine Hydranten-Gruppe von *Hydractinia echinata*.
- Fig. 3. Eine *Fusus*-Schale mit Hydranten bedeckt. — *A* Eine nackte Stelle, durch das Reiben der Schale beim Herumkriechen des *Pagurus* verursacht.
- Fig. 4. Ein gut gefütterter Hydrant *a*, von einigen mageren Hydranten umgeben.
- Fig. 5. Hydrant, der einen kleinen Krebs verschluckt hat.
- Fig. 6. Entodermzellen mit ihren rothen Pigmentkörnern.
- Fig. 7. Ein Hydrant mit ausgedehnter Mundöffnung.
- Fig. 8. Zwei Hydranten auf einem gemeinschaftlichen Stiele sitzend.
- Fig. 9. Ein Theil eines Tentakels von *Hydractinia echinata*. — *ec* Ectoderm. — *m* Muskelschicht. — *en* Entoderm.
- Fig. 10. Ein Theil der Basis mit einer Scheidewand *Spt* im Innern.
- Fig. 11. Ein kleines Stück der hornigen Warzelschicht von *Hydractinia echinata* — *b* Hornige Platte. — *ec* Ectoderm.
- Fig. 12. Dieselbe von der Seite gesehen. — *a, a, a* Auswüchse der hornigen Platte, mit denen sie an die Muschel angeheftet ist. — *ec* Ectoderm.
- Fig. 13. Ein junger Hydrant mit vier Tentakeln, die am basalen Theile des Körpers sitzen.
- Fig. 14. Desgleichen, etwas weiter entwickelt.
- Fig. 15. Zwei Hydranten von *Obelia flabellata*, aus dem Kelehe des einen kriecht ein abgetrenntes Coenosarkstück heraus.
- Fig. 15A. Ein abgetrenntes Stück vom Coenosark der *Obelia geniculata*.
- Fig. 16. Protoplasmatische Ausläufer auf der Oberfläche des Körpers von *Hydractinia echinata*.
- Fig. 17. Spitze eines Tentakels desselben Thieres. — *pr* Protoplasmatische Ausläufer.
- Fig. 18. Protoplasmatische Fortsätze an den Tentakeln einer *Oorhiza borvialis*.
- Fig. 19. Tentakelspitze desselben Hydroids mit ihren protoplasmatischen Fortsätzen *pr, pr*.
- Fig. 20. Zwei keulenförmige protoplasmatische Fortsätze (*a, b*) mit Pseudopodien, von einem Tentakel desselben Hydroids.



Taf. II. Hydroiden und Medusen.

- Fig. 1. *Oorhiza borealis*. Mereschk. Eine kleine Partie von einem Hydroid mit zwölf Hydranten, in verschiedenen Stufen der Ausstreckung und Contraction, nach der Natur in situ dargestellt. Am Grunde der Hydranten und der Dornen sitzen die kugelförmigen Gynäcophoren.
- Fig. 2. Ein junger Hydrant von *Oorhiza borealis* im halbeingezogenen Zustande.
- Fig. 3. Ein junger Hydrant desselben Hydroids mit fünf an seinem Grunde sitzenden Gynäcophoren *G, G, G* auf verschiedenen Entwicklungsstufen. — *En* rothbraun gefärbtes Entoderm. Innerhalb jedes Gynäcophores ein Ei mit deutlichem Nucleus. In jungen Eiern innerhalb des Nucleus ein Nucleolus. — *prt* Protoplasmatischer Ausläufer auf der Spitze der Gynäcophoren. — *pr, pr* Protoplasmatischer Ausläufer an der Basis der Gynäcophoren.
- Fig. 4. Ein Ei innerhalb der Gynäcophoren. Die Zellen des Ectoderms strecken sich in ziemlich lange sarcodische Ausläufer aus.
- Fig. 5. Ein männlicher Polypit einer *Bougainvillea* mit vier symmetrisch geordneten Hoden *ts, ts*. — *r* Nahrungshöhle. — *rs, rs, rs* Radialcanäle. — *tn* Tentakel. — *c pt* Nesselwürzchen.
- Fig. 6. Eine junge *Bougainvillea*, fast ganz ohne Fangfäden, mit unregelmässig im Polypit geordneten Eiern.
- Fig. 7. Eine *Bougainvillea* mit gut entwickeltem Fangfaden auf der dem Beschauer zugewandten Seite. Die reiferen Eier sind im Polypit in vier Reihen geordnet, ähnlich wie die Hoden beim Männchen.
- Fig. 8. Eine *Bougainvillea*, deren Glocke mit Planulen gefüllt ist.
- Fig. 9. Der Polypit aus der vorigen Figur mit den sie umgebenden Planulen *pl₂*, stärker vergrössert. — *pl, pl* Die Planulen noch nicht vom Ectoderm des Mutterorganismus getrennt. — *pl₂, pl₂* Abgetrennte Planulen. — *rs* Die radialen Canäle.
- Fig. 10 u. 11. Planulen (Hartnack, Syst. 7). — 10. Im ausgestreckten, 11. im zusammengezogenen Zustande.
- Fig. 12. Ein Theil der erweiterten Mundöffnung eines Männchens. [In dieser Figur sieht man den Uebergang der mit Nesselorganen versehenen Würzchen *N* zu den Köpfchen der Tentakeln *tn*.] — *ts* Hoden. — *en, en* Entoderm.
- Fig. 13. Die Ränder der erweiterten Mundöffnung eines Weibchens. — *N, N* Die Würzchen mit Nesselorganen. — *tn* Tentakel.
- Fig. 14. Zwei Eier von *Bougainvillea*, dem Ectoderm der Nahrungshöhle anliegend. — *ov, ov* Eier. — *Ec* Ectoderm.
- Fig. 15. Vollständig entwickelte Eier von *Bougainvillea*, die die Form der Planula schon angenommen haben, aber noch auf den vom Ectoderm gebildeten Stielchen sitzen.
- Fig. 16. Zwei Eier derselben Meduse unter stärkerer Vergrösserung. — *pd, pd* Die Stielchen, auf denen die Eier sitzen. — *A* Ein Ei, dessen Dotter in grosse Dotterschollen zerfallen ist. — *B* Ein Ei in weiterer Entwicklung im Planulastadium. Das Ectoderm ist deutlich vom Entoderm zu unterscheiden.
- Fig. 17. Zwei Stielchen, von denen die Planulen abgetrennt sind. — *pr, pr* Protoplasmatische Ausläufer.



Taf. III. Medusen.

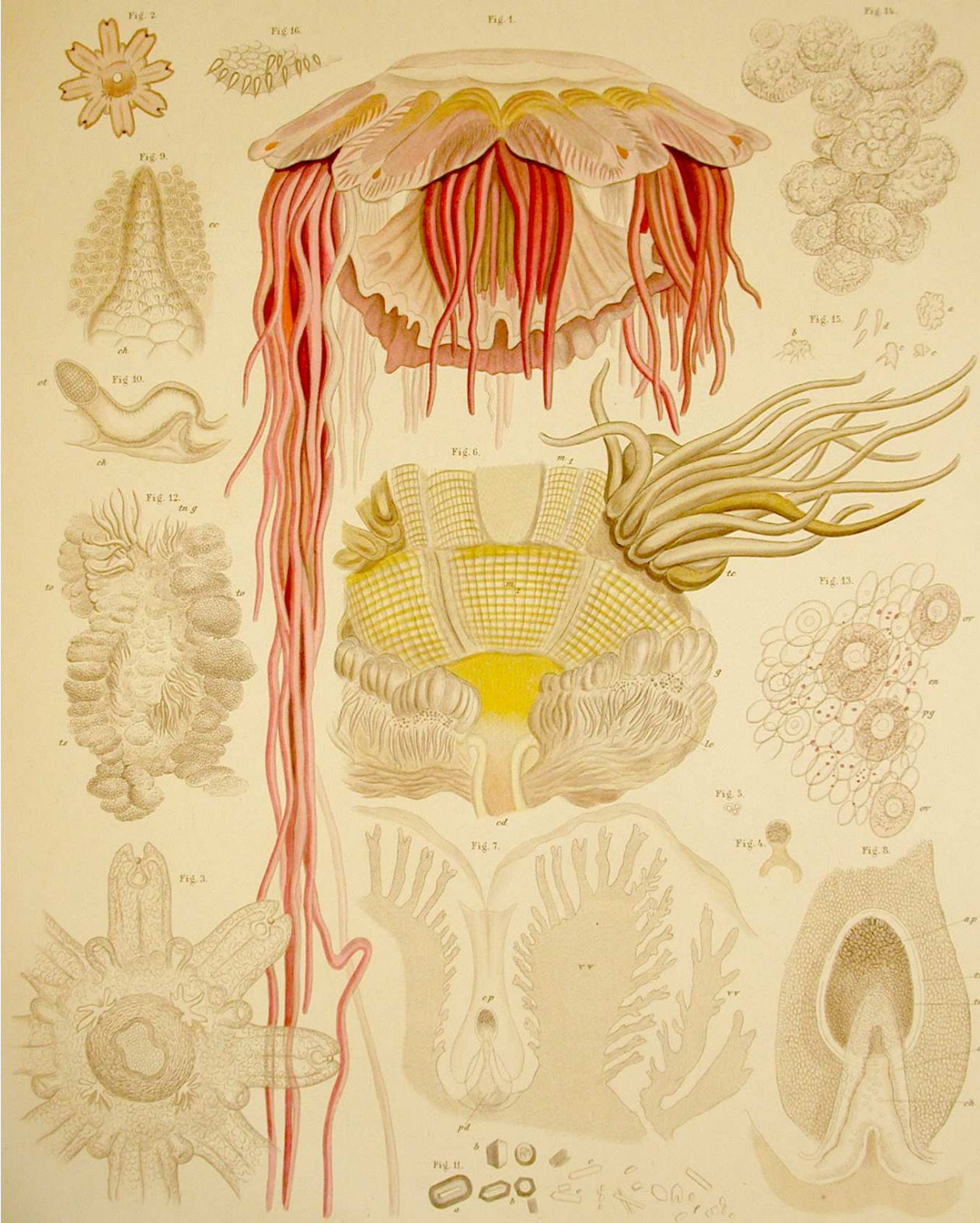
- Fig. 1. Ein Theil des Polypits von *Bougainvillea superciliaris*. — *ov, ov, ov* Die jungen im Ectoderm abgelagerten Eier. — *ov'* Die reifen Eier. — *o* Mund. — *tc* Die Tentakel. — *Vs* Radialcanäle.
- Fig. 2. *Lizzia blondina* mit zwei grossen und einigen kleinen Knospen. — Von acht Büscheln der Tentakel sind drei vollständig entwickelt.
- Fig. 3. Polypit von *Lizzia blondina* mit zwei stark entwickelten Knospen (Hartnack, Syst. 4). — *Gm, tb* Die protoplasmatischen Ausbuchtungen auf der Glocke der einen Knospe. — Links eine Knospe auf dem Polypit, dessen Nahrungshöhle sich in die Höhle dieser letzten Knospe fortsetzt. — *tc, tc* Die Anfänge der sich entwickelnden Knospen. — *Cl, Cl* Die Zellen des Entoderms, freiliegend im Lumen der Radialcanäle.
- Fig. 4. Mehrere Knospen von *Lizzia blondina*. — *Gm* Eine Knospe auf einem sich entwickelnden Polypit, dessen Nahrungsstiel sich in die Höhle dieser Knospe fortsetzt. — *tc* Die Anfänge der sich entwickelnden Tentakel.
- Fig. 5. Spermatozoiden von *Circe kamtschatica*.
- Fig. 6. Ein kleiner Theil der Fangfäden von *Sarsia tubulosa*. — *cc* Canal, im Innern mit kleinen Zellen des flimmernden Entoderms ausgekleidet. — *en'* Grosse scharfeconturirte Entodermzellen. — *mb* Stützlamelle. — *m* Muskeln. — *ec* Ectoderm.
- Fig. 7. *Circe kamtschatica* mit freihängenden Fangfäden.
- Fig. 8. Dieselbe bei stärker Vergrösserung. — *Pl* Polypit. — *T* dessen Tentakel. — *Vs* Radialcanäle. — *Vm* Velum. — *tc, tc, s* Fangfäden. — *ov, ov* Eierstücke.
- Fig. 9. Der Glockenrand von *Circe kamtschatica* mit zwei noch nicht entwickelten Fangfäden. — *Ec* Ectoderm mit Nematocysten. — *En₁* Innere Schicht des Entoderms aus grossen, scharfeconturirten Zellen. — *En₂* Aeusserere Schicht des Entoderms. — *Sp, Sp* Kugelförmige Zellen an der Basis jedes Fangfadens.
- Fig. 10. Ende eines Fangfadens von *Circe kamtschatica*. — *ec* Ectoderm. — *en²* Innere Schicht des Entoderms. — *m* Muskeln.
- Fig. 11, 12, 13. Mund eines Polypiten in verschiedenen Zuständen der Contraction.
- Fig. 14. Ein Hoden *c* am Radialcanale angehängt. — *ec* Spermatoblast. — *sp* Spermatozoiden, in der Höhle des Hodens sich frei bewegend.
- Fig. 15. Eine Varietät von *Sarsia tubulosa* mit kurzem, grünem Polypiten, dessen Nahrungshöhle fünf verschluckte Copepoden enthält.
- Fig. 16. Der Fangfaden dieser Meduse in contrahirtem Zustande.
- Fig. 17. Einer der Mundtentakel von *Circe kamtschatica* mit den prismatischen Zellen des Entoderms und mit flimmerndem Ectoderm.
- Fig. 18. Ein Theil der ausgedehnten Fangfäden von *Sarsia tubulosa*. — *ne, ne* Die schnurenförmigen Ausläufer des Protoplasma zu jedem Nematocyst.

Taf. IV. Medusen.

- Fig. 1. *Platocnide borealis* n. sp. — Kleine Meduse, deren ganze Glocke mit Gruppen von Nematocysten bedeckt ist. — Kurzer Polypit ist in die Masse des stark entwickelten Bodens eingesunken.
- Fig. 2. Endkopf eines Fangfadens von *Platocnide borealis*.
- Fig. 3. Ein Theil des Polypits der *Sarsia tubulosa*. — *ov, ov* Im Ectoderm gebildete Eier und am Entoderm mittels ausgedehnter Pedicellen *pd* befestigt. — *pt* Der innere Theil des Füsschens des Polypits, längsgestreift (Muskeln?). — *ep. c* Flimmerndes Entoderm. — *en* Flimmerndes Entoderm. — *Ec, ec* Ectoderm.
- Fig. 4. Füsschen des Polypits von *Sarsia tubulosa*. — *r, r, r, r* Radiale Canäle. — *Con* Conischer Auswuchs am Ende des Füsschens, welcher sich in den sarcodischen Faden *fil* verlängert. — *pr, pr, pr* Protoplasmatische Ausbuchtungen.
- Fig. 5. Zwei, ein rothes Pigment enthaltende Zellen des Entoderms. — Zwei Körnchen von einer regulären Form sind für sich dargestellt.
- Fig. 6. Drei Zellen des Ectoderms vom Polypit der *Sarsia tubulosa*.
- Fig. 7. Mundende des Polypits, Nahrungshöhle von *Sarsia tubulosa*, die mit grossen *Calanus* vollgestopft ist. Einer derselben wird durch Compression herausgetrieben. — *pr, pr* Protoplasmatische Ausbuchtungen des Ectoderms des Polypits.
- Fig. 8. Zellen aus dem Pigmentfleck von *Sarsia tubulosa*.
- Fig. 9. Randkörperchen (Nervenkissen) von *Sarsia tubulosa*. — *tc* Anfang der Fangfäden. — *r* Radialeanal. — *ar* dessen Anschwellung, dem Pigmentfleck nahe. — *en* Flimmerndes Entoderm. — *cc* Ringanal. — *pg* Pigmentflecke. — *n. c* kleine einförmige Zellen, (Nervenzellen?), aus denen das Kissen zusammengesetzt ist. — *n. cm* Nervenfasern, dem Ringanal anliegend.
- Fig. 10. Entodermzellen von *Sarsia tubulosa* var., mit grünlichem Pigmente gefüllt.
- Fig. 11. Nervenzellen von dem Kissen der *Sarsia tubulosa*.
- Fig. 12. Nematocysten *n, n*, die im Inneren der sie erzeugenden Zellen liegen.
- Fig. 13. *Tiara pileata* mit freibhängenden Fangfäden.
- Fig. 14. *Staurophora laciniata* mit kreuzförmig angeordneten Mund- und Randtentakeln (Fangfäden).
- Fig. 15. Ein Theil der Mundtentakel derselben Meduse. — *ep. vibr.* Flimmerepithel. — *ov, ov* Eierstöcke. — *ovl, ovl* Nicht ausgebildete Eier, welche nach aussen sich ausstülpen. — *gt, gt* Fetttropfen, die aus der verschluckten Nahrung herkommen. — *Ev* Ein verschlucktes Exemplar von *Evadne Nordmanni*. — *Ht* Das verschluckte Ei von *Heteronereis*. — *nm, nm* Die Ränder der Mundtentakel mit Nematocysten besetzt.
- Fig. 16. Drei Falten der Mundtentakel von derselben Meduse mit stark entwickelten Eiern. Die Bezeichnung wie oben.
- Fig. 17. Ein Theil der Nahrungshöhle von *Staurophora laciniata*. Die Mundlappen nach aussen umgeschlagen, um den Grund der Nahrungshöhle sichtbar zu machen. Durch die Wände der Mundlappen schimmern die Eier *ov, ov* durch.
- Fig. 18. Band der Glocke derselben Meduse mit drei Fangfäden *tu*. — Auf der Basis eines jeden Fangfadens befindet sich ein Pigmentfleck *pg*. — *cp* Randkörperchen.
- Fig. 19. Ein Theil der Fangfäden mit Muskelsehnur *m, m*.
- Fig. 20. Ein Ei der *Staurophora laciniata*.

Taf. V. *Cyanea arctica*.

- Fig. 1. Ein junges Thier mit aufgeschätztem Mundsack und Fangfäden. Links sind die Fangfäden ausgestreckt.
- Fig. 2. Eine *Ephyra*.
- Fig. 3. Dieselbe bei schwacher Vergrößerung.
- Fig. 4. Ein Auge von *Ephyra* stärker vergrössert. Man sieht im Innern einzelne Coneremente.
- Fig. 5. Einige Coneremente aus demselben Auge bei noch stärkerer Vergrößerung.
- Fig. 6. Ein Theil der Glocke von unten mit Längs- m_1 und Quermuskeln m_2 . — cd Eins der Knorpelbänder, die den Mundsack halten. — g Genitalorgane. — lc Fangfäden. — le Genitaltentakel.
- Fig. 7. Theil einer Flosse. — vv Endigung des Gastrovascularsystems. — cp Randkörperchen (Auge). — pd Die sie unterstützenden Stängelchen.
- Fig. 8. Ein Randkörperchen, mit Hartnack, Syst. 7. — ch Wimpern des Canals h mit sich bewegenden Blutkörperchen im Innern. — tn_1 Aeussere Kapsel der Otoeyste. — tn_2 Innere Kapsel der Otoeyste. — ap Spitze der Otoeyste. — en Entoderm.
- Fig. 9. Anfang der Fangfäden von *Stauraphora laciniata*. — ch Grosse Entodermatzelle. — ec Ectoderm.
- Fig. 10. Randkörperchen von *Cyanea arctica*, auf Stängelchen sitzend; innerhalb der letzteren sieht man im optischen Schnitte das wimpernde Epithel und die Blutkörperchen. — ot Otoeyst.
- Fig. 11. Die Krystalleconeremente aus dem Otoeyst. — a, b, b Grosse Krystalle mit Hüllen im Innern. — c, c, f Dünne prismatische und tafelartige Krystalloide.
- Fig. 12. Männliche Genitalien. — $tn\ g$ Genitaltentakel. — ts, to, to Hoden.
- Fig. 13. Ein Theil des die Eier erzeugenden Entoderms. — en Entoderm. — ov Eier. — pg Rothe Pigmentkörnchen.
- Fig. 14. Einige Partien des Hodens (mit Hartnack, Syst. 7) mit Spermatoblasten erfüllt.
- Fig. 15. Spermatozoiden in verschiedenen Entwicklungsstadien.
- Fig. 16. Ein Stück vom Mundsackrand, mit grossen Nematocysten bewaffnet.



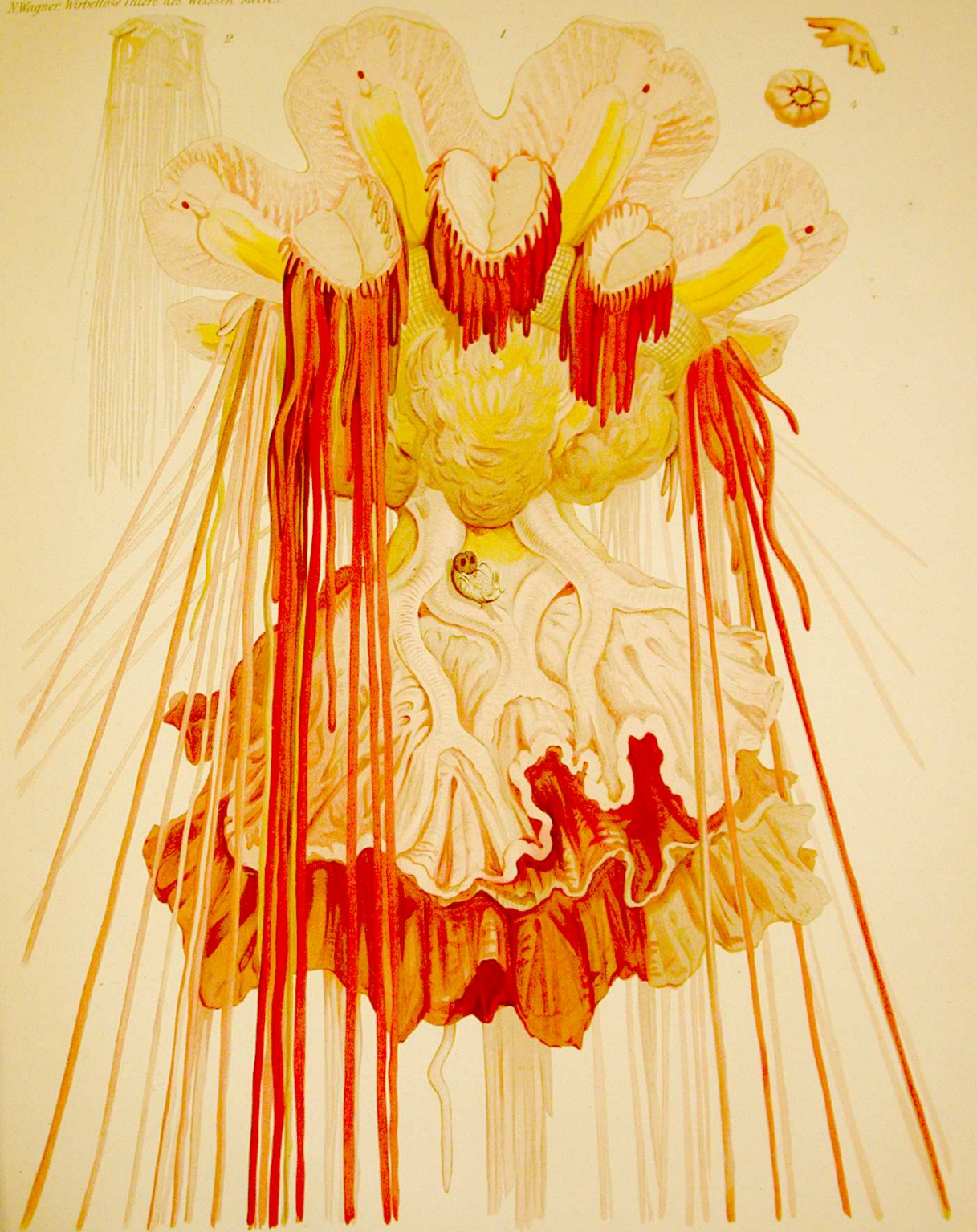
Taf. VI. *Cyanea arctica*. Agassiz.

Fig. 1. *Cyanea arctica* fast in natürlicher Grösse mit aufgeschürztem, in Falten gelegtem Mundsack und aufgehobenen Flossen. Zwei Büschel von Fangfäden sind künstlich nach oben gezogen, um die Partien des Magens und des Mundsackes zu zeigen, andere sind in verschiedenen Ausdehnungszuständen. In den Flossen sieht man die Endigung des Vascularsystems. Auf dem Mundsack sind die Verzweigungen der Knorpelbänder stark ausgedrückt. Neben einem von diesen sitzt angehängt eine *Hyperine*.

Fig. 2. *Cyanea arctica*, verkleinert, mit langgestreckten Fangfäden und ausgespanntem Mundsack.

Fig. 3. Eine *Ephyra* von der Seite gesehen.

Fig. 4. Dieselbe mit zusammengelegten Flossen.



Wagner del. et sculp.

Verlag v. W. Engelmann, Leipzig

Verlag v. W. Engelmann, Leipzig

Quanea arctica Aq.