



E-B

Alex. Agassiz.

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 20,496.

April 16, 1903

A. Cassin

BEOBACHTUNGEN
ÜBER
ANATOMIE UND ENTWICKELUNG
EINIGER
WIRBELLOSEN SEETHIERE

VON
DR. WILHELM BUSCH.

MIT XVII KUPFERTAFELN.

BERLIN.
VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.

MDCCCLI.

851

Seinen hochverehrten Lehrern

den Herren

Hinrich Lichtenstein und **Johannes Müller**

gewidmet

vom Verfasser.

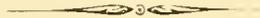
VORWORT.

Durch die Munificenz der Königlichen Akademie der Wissenschaften bin ich in den Stand gesetzt worden, nachfolgende Beobachtungen, welche ich während einer gröfseren Reise in den Jahren 1849 und 1850 gesammelt habe, zu veröffentlichen. Die Küstenpunkte, an welchen ich mich behufs dieser Untersuchungen aufhielt, gehören theils den nördlichen theils den mittäglichen Meeren Europas an, es sind: Falmouth, die Orkney-Insel Mainland, Cadix, Malaga und Triest. An zweien dieser Orte befand ich mich in Gesellschaft werther Freunde: das erste Mal von Mitte Juli bis Ende August 1849 war ich auf Mainland mit meinem Freunde Dr. ZAGLAS aus Griechenland; sodann traf ich im Herbst 1850 in Triest mit meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimenrath MÜLLER, seinem Sohne und Dr. THAER zusammen.

Wie man nun am Besten in Gemeinschaft derartige Untersuchungen anstellt, auch an beiden ebengenannten Punkten sehr günstiges Wetter herrschte, und ich außerdem in Triest stets des Rathes und der Hülfe eines Koryphäen der Wissenschaft theilhaftig war, so geschah es, dafs dort die Ausbeute weit reicher war, als auf der übrigen Reise. In den Andalusischen Küstenstädten hingegen, welche ich im November und December 1849 besuchte, stellten sich mir viele Umstände hindernd in den Weg: einmal verboten nicht selten die in jener Jahreszeit dort häufigen Stürme das Ausfahren auf die See, sodann gestattete die kurze Tageszeit stets nur einige Stunden der Beobachtung, und endlich war

ich von Seiten der Spanischen Zoll- und Hafenbehörden so vielfachen Chikanen ausgesetzt, wie sie der Naturforscher sonst an keinem Punkte der Erde antrifft. Daher kommt es, dafs meine Beobachtungen in Cadix und Malaga nicht so ergiebig an Resultaten gewesen sind, wie mich die unendlich mannichfaltige Fauna des Mittelmeeres erwarten liefs.

Schliefslich bitte ich den gütigen Leser noch um Nachsicht, dafs so viele Capitel nur Bruchstücke enthalten; als Entschuldigung wage ich dafür anzuführen, dafs, da ich nur einen verhältnifsmäfsig kleinen Theil meiner Reise ausschliefslich den naturhistorischen Studien widmen konnte, mir jedesmal als das höchste Maafs des Aufenthalts am See-Strande der kurze Zeitraum einiger Wochen gesetzt war.



INHALTSVERZEICHNISS.

| | Seite |
|---|-------|
| I. Die Knospen der <i>Sarsia prolifera</i> | 1 |
| II. Neue Arten aus der Abtheilung der Sarsiadae | 10 |
| <i>Sarsia macrorhynchos</i> | 10 |
| <i>Sarsia ocellata</i> | 16 |
| <i>Sarsia nodosa</i> | 17 |
| Bougainvillea und <i>Lizzia</i> | 19 |
| <i>Lizzia</i> | 22 |
| III. Die Brut aus dem Ei der Medusen | 25 |
| Die Jungen der <i>Chrysaora</i> | 25 |
| Die Jungen der <i>Cephea</i> | 30 |
| IV. Röhrenquallen. Siphonophorae | 33 |
| <i>Eudoxia Eschscholzii</i> | 33 |
| <i>Diphyes Kochii</i> | 46 |
| <i>Muggiaea pyramidalis</i> | 48 |
| <i>Aglaisma Baerii</i> | 49 |
| Nahrungskanal einer Physophoride | 51 |
| V. Anneliden-Entwicklung | 55 |
| VI. Echinodermen-Entwicklung | 77 |
| Entwicklung des <i>Echinaster sepositus</i> | 77 |
| Entwicklung des <i>Asteracanthion glacialis</i> | 80 |
| Entwicklung der <i>Comatula</i> | 82 |
| Entwicklung des <i>Echinocardis neapolitanus</i> | 88 |
| VII. <i>Sagitta</i> | 93 |
| VIII. Das Meerfeuchten und die <i>Noctiluca</i> | 101 |
| IX. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des <i>Pilidium gyrans</i> | 107 |

| | Seite |
|--|-------|
| X. Neue Thierformen | 111 |
| Alardus caudatus | 111 |
| Trizonius coecus | 112 |
| Alaurina prolifera | 114 |
| Typhlosecolex Mülleri | 115 |
| Gyrator viridis | 117 |
| Eurycerus pellucidus | 118 |
| Tetraplatia volitans | 120 |
| Platamonia tergestina | 121 |
| Dianthea nobilis | 122 |
| Kalliphobe appendiculata | 130 |
| Cyclopelma longociliatum | 132 |
| XI. Erklärung der Kupfertafeln | 135 |



Die Knospen der *Sarsia prolifera*.

(Tafel I. Fig. 1—6.)

Das Factum, dafs Acalephen aus einem Theile ihres Körpers Knospen treiben können, welche sich zu einem der Mutter vollständig ähnlichen Thiere entwickeln, und nach vollendeter Ausbildung vom Mutterkörper ablösen, um als Medusen selbstständig weiter zu leben, — dies Factum wurde zuerst von Sars an der *Cytaeis octopunctata* beobachtet. In kurzen Worten schildert er in seiner *Fauna littoralis Norvegiae* diesen Vorgang sehr treffend: »Von einem gewissen Theile des Körpers, hier dem in der Scheibenhöhle frei herniederhängenden Magen, wachsen rundliche Knoten von oben nach unten heraus, welche nach und nach eine Glockenform bekommen, indem sie sich an dem freien Ende öffnen; am Rande dieser Oeffnung erscheinen dunkle Körner (Randkörner), die Kerne oder ersten Anfänge der Randfäden, welche allmählig hervorstechen, und in dem Boden der Höhle der glockenförmigen Scheibe zeigt sich der Magen, von dem Gefäße gegen den Scheibenrand ausstrahlen, mit dem Munde und den Mundtentakeln, — kurz die junge Acalephe nur mittelst eines kurzen vom Rücken der Scheibe ausgehenden Stieles an der Mutter festsitzend, entwickelt in sich alle wesentlichen Organe. Endlich reißt sie sich von dieser los, und schwimmt nun als besonderes Individuum fort.«

Später beobachtete derselbe gründliche Forscher diese Fortpflanzung durch Prolifcation noch an einer andern Meduse, der *Thaumantias multicirrhata*, bei der sich die jungen Knospen an den Ovarien befanden, welche, wie bekannt, bei diesen Thieren zu den Seiten der Wassergefäße nach dem Scheibenrande verlaufen.

Diese bis dahin unter den Medusen ganz unbekanntes Gemination wurde bald darauf durch Prof. Edward Forbes bestätigt, und unsere Kenntniß davon durch einige neue Facten vermehrt ¹⁾. Forbes beobachtete vier Arten von solcher Knospung:

1. Die Knospung von den Eierstöcken, wie sie Sars in der *Thaumantias multicirrhata* gesehen: sie kommt noch außerdem in einer andern Species desselben Genus, *Th. lucida* vor.

¹⁾ Monograph on the British naked-eyed Medusae. London 1848 pag. 16, pag. 58 u. folg.

2. Subsymmetrische Knospung um den Magenstiel bei *Lizzia octopunctata* (Cytacis octop. Sars): er nennt sie subsymmetrisch, weil während die vier Knospen symmetrisch um den Stiel geordnet sind, eine immer bedeutend weiter in der Entwicklung vorgeschritten ist als die anderen. Auf diese Weise scheint es sich in dem ganzen Genus zu verhalten, denn dieselbe Erscheinung hat Forbes in einer neuen Species *Lizzia blondina* beobachtet.

3. Unregelmäßige Knospung von den Wänden des röhrenförmigen Magens: sie wurde in einer neuen Sarsia, der *Sarsia gemmifera* entdeckt. Von den Seiten des langen Magenstieles entspringen in fast spiralförmiger Linie viele Knöspchen in allen Stadien der Entwicklung, und zwar so, daß keine regelmäßige Reihenfolge in den Ausatzpunkten nach den Entwicklungsstadien beobachtet wird, sondern daß ganz willkürlich ein weiter und ein weniger vorgeschrittenes Individuum nebeneinander stehen.

4. Eine ganz neue Art der Knospung, welche bei der *S. prolifera* Statt findet: Bei diesem Thiere hängen die Gemmen von den Basen der vier Randfühler in Bündeln wie Trauben herab. Der Grad der Entwicklung ist nicht gleich in allen vier Bündeln, und in jedem einzelnen von diesen sieht man die Gemmen in sehr verschiedener Ausbildung, von der einfachen warzenförmigen Hervorragung an bis zu der schon vollständig entwickelten kleinen Meduse, die in allen wesentlichen Merkmalen der Mutter gleicht.

Auf diese letzte Art der Knospung legt Forbes ein besonderes Gewicht, weil sie eben an einer für die Fortpflanzung ganz unwesentlichen Stelle, an den Bulbis der Tentakeln vorkomme, während die drei vorhergehenden entweder an den Ovarien oder an den Trägern der Geschlechtstheile, dem Magenrohre, beobachtet seien.

Ich selbst habe diese merkwürdige Fortpflanzungsweise der Acalephen ebenfalls mehrfach beobachtet, und zwar die unter No. 2 und 4 bei Forbes angeführten Arten. Die sogenannte subsymmetrische Knospung sah ich beim Genus *Lizzia* (schon von Sars und Forbes beschrieben) und beim Genus *Bougainvillea*, bei welchem letzteren sie zwar noch nicht beobachtet ist, deren Vorhandensein Forbes aber schon in einer sicheren Vermuthung ausspricht. Sehr erfreulich ist es mir, diese Vermuthung jetzt zur Gewisheit zu machen, indem ich sie in einer Species constatirt habe, zwar in keiner von den an den nordschottischen Küsten ziemlich häufigen Boug., welche F. beschreibt, jedoch in einer neuen Art, die in großen Schaaren im Mittelmeere bei Malaga vorkommt, und die einstweilen den Namen *Boug. mediterranea* (s. unten) führen möge. Nur muß ich noch hinzufügen, daß die Knospung ganz in derselben Art und Weise wie bei *Lizzia* vor sich geht, indem auch hier immer ein Individuum weiter entwickelt ist, als die anderen; nicht so, wie Forbes es wegen der gleichmäßigen vierkapseligen Eintheilung der Eierstöcke glaubte, daß alle vier gleichweit vorgeschritten sein würden.

Gemmen an den Bulbis der Arme fand ich nur an der schon von Forbes beschriebenen Art *Sarsia prolifera*, die ich in dem Meere bei Falmouth und um die Orkneys herum sehr häufig antraf. Diese Species eignet sich ganz besonders zum Studium des physiologischen Processes bei der Gemmation, indem ihre außerordentliche Durchsichtigkeit, verbunden mit der für das Mikroskop so angemessenen Gröfse es erlaubt, die Ausbildung jedes einzelnen der inneren und äufseren Organe genau zu verfolgen.

Fast ein jedes der von mir beobachteten Exemplare dieser Meduse trug an den Bulbis der Tentacula mehrere der Gemmen in den verschiedensten Entwicklungsstadien (Fig. 1). Die erste Andeutung, dafs hier ein junges Thier knospen soll, bemerkt man in einer kleinen Hervorwölbung des Randes des Bulbus zu einer unbedeutenden warzenförmigen Excrescenz (*o*), welche durchaus structurlos ist. Während nun dieser kleine Knoten wächst, zeigt zuerst am Boden desselben die veränderte Farbe, dafs hier eine Separation der Masse eingetreten ist, um eine Höhle, welche sich später weiter entwickeln soll, und die dieselbe umgebenden Wände zu bilden. Bei der Zunahme der ganzen Knospe an Gröfse, entwickelt sich auch die Gestalt des hohlen Raumes weiter, er sendet nämlich von seinem oberen Ende vier Fortsätze, welche rechtwinklig aufeinander stehen und wie spitze Hörner in die Substanz der Gemme hineinragen. Mit dem Mikroskope betrachtet, wo man ja natürlich nur die zwei einander gegenüberstehenden, in derselben Fläche liegenden auf einmal zu Gesicht bekommt, bieten sie die Gestalt einer Mondsichel dar (Fig. 2). In diesem Stadium kann man zuerst beobachten, wie die Ernährungsflüssigkeit der Alten auf die Knospe übergeht. Bekanntlich strömt bei jenen der mit kleinen Speiseresten vermischte Nahrungssaft, getrieben von dem Flimmerepithelium, welches die Wände der Magenhöhle auskleidet, aus dem unteren Theile derselben in die vier Wassergefäße ein. Man sieht unter dem Mikroskope deutlich die einzelnen Kügelchen in diesen fortfliefsen, bis sie in der Erweiterung dieser Kanäle, in der Höhle des Bulbus angekommen sind. Hier werden die Kügelchen stark herumgewirbelt, einzelne von ihnen werden noch längere Zeit im Kreise herumgejagt, andere gehen nur durch diese Höhle hindurch, theils in den Kanal der Arme, theils in das Circulargefäß, welches um den Rand der Scheibe ausgespannt ist, und welches die Höhlen der vier Bulbi verbindet. Sehr oft sieht man den Nahrungssaft in allen vier Gefäßen nach gleicher Richtung sich fortbewegen, zuweilen aber auch, wie v. Siebold angibt: dieser behauptet nämlich, dafs die Strömung in einigen dieser Kanäle hin, in den anderen zurückgehe, und dafs nur durch die Contractionen des Leibes, wodurch frisches Wasser aus der Magenhöhle in die Gefäße hineingetrieben werde, diese regelmässige Wasserströmung eine Unterbrechung erleide¹⁾. Hat nun die Bewegung eine Zeit lang von

¹⁾ Agasfiz will nur eine ganz unregelmässige Bewegung des Fluidums gesehen haben, die durch die Formveränderungen der Körperteile bewirkt werde, welche die Zusammenziehungen der willkürlichen Muskeln, der Proboscis und der Randfühler hervorbrächten.

dem Magen ab in peripherischer Richtung Statt gefunden, so tritt plötzlich eine kleine Stockung ein, und nun geht der Saft in umgekehrter centripetaler Richtung von dem Gefäße nach dem Magenrohre zu. Die Bewegung des Nahrungssaftes in diesen beiden Richtungen ist gänzlich unabhängig von den Bewegungen des Thieres, es strömt zu und ab, höchstens wird die Schnelligkeit in einzelnen Theilen des Körpers modificirt, indem ein mehr zusammengepresster Theil den Durchgang nicht so schnell gestattet, wie ein frei daliegender.

In dem oben angegebenen Entwicklungsstadium der Knospe nun, ist zuerst eine Communication der vierzipfligen Höhle mit der Höhle des Bulbus deutlich zu bemerken. Natürlich muß in diese geschlossene Höhle das Fluidum auf dieselbe Weise einströmen, wie in die an ihrem Ende geschlossenen Armkanäle der Alten. Und so verhält es sich auch: je nach der Richtung des Stromes sieht man bald die Kügelchen aus dem Bulbus der Alten in die Höhle des Jungen herauswirbeln, bald in umgekehrter Richtung aus der Höhle der Knospe in die des Bulbus übergehen. In der weiteren Fortbildung verlieren die Ausläufer der ursprünglich kleinen Höhle ihre scharfen Spitzen, sie werden immer dicker, ja endlich gewinnen sie eine kolbige Anschwellung (Fig. 3 c). Zu gleicher Zeit treten an einer anderen Stelle der Knospe ganz getrennt und unabhängig von ihnen am oberen Ende vier anfangs schwach gefärbte Punkte auf (Fig. 3 d).

Jetzt läßt es sich erst noch vermuthen, was diese vier weiten kolbig angeschwollenen Kanäle in der Gemme vorstellen, die weitere Entwicklung macht es dann zur Gewißheit, daß sie die Anlage der vier Wassergefäße des jungen Thieres sind. *Sie sind das Erste, was vom Ernährungs- und Digestionsapparat auftritt, der Magen zeigt sich erst später als eine Ausstülpung derselben.* Am Boden der Gemme nämlich, da wo die vier weiten Wassergefäße zusammenstoßen (Fig. 3 b), erhebt sich jetzt die obere Decke der Höhle auch sackförmig nach oben (die erste Andeutung des Magenrohres); und während die vier Wassergefäße weiter nach oben in der Richtung auf die vier Pigmentflecke hin wachsen, steigt jetzt verhältnißmäßig sehr schnell die Höhlung des Magens mitten zwischen ihnen auf. Sobald sich die Magenöhle entwickelt hat, strömt natürlich der Nahrungssaft der Alten auch in sie hinein.

Bis hierher liefs sich die Entwicklung an sehr vielen Individuen verfolgen, von jetzt ab wird die Beobachtung etwas schwieriger, indem besonders durchsichtige Exemplare dazu gehören, um die zusammengedrängten, das ganze Innere der Knospe ausfüllenden Organe entziffern zu können. Folgende Veränderungen gehen in der Gemme sehr schnell hintereinander vor sich: das Gefäß selbst ist soweit nach oben gewachsen, daß es den ihm entsprechenden schwarzen Pigmentpunkt, der ja schon vorher vorhanden war, erreicht hat, so daß man sieht, wie diese Ocelli ganz unabhängig von der Höhle des Wassergefäß-Systems in den Wänden desselben liegen. An dieser Stelle ist ohngefähr die größte Weite der Höhle des Gefäßes,

welche also dem späteren Bulbus entsprechen würde, sie geht aber noch ganz allmählig ohne plötzliche Einschnürung in das schmalere Ende, welches mit dem Magen zusammenhängt, über (Fig. 4 c). Sodann wächst von dem freien Ende des Bulbus des Jungen der breite Arm oder Tentakel und zwar so, daß er an Bulbus eingelenkt erscheint. Die vier Tentakeln liegen nun nach unten umgeschlagen in der Höhle der Knospe zwischen Magen und Wassergefäßen; denn die Gemme ist oben noch geschlossen. Dieses ist aber ja nicht so zu verstehen, als sei es *eine besondere Kapsel*, in der das Junge sich entwickele, und aus der es dann herauschlüpfte; es ist nur der Contour des äußeren Schirmes, der noch oben darüber hinweggeht; und das Ganze bricht nachher so auf, wie eine Blumenknospe. Sars sowohl wie Forbes beschreiben bei der Entwicklung der Gemmen der *Lizzia* s. *Cytaeis oetopunctata*, daß die Knospe sich sehr bald als kleine Glocke öffne, und daß dann erst frei nach Aufsen die Tentakeln hervorzüchsen (vergl. faun. litt. Norv. tab. IV, fig. 8 b und Forbes a. a. O. tab. XII, 3 a, 3 b, 3 c, 3 d). Ich selbst kann dieses nicht bestätigen, merkwürdiger Weise nämlich habe ich weder bei *Lizzia* noch bei *Bougainvillea* ein Exemplar in diesem Entwicklungsstadium gefunden, sondern stets nur bis zur Ausbildung der Bulbi, bis zu welcher Zeit sie aber freilich geschlossen waren; nach jenen Beobachtungen ist es mir aber sehr wahrscheinlich, daß hier ein Unterschied in der Entwicklung vorliegt. Fig. 4 zeigt eine solche Knospe unserer *Sarsia* mit den eingeschlagenen Randfühlern. Ein anderes etwas weiter vorgeschrittenes Exemplar untersuchte ich noch, welches schon zwei Arme hervorgestülpt hatte, und an welchem ich unter dem Mikroskop die Ausstreckung der beiden anderen beobachten konnte.

Schon wenn das Thierchen mit noch eingeschlagenen Armen an der Alten festsetzt, läßt sich ein Phänomen sehr deutlich sehen, was bei vollständig erwachsenen Thieren oft schwer zu constatiren ist, da man bei ihnen oft nur die Wirkung aber nicht die bewirkenden Organe bemerken kann. Ich meine die Auskleidung der inneren Höhlen mit Flimmerepithelium. Von dem oberen freien Ende des Magens an, hinab bis zum Grunde, der auf dem Bulbus der Alten aufsitzt, hindurch durch die noch weiten Wassergefäße, über die ganzen Wände des hohlen Bulbus, bis in die Spitze des Kanals der Arme geht ein feiner Ueberzug von Flimmerhaaren.

Fig. 5 zeigt eine vollständig entwickelte Knospe, die ihrer Mutter ganz ähnlich ist; sie hat die vier Wassergefäße mit deutlich abgesetztem Bulbus, die vier Ocelli, die vier Tentakeln schon mit denselben Haftorganen versehen wie bei der Alten (Fig. 6), und endlich einen gut ausgebildeten Magen. Was den letzteren betrifft, so kann ich leider nicht dasselbe Mitleid aussprechen, welches Forbes bei der Betrachtung des kümmerlichen Verdauungswerkzeuges seiner ausgebildeten Knospe so humoristischer Weise bezeugt. Wahrscheinlich wird seine Vermuthung richtig sein, daß sein Exemplar ein ungerathnes Kind gewesen, das seine Mutter zu früh verlassen hatte, und nun zur Strafe ein so erbärmliches Receptaculum für Speisen

auf den Weg erhalten hatte. Die jungen Thierchen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, konnten sich wahrlich nicht über diesen so wichtigen Theil ihres Körpers beklagen, denn, wie ein Blick auf unsere Figur zeigt, füllte er mit seinen noch immer sehr weiten Anhängen, den Wassergefäßen, fast das ganze Innere der Knospe aus.

Hängt nun das Junge so an seiner Mutter, so kann man noch verschiedenes Interessante daran beobachten; einmal findet man, und der Fall ist nicht selten, Exemplare an deren Bulbis schon wieder Junge hervorknospen, ein Factum, welches schon Sars und Forbes bemerkt zu haben glauben, und welches ich hier bestätigen kann, so daß also die Natur eine unendliche Reproduktionskraft in das Gewebe dieser Thiere gelegt hat, indem Knospen auf den Knospen hervorkeimen und so diese Generation in unendlichen Reihen fortführen. Sodann aber bemerkt man schon eine vollständige Trennung des Gefühls, der Bewegung und des Willens des Jungen von der Alten. Früher, so lange die Knospe noch geschlossen war, liefs sich darüber nichts beobachten, das Junge mußte ohne Widerstreben allen Bewegungen des Alten folgen. Jetzt, wo es noch immer am mütterlichen Boden gleichsam durch seinen Nabel festgehalten ist, muß es zwar auch folgen, wenn das Alte schwimmt, jedoch thut es dieses nicht immer, ohne durch einige Gegenbewegungen energischen Protest einzulegen, wenn es gar zu rücksichtslos durch das Wasser geschleift wird. Seinen Willen setzt das Kleine als der schwächere Theil zwar nie durch, ebenso wenig, wenn es während das Alte still liegt, einige Zusammenziehungen und Ausdehnungen seines Körpers vornimmt, um vom Flecke zu kommen; aber für uns genügt es schon, daß es diesen Willen zeigt, auf das Maafs der Stärke, die sich in der Abtheilung dieser kleinen Wesen doch nie hoch belaufen wird, kommt es uns weniger an.

Reizt man ferner das Alte, so verhält sich das Junge anfangs ganz passiv, bis etwa die zu heftigen Bewegungen des Alten es ebenfalls geniren und es sich nun auf seine Weise auch bestrebt, sich von dem unangenehmen Einflusse frei zu machen. Reizt man dagegen das Junge mit einer feinen Staarnadel, so fängt dieses an sich heftig zu contrahiren, während das Alte ruhig daliegt.

Hat die Knospe eine Zeit lang so an der Meduse gehangen, so bemerkt man, wie die breite Basis, mit welcher sie auf dem Bulbus aufsitzt, sich allmählig zusammenschnürt, so daß an Stelle dieser jetzt ein kurzer mehr oder weniger dünner Stiel tritt. Noch geht aber durch diesen Stiel wie durch einen Nabelstrang der Nahrungsstoff des großen Thiers in die Höhlen des kleinen über. Endlich schnürt sich auch dieser letzte verbindende Theil ab, und gewöhnlich mit einer kräftigen Contraction befreit sich die junge Knospe, um von nun an selbstständig umherzuschwimmen. Bei eben losgerissenen jungen Exemplaren sieht man noch hinten ein Stückchen des Nabelstranges hervorragen, wie es auch Forbes abgebildet hat (s. a. a. O. Taf. VII. Fig. 3*i*). Dieses Rudiment finden wir noch nachher an alten

ausgewachsenen Thieren wieder in dem kleinen Knopfe, welcher am Boden des Magens in den Raum zwischen der inneren und äußeren Scheibe hineinragt. Vollständig ausgebildet ist die kleine losgerissene Meduse noch immer nicht, denn jetzt liegen noch die innere und äußere Glocke dicht aufeinander, wie es zur Knospzeit der Fall war, und erst nach einiger Zeit heben sich beide von einander ab. Wie dieser Proceß vor sich geht, habe ich leider nicht genauer beobachtet, ich kann nur das Factum, daß es geschieht, mittheilen.

Was nun die Sexualverhältnisse der alten Medusen betrifft, welche die Knospen tragen, so glaubte ich zuerst, nachdem mir erst wenige Exemplare zu Gesicht gekommen waren, daß dieselben geschlechtslos seien, indem ich stets das Magenrohr ganz frei, ohne eine Andeutung von Genitalien fand. Auch Forbes hatte wahrscheinlich nie die Geschlechtstheile dieser Medusen gesehen, wenigstens erwähnt er ihrer nicht, und in seinen Abbildungen findet sich auch nichts davon. Sollte vielleicht hier der interessante Generationencyclus Statt haben, daß geschlechtslose Eltern durch Gemmation Junge hervorbrächten, welche wieder durch geschlechtliche Zeugung Kinder hätten, die ihren Eltern analog wären. Daß ein solcher regelmäßiger Wechsel der Generationen hier nicht vor sich ginge, wurde schon dann klar, als die jungen Knospenansätze an eben frei gewordenen oder selbst noch festsitzenden Gemmen entdeckt wurden. Bald darauf wurden auch sehr viele Exemplare eingefangen, die mehr oder weniger entwickelte Geschlechtstheile hatten und zu gleicher Zeit Knospen trugen, *so daß die Gemmation selbst als ein von der geschlechtlichen Zeugung ganz unabhängiges Phänomen, gleichviel ob mit ihr, ob ohne sie, vor sich geht.*

So haben wir also die Knospe von der ersten unscheinbaren Hervorragung an dem Bulbus der Alten bis zu ihrer vollständigen Entwicklung verfolgt; ich kann aber dieses Capitel nicht schließen, ohne eine Frage zu berühren, über deren Lösung vielleicht gerade die eben beschriebene Entwicklungsgeschichte am besten Aufschluß geben könnte, ich meine die Bedeutung der Wassergefäße. Daß sie nicht, neben der ihr zugeschriebenen Thätigkeit bei der Respiration, dieselbe Bedeutung haben, wie das gleichbenannte System bei den Echinodermen, nämlich, wie dort zur Ausdehnung der Füßchen und Mundtentakeln, so hier zur Ausdehnung der langen Randfühler zu dienen, ist wohl jetzt allgemein angenommen. Man kann besonders deutlich bei den Sarsiadae sehen, daß oft während der Fühler sich zusammenzieht, noch Flüssigkeit von der Höhle des Bulbus in ihn hineingetrieben wird, kurz wie die Ausdehnungen und Contractionen der Fühler ganz unabhängig von dem Strome der Flüssigkeit Statt finden. Eine Erscheinung ferner ist wohl jedem, der diese Thierchen zu beobachten Gelegenheit gehabt, bekannt, daß nämlich Fühler, deren Zusammenhang mit dem Bulbus aufgehoben ist, wo also keine Flüssigkeit in sie hineingetrieben werden kann, noch im abgerissenen Zustande lange fortfahren sich auszudehnen und zu verkleinern. Und in der That sind die Arme der Medusen so vollständig

mit zarten Längs- und Querfasern versehen, dafs diese allein hinreichen, um dies Phänomen der Bewegung zu bewirken, und wir nicht nöthig haben, dasselbe als ein passives, vermittelt durch Einströmen oder Herausziehen von Flüssigkeit, zu erklären. In der neueren Zeit werden diese Gefäße gemeiniglich für Respirationsorgane gehalten, da sie sehr leicht frisches Wasser in sich aufnehmen können, da sie mit Flimmerorganen, welche bei dem Respirationsprocesse eine sehr wichtige Rolle spielen, ausgerüstet und mit einem Reichthume von Blutgefäßen umgeben sind (vergl. Siebold a. a. O. p. 66). Was nun zuerst die letzteren betrifft, so theile ich das Schicksal vieler Beobachter, mich nicht von dem Vorhandensein derselben überzeugen zu können. An Beroe, wo sie Will sehr genau beschreibt, habe ich zwar auch, durch seine Untersuchungen darauf aufmerksam gemacht, danach gesucht, habe mich aber nie überführen können, dafs die schwachen rothen Streifen Blutgefäße seien. Noch weniger gelang es mir bei den Sarsiadae, bei denen auch nicht eine Andeutung von einem solchen Gefäße zu sehen war. Das Vorhandensein der Blutgefäße ist mir daher einstweilen sehr zweifelhaft, besonders da ebenfalls weder Forbes, noch Frey und Leuckart, noch Bergmann, die mit Will's Beschreibungen in der Hand danach suchten, etwas Aehnliches auffinden konnten.

Ferner also sollen Wassergefäße deshalb hauptsächlich Respirationsorgane sein, »weil sie sehr leicht frisches Wasser in sich aufnehmen können,« den Sarsiaden fehlen nun, so wie vielen anderen Medusen, die Oeffnungen am Scheibenrande, so dafs sie also nur frisches Wasser aus der Magenöhle erhalten können. Wenn nun nach v. Siebold's Behauptung, »durch die Contractionen des Leibes frisches Wasser aus der Magenöhle in das Respirationssystem hineingetrieben würde,« so würde das Ganze sehr viel Wahrscheinliches haben; ich habe aber schon oben gezeigt, dafs nach meinen Beobachtungen das Ausströmen der Nahrungsflüssigkeit vom Magen in die Wassergefäße, und das Einströmen umgekehrt, ganz unabhängig von den Contractionen des Leibes Statt finde; sodann kommt aber auch bei unserer Abtheilung nicht so sehr häufig frisches Wasser hinein; denn gewöhnlich schwimmen diese Thierchen mit so hermetisch geschlossenem Munde, dafs selbst nicht die kleinen Kügelchen des Nahrungssaftes herauswirbeln können, und also sehr oft ein Hin- und Herwallen der Nahrungsflüssigkeit Statt findet, ehe einmal frisches Wasser in den Magen tritt, was nur dann geschieht, wenn das Thier um seine Beute zu ergreifen, den Mund öffnet.

In unserer Entwicklungsgeschichte hat es sich nun gezeigt, dafs die Wassergefäße zuerst, als weite hohle Gänge auftreten mit der Bestimmung, den Nahrungssaft, den das Alte durch den Nabel des Jungen einströmen läßt, in dem Körper dieses herumzuführen, und dafs *der Magen erst als eine Ausbuchtung, als ein einfacher Theil derselben* erscheint. Die Höhle des Magens bildet anfangs in der Knospe ein nicht abgegrenztes Ganze mit der Höhle der weiten Kanäle, da in den ersten Tagen die Abschnürung noch nicht so deutlich ausgesprochen ist. Das

Wimperepithelium geht ohne Unterbrechung von den Kanälen auf die Wände der Magenöhle über. Die Art Circulation, welche in ihnen Statt findet, ist in Beiden gleichmäfsig. Kurz ich kann nach diesen Thatsachen die Wassergefäße zunächst nur für *Darmröhren* ansprechen, bestimmt den im Magen gebildeten Nahrungssaft in die verschiedenen Theile des Körpers zu führen, die dann wohl durch Endosmose ernährt werden dürften. Dafs nun die Vertheilung des Nahrungssaftes in so vielen Kanälen, noch nebenbei den Zweck haben könne, denselben einem Respirationprocesse zu unterwerfen, ist sehr wahrscheinlich, ich will nur darauf dringen, dafs die Art der Entstehung des Magens mich nöthigt, die Wassergefäße für einfache Appendices desselben zu erklären.

Derselben Ansicht huldigt auch Forbes, welcher geradezu das Verhalten der Wassergefäße in den Medusen, ein gutes Beispiel (instance) von Phlebenterismus nennt.

Neue Arten aus der Abtheilung der Sarsiadae.

Während meines Aufenthalts an den Britischen Küsten hatte ich sehr häufig Gelegenheit, Medusen aus der Abtheilung der Sarsiaden zu beobachten, die in diesen Gegenden in großen Schaaren vorkommen. Diese Acalephen bilden die letzte der sechs von Forbes aufgestellten Familien unter den sogenannten nackt-äugigen Medusen, und zwar werden sie von ihm dadurch charakterisirt, daß sie vier einfache Wassergefäße besitzen, und daß die Geschlechtstheile sich in der Substanz der Verdauungsröhre befinden. Das erste dieser Merkmale ist jedoch nicht bei allen Arten constant, wie schon Agassiz in den Contributions to the natural history of the Acalephae of North-America gezeigt hat, und wie wir weiter unten bei der Beschreibung der *Sarsia nodosa* sehen werden. Nach demselben Englischen Autor sind die Merkmale der von Lesson aufgestellten Gattung *Sarsia*: hemisphärischer Schirm, vier einfache vom Magen ausstrahlende Wassergefäße, vier Randtentakeln, gegenüber dem Punkte, wo die vom Magen ausgehenden Gefäße das Randgefäß treffen, vier mehr oder weniger deutliche Ocelli, Magen in einem sehr ausdehnbaren, rüsselförmigen Stiele, mit einer einfachen Oeffnung, keine deutlichen Geschlechtstheile.

Der letzte Punkt fällt wohl schon von selbst, da die Exemplare, welche Forbes untersuchte, sich nur nicht in der gehörigen Geschlechtsreife befanden; schon Agassiz weist die Eierstöcke nach (a. a. O. p. 248, tab. V, fig. 7), ich selbst habe getrennte Geschlechter bei den einzelnen Species beobachtet. Die Beschreibung derselben mag mit der Art begonnen werden, welche der typischen Gattungsform der *Sars. tubulosa* (*Oceania tubulosa* Sars.) am nächsten steht.

Sarsia macrorhynchos.

Tafel III, Fig. 7—10, und Taf. IV, Fig. 1 und 2.

Die Länge der äußeren Glocke schwankt zwischen vier und fünf Linien, sie ist oben abgerundet, sonst aber etwas in die Länge gezogen. Ihre Oberfläche ist glatt und farblos. Der innere Schirm nimmt etwas mehr als zwei Drittel der Höhle des äußeren ein, er hat dieselbe Farbe und annähernd dieselbe Gestalt. Die ihm

und der äußeren Glocke gemeinsame rundliche Oeffnung, wird hier wie bei allen Sarsiaden theilweise durch eine zarte durchsichtige Membran geschlossen, die wie ein Saum an der Peripherie verläuft (Fig. 7*k*). In dieser Species ist jedoch die Membran sehr schmal, am schmalsten unter allen von mir beobachteten. Wie diese Membran bei der Fortbewegung des Thieres wirkt, läßt sich schwer bestimmen; es lassen sich zwar mit starken Vergrößerungen sehr zarte concentrische Fasern darin erkennen, aber ich habe doch nie eine active Zusammenziehung derselben bemerkt; mir scheint das Organ nur eine passive Rolle zu spielen. Bei Zusammenziehungen der ganzen Glocke wird das Häutchen von dem herausgedrückten Wasser nach Außen gestülpt, und umgekehrt bei den Expansionen, von dem mit Gewalt nachdringenden Wasser nach Innen gedrängt. Ob nun der Umstand, dafs das bei den Expansionen in die Glocke eindringende Wasser diese Membran in einem rechten Winkel trifft, dem Stofse eine viel gröfsere Kraft verleiht, als wenn dieses Häutchen überhaupt nicht vorhanden wäre, weil dann die eindringende Wassersäule die inneren Wände der Glocke unter mehr oder weniger spitzen Winkeln treffen würde, oder ob eine andere mechanische Ursache vorhanden ist; kurz das Factum steht fest, dafs die Medusen, deren Glockenöffnung mit einer solchen Membran verschlossen ist, sich durch eine Contraction weiter fortzuschellen vermögen, als diejenigen, bei denen dies nicht der Fall ist. Am auffallendsten werden wir die Kraft des Fortschnellens bei den Röhrenquallen weiter unten finden; hier bei unserer Art, wo die Membran nur eine geringe Oberfläche darbietet, ist der Unterschied der Bewegung zwischen ihr und andern Medusen nicht so sehr bedeutend.

Von dem Boden des inneren Schirmes hängt der lange rüsselförmige Magenrohrstiel herab. Seine gewöhnliche Länge, wenn er nicht contrahirt ist, beträgt drei- bis viermal die Länge der Glocke. Er zerfällt aber in mehrere verschiedene Theile, die wir einzeln betrachten müssen. Zuerst ragt ein kleiner blattförmiger Vorsprung über den Boden des inneren Schirmes, zwischen diesen und den äußeren heraus (Fig. 7 u. Fig. 8*c*). Dieser Theil ist solid, sehr dunkelgrün und mit vielen schwarzen Pigmentflecken durchsät. Bei allen Sarsien-Arten kommt dieser Fortsatz vor, ist aber bei der *macrorhynchus* am gröfsten, er wird jetzt allgemein als der geschlossene Nabel des jungen Thieres betrachtet, mittelst welches es früher mit dem Polypenstamme zusammenhing. Von unserer Species ist zwar ein solches Loslösen von dem Mutterboden, und überhaupt eine solche Generation noch nicht bekannt; wenn man aber überhaupt per analogiam schliessen darf, so haben wir hier wohl sicher die Berechtigung solche anzunehmen, da Sars selbst die Entwicklung der *Oecania tubulosa*, welche sich von einem *Syncoryne*-Stamme ablöste, beobachtet hat.

Von diesem Punkte aus erstreckt sich das Magenrohr ohungefähr in seinem ersten Drittel als dünner farbloser Cylinder (Fig. 7 u. 8*d*), schwillt von da ab in seinem Verlaufe zu einem Cylinder mit lebhaft grüner Farbe von gröfserem Durch-

messer an, bis er die Auftreibung (Fig. 7*f*) erreicht und so mit dem Munde endigt. Der farblose Cylinder in dem ersten Drittel des Rohres hört nicht so bald auf, sondern setzt sich fort bis zu der Anschwellung unter dem Munde, es hat sich in dem weiteren Verlaufe nur noch ein anderes Organ um ihn herum gelagert. Man kann in seiner ganzen Ausdehnung, sowohl da, wo er noch einfach ist, als wo er in der Längsachse des anderen Organes liegt, eine Rinden-Muskelschicht und eine innere Höhle an ihm unterscheiden (Fig. 9*d*). Diese innere Höhle ist mit Flimmerepithelium ausgekleidet. Die Magenröhre durchbohrt nun das zweite Organ, einen ebenfalls cylinderförmigen Körper, die Geschlechtstheile. Fig. 9 u. Fig. 10*g* sieht man in verschiedenen Vergrößerungen das untere und obere Ende. Es ist ein überall geschlossener Sack, nirgends eine Oeffnung oder Ausführungsgang zu sehen; daher nur durch Dehiscenz das Contentum entleert werden kann. Uebrigens sind diese Medusen in Geschlechter getrennt: die Eier sind wie in der ganzen Acalephenklasse außerordentlich deutlich mit Keimbläschen und Keimfleck versehen. Aeußerlich lassen sich die Hoden nicht von den Eierstöcken unterscheiden; denn wie männliche und weibliche Individuen selbst weder in Größe noch Farbe verschieden sind, so sind es diese Organe ebenfalls nicht. Dazu liegen die Samenthierchenbündel noch in Kapseln, die vollständig den Eikapseln gleichen, so daß erst bei einer stärkeren Vergrößerung, die die einzelnen Elemente erkennen läßt, das Geschlecht des betreffenden Individuums mit Sicherheit eruiert werden kann. — Die einzelnen Samenthierchen haben aber an ihrem Faden nicht den bei den Acalephen so gewöhnlichen rundlichen, sondern einen mehr birnförmigen nach dem Schwanzende spitz zulaufenden Körper.

Die Geschlechtstheile hören da auf, wo das sie durchsetzende Magenrohr aufhört ein einfacher Cylinder zu sein. Fig. 10*d* sieht man, wie die bis dahin einfache Röhre sich unter dem Munde zu einer geräumigen flaschenförmigen Höhle (*m*) erweitert. Diese Höhle war bei frisch eingefangenen Thieren stets mit kleinen Crustaceenleichen angefüllt; denn aus dieser Thierklasse strömt unserer Meduse der größte Theil des Nahrungsstoffes zu. Auf der den Geschlechtstheilen entgegengesetzten Seite verengert sich die Höhle wieder und endet mit einem Munde, den eine in einen ringförmigen Wulst aufgeworfene Lippe (*n*) umgiebt. Auf dieser Lippe bemerkt man kleine warzenförmige Erhabenheiten dicht zusammengedrängt, die als Haftorgane wirken, wenn das Thier mit seinem Munde eine Beute ergreifen will. Dann ist auch der Mund nicht so geschlossen, sondern in einem Kreise geöffnet, so weit als die flaschenförmige Höhle selbst. Natürlich stehen bei dieser Erweiterung an dem innern Rande des Mundes die kleinen warzenförmigen Erhabenheiten nicht so dicht aneinander gedrängt, sondern sind auf der großen Oberfläche mehr vereinzelt. Außer diesen kleinen Organen auf der inneren Seite der Lippe, kommen nun aber noch auf der Außenwand der flaschenförmigen Höhle größere Höcker (*o*) vor, die wie Warzen Erhöhungen und Vertiefungen in ihrem Gefüge

zeigen. Wozu diese Körper an dieser Stelle angebracht, dienen mögen, kann ich nicht entscheiden.

Wir haben nun gesehen, wie der Nahrungsstoff für diese Thiere durch den Mund in die flaschenförmige Erweiterung gelangt und hier aufbewahrt wird. Diese Erweiterung repräsentirt die Stelle des Nahrungskanals, die wir bei höheren Thieren als Magen bezeichnen; denn hier geschieht vorzugsweise die Verdauung. In die ganze lange Röhre bis herunter zum Nabel tritt nichts mehr von den verschluckten Stoffen, höchstens dafs man ebenso wie in den Wassergefäfsen kleine Partikelchen von Speisebrei oder faeces vorfindet, die durch die zu lebhaftige Wimperbewegung mit hineingerissen werden; gewöhnlich findet man nur den klaren Nahrungssaft mit seinen kleinen Kügelchen darin kreisen. Folgen wir nun diesen wirbelnden Stoffen wieder hinunter bis an das Ende der Magenröhre, wo diese auf dem inneren Schirme aufsitzt, so sehen wir hier (Fig. 8) die Röhre ohne irgend eine Erweiterung sich einfach, wie in vier Aeste in die vier Wassergefäfsen theilen, in die der Nahrungssaft unmittelbar übergeht. Die Röhre unterscheidet sich daher hier nur von ihren Zweigen durch die Gröfse des Durchmessers und den Muskelbeleg ihrer Wände.

Die vier Wassergefäfsen laufen wie gewöhnlich, in senkrecht aufeinander stehenden Ebenen, an den Wänden der inneren Glocke bis zum Scheibenrande hin. Hier erweitert sich der Kanal zu der Höhle des Bulbus, und ganz wie schon im vorigen Kapitel beschrieben, geht aus dieser nach beiden Seiten das Circularrandgefäfs und, in den Tentakel hinein, der Armkanal.

Der Ocellus, der wie immer auferhalb der Höhle in den Wänden des Bulbus liegt, ist hier von sehr dunkler carmoisinrother, fast schwarzer Farbe; dicht über ihm befindet sich ein dicker fleischiger Ring, der bis zum Scheibenrande reicht, und der an dieser Stelle den Wänden des Bulbus mehr Festigkeit verleiht. Uebrigens läfst sich an dieser Stelle besonders gut sehen, wie die Wassergefäfsen durchaus nicht so einfache Röhren sind. Von dem Scheibenrande her geht nämlich über den Bulbus weg, und dann längs des Wassergefäfses jederseits ein zarter Contour; aber nur in dem oberen Theile dieser Kanäle lassen sich an den Wänden derselben diese zwei Contoure bemerken, in dem weiteren Verlaufe sind sie schon miteinander verschmolzen.

Die vier Arme, welche von den vier Bulbis ausgehen, sind von auferordentlicher Contractilität; sie können sich bis auf die Hälfte der Glockenlänge zusammenziehen, oder auch bis auf die doppelte Länge des Magenrohres ausdehnen. In dem letzteren Falle werden sie natürlich sehr dünn. Man kann an ihnen in der Mitte die Höhle des Kanals und zu den Seiten die Rindensubstanz unterscheiden. Ihre Oberfläche ist sehr rauh, da sie überall mit kleinen ovalen Scheiben besetzt sind, welche jedenfalls als Haftorgane wirken (Taf. IV, Fig. 1). Ist der Arm stark zusammengezogen, so hat er davon schon bei geringer Vergröfserung ein ganz granulirtes Ansehen. Diese Scheiben bestehen zuerst aus einem homogenen struktur-

losen Gewebe, in welchem bald mehr bald weniger kleine Körperchen eingebettet sind, die während sie, wie die Figur zeigt, schon an sich Erhöhungen haben, noch in eine lange Spitze auslaufen. Fig. 2 zeigt die genaue Struktur bei sehr starker Vergrößerung.

So glücklich wie Agasfiz bin ich nie gewesen, der bei seiner *Sars. mirabilis*, durch künstlichen Druck aus ähnlichen Gebilden einen Faden, wie einen Nesselfaden herausschnellen konnte (a. a. O. p. 243). Ich habe gerade hierüber Vieles an unseren Thieren versucht, um zu erfahren, ob diese kleinen Körperchen einen Nesselfaden aufgerollt enthielten, konnte aber zu keinem Resultate kommen. Agasfiz hat zwar nie von seiner Meduse selbst es thun sehen, beschreibt aber den Faden, den er durch künstlichen Druck herausprefste, zu genau, als dafs er sich getäuscht haben könnte. Nach ihm liegen die Nesselzellen in Haufen von Rosetten oder Maulbeerform zusammen, eine jede enthält in ihrem Inneren einen spiralig aufgerollten Faden, der an seiner Basis mit zwei Haken versehen ist. Vielleicht besäße unsere Species statt der Nesselzellen, eben nur einfache Haftscheiben, wenigstens würde es sehr auffallend sein, wenn ich jene Organe, falls sie vorhanden wären, nicht bemerkt hätte, da wenigstens die anderen Medusen, welche mit dergleichen Werkzeugen ausgerüstet sind, bei der geringsten Reizung diese ihre Waffen von sich schnellen, wie wir weiter unten bei der Beschreibung der Brut der *Chrysaora* und der *Cephea* sehen werden.

Während die Arme unserer Species eine so außerordentliche Contractilität besitzen, ist es auffallend, dafs das lange Magenrohr sich nur so wenig in der Länge verkleinern kann. Von mehreren Arten der *Sarsia* wissen wir bis jetzt, dafs sie das Magenrohr bis um das Doppelte der Länge der Glocke vorstrecken, es aber ebenso wieder innerhalb der Glocke zurückziehen können. Bei unseren Thieren hingegen verkleinert sich eigentlich nur wesentlich der kurze farblose Cylinder, welcher vom Boden des inneren Schirmes bis zum Anfange der Geschlechtstheile reicht, der übrige Theil des Rohres verkürzt sich nur wenig, so dafs im Zustand der höchsten Contraction das ganze Rohr noch immer zweimal so lang ist, als die äußere Glocke. Sollten vielleicht hieran die geschwollenen Sexualorgane Schuld sein, und bei nicht ausgebildetem Zustande der letzteren eine gröfsere Contraction möglich sein? Ich habe eben nur geschlechtsreife Individuen beobachtet, glaube auch, dafs die strotzenden Genitalien ein wenig die Zusammenziehung verhindern können; aber wie wir bei anderen Sarsien zu sehen Gelegenheit haben, heben sie sie nicht in diesem Grade auf: die *Sars. prolifera* z. B. habe ich ebenfalls öfters mit ganz gefüllten Geschlechtsorganen an ihrem sehr beweglichen Magenstiel gesehen, aber doch war bei diesen die Länge im Zustande der höchsten Ausdehnung von der der höchsten Contraction um das vierfache verschieden.

Für unsere Meduse ist diese Nichtcontractilität des Stieles etwas sehr Hinderliches, und wie bei der *S. prolifera* viele junge Knospen, die nach der Regel »viele

Köpfe vieler Sinne nach verschiedenen Richtungen zu schwimmen suchen, der Alten jede Locomotion zur sauren Last machen, so bereitet hier das zu lange Verdauungsrohr große Unannehmlichkeiten. Das Thier schwimmt mit dem geschlossenen Ende der Glocke voran, nun zieht es aber das an seiner Spitze am meisten beschwerte Rohr stets in eine halbvertikale Stellung, während die Acalephen, wenn sie schnell vorwärts kommen eine vollständig horizontale annehmen (d. h. eine solche, wo die Achse vom Boden der Glocke nach der Mitte der Scheibenöffnung in derselben Ebene liegt, in welcher sie sich fortbewegen wollen).

Auch die Bewegungen des Magenrohres sind sehr erschwert, denn da wie schon gesagt, der schwerste Theil an der Spitze liegt, so muß der schlanke lange Stiel außerordentliche Anstrengungen und Krümmungen machen um die Spitze zu bewegen.

Die größte aller Unannehmlichkeiten liegt aber darin, daß unsere Thiere mit diesem langen Appendix überall hängen bleiben. Während sie schwimmen, tastet die lange Proboscis wie der Rüssel eines Elephanten umher, trifft nun einmal die Mitte des Rohres ein Algenblättchen oder sonst einen feinen Gegenstand, so schlägt sich das freie Ende gewöhnlich herum, und das Thier ist dann unauflöslich festgekettet. Dasselbe konnte ich zuweilen beobachten, als ich in der Hoffnung eine Brut zu erhalten, mehrere Exemplare in ein Gefäß mit Seewasser that. So groß der Raum war für unsere kleinen Wesen, so verwickelten sich doch oft die sehr lang ausgestreckten Arme zweier Individuen; dann zerrten sich diese in dem Glase einen halben Tag oder auch kürzer herum, bis die Arme abrissen, und nun ein jedes wieder frei schwimmen konnte. Zuweilen verwickelten sich aber ebenso die langen Magenröhren, und dann war keine Rettung für diese tödtliche Verstrickung. Vier bis fünfmal waren sie ineinander geschlungen, und mit jeder Contraction der Glocke, mit der sie den Schlingen des Gegners zu entkommen suchten, schürzten sie den Todesknoten fester. Auch meine menschenfreundlichen oder vielmehr medusenfreundlichen Versuche, die ich vornahm, um mittelst einer feinen Nadel oder eines Häkchens eine Abwicklung vorzunehmen, und so wenn nicht beide doch wenigstens eins der armen Thierchen zu retten, schlugen jedesmal fehl; einen ganzen Tag lang habe ich die vergeblichen Befreiungsversuche zweier so unfreiwillig verketteter Wesen beobachten können; am anderen Morgen fand ich sie am Boden des Gefäßes liegen, und nur noch schwache Contractionen machen, die dann bald gänzlich aufhörten.

Zuerst traf ich unsere Meduse an im Monat Juni in der Bay von Falmouth und zwar in sehr großer Menge; im August fand ich sie noch einmal wieder in den Buchten der Orkney-Insel Mainland; aber hier in weit geringerer Anzahl.

Fassen wir noch einmal die Hauptcharaktere unserer Species zusammen: die Glocke etwas in die Länge gezogen, vier Wassergefäße, vier Ocelli, vier Randfühler, Verdauungswerkzeuge in einer sehr langen nicht in die Glocke zurück-

ziehbarē Röhre, die in drei Theile zerfällt, in den mit Haftorganen versehenen Mund, den kurzen weiten Magen, und die sehr lange cylindrische Röhre, in der sich nur Nahrungsast befindet; die Geschlechtstheile liegen um diese Röhre herum, jedoch nicht in der ganzen Ausdehnung, sie fangen erst unter dem Magen an, und hören noch weit von dem Boden der Glocke auf.

Sarsia ocellata.

Tafel II. Fig. 1—3.

Diese mit der eben beschriebenen Meduse nahe verwandte Art, welche wir während unseres Aufenthalts in Triest in drei Exemplaren beobachteten, ist durch die schöne rosenrothe Farbe ausgezeichnet, welche sich am Rande der ganzen Glocke findet. Die letztere, deren Gestalt ohngefähr hemisphärisch ist, hat eine Größe von ein bis zwei Linien. Wie bei allen Sarsiaden ist am Scheibenrande des inneren Schirmes eine schmale Circularmembran ausgespannt; und ebenso wie bei den meisten Arten aus dieser Abtheilung ist die Zahl der Wassergefäße, der schwarzen Ocelli, der Bulbi und der von ihnen ausgehenden Tentakel vier. Ich habe zwar zufälliger Weise von den wenigen Exemplaren, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, kein einziges mit vollständigen vier Tentakeln gefunden, aber die fehlenden schienen immer nur abgefallen zu sein; zumal da die Zahl der vorhandenen variierte, und ebenso die Stellung der Ocelli, an welchen sie saßen.

Auch hier hängt vom Boden des inneren Schirmes ein langes Magenrohr herab, ohngefähr zwei- bis dreimal so lang als die äußere Glocke vom Scheibenrande bis zum Gewölbe ist; auch dieser Stiel kann nicht zurückgezogen werden; aber es zeigt sich gleich eine auffallende Verschiedenheit von dem Magenrohre der vorigen Species; denn wenn auch, gleich wie bei jenem, das obere freie Ende dicker ist, als der Ansatz im Boden der Glocke, so ist hier diese Anschwellung allmählig wachsend entstanden vom Boden der Glocke bis dicht unter die Spitze zunehmend; nicht wie dort, daß auf einem dünnen einfachen Cylinder mit einem Male ein Absatz entsteht, von wo aus der Durchmesser des Cylinders nun um das Doppelte vergrößert ist. Hier liegen nämlich die Geschlechtstheile in der ganzen Länge um das Magenrohr herum und reichen bis zur Kuppel des innern Schirmes. Was die letzteren betrifft, so waren auffallender Weise alle drei Individuen, welche ich untersuchte, Männchen: eins zeigte schon deutliche Samenthierchen, die zwei andern erst die Bildungskugeln derselben.

Der Eingang in das Magenrohr ist Fig. 1 geschlossen dargestellt, man sieht den Rand in Falten gelegt, so daß die Haftorgane (*h*) dicht gedrängt neben einander liegen; dicht unter dem Eingange bemerkt man auf den Wänden der Röhre einen schwarzen Pigmentstreifen (*p*), der sich aber nicht auf die Geschlechtstheile

fort erstreckt, sondern beschränkt bleibt auf das eigentliche Magenrohr. Oeffnet sich der Mund, so bildet er einen weiten Cirkel, wie Fig. 2 darstellt, und dann sind die Haftorgane (*h*) nicht mehr so zusammengedrängt, sondern erscheinen hier und da auf der inneren Fläche; ebenso ist auf der äußeren Oberfläche der Klumpen Pigment auseinandergerissen worden, und man kann so die einzelnen gefärbten Punkte unterscheiden (*p*). Die Haftorgane sind bei dieser Meduse in ihrer Struktur von denen bei der *Sars. prolifera* verschieden. Auch dort ist der Mund ebenso geschlossen und hat dieselbe Form, wenn er sich öffnet (Fig. 4); auch dort stehen die Haftorgane in derselben Weise angeordnet; aber dort bestehen sie, wie Fig. 5 zeigt, aus einer länglich ovalen Scheibe, die in ihrer Mitte eine andere von langgezogener Nierenform trägt, welche helle Ränder und einen dunklen Kern hat; hier hingegen sind die Scheiben ganz rund und noch mit einem besonderen Randcontour umgeben. In dem Centrum steht auf breiter Basis eine Art Stachel, dessen Höhe ohngefähr der Länge des Radius der Scheibe gleich ist (Fig. 3). In dem für die Verdauung bestimmten Rohre kann man auch hier den äußeren Muskelbeleg und innen die mit Wimpern ausgekleidete Höhle unterscheiden, aber wir haben hier nicht die flaschenförmige Erweiterung des Magens, wie bei der vorigen Species; das eigentliche Verdauungsrohr geht in gleichmäßiger Ausdehnung fort. Nahrungstheile habe ich nie in diesem Kanale gefunden, kann daher nicht wissen, ob auch hier diese Stoffe sich nur im obersten Theile aufhalten, oder ob sie bis nach unten gehen.

Eigenthümlich ist ferner noch unserer Meduse, was ihr auch den Speciesnamen verschafft hat, dafs nämlich über die ganze Glocke und über den Stiel, soweit er für die Verdauung bestimmt ist (die Geschlechtsorgane sind hiervon ausgeschlossen) viele schwarze Pigmentpunkte ausgestreut sind, die der sonst in ihrer Gestalt ziemlich ungeschickt aussehenden *Acalephe* einen sehr hübschen Anblick verleihen.

Da dieses Magenrohr nicht so dünn ist, wie das der vorigen Art, und vor Allem nicht auf einem so schwanken Stiele steht, so dient es auch sonst noch der Meduse: es kann nämlich als gar nicht zu verachtende Waffe gebraucht werden, indem das Thier gegen jeden es berührenden Feind damit wie mit einer Keule herumschlägt.

Sarsia nodosa.

Taf. II, Fig. 6—8.

Schon Agassiz hatte unter den Exemplaren der *Sars. mirabilis*, welche er untersuchte, zwei gefunden, in denen alle Organe, die sonst in der Vierzahl waren, wie die Wassergefäße, die Bulbi, die Tentakeln, sechsmal vorhanden waren (a. a. O. p. 248); da er aber durchaus keine tiefer gehenden Unterschiede als die Verschie-

denheit in der Zahl bemerkte, so wollte er diese Thiere nicht einmal als eine andere Varietät betrachten, sondern hielt diese Vermehrung der Theile für rein zufällig, wie etwa überzählige Finger oder Zehen an Hand oder Fuß des Menschen. Ob wir eine solche Vermehrung von Theilen, die durchgreifend ist für alle inneren Organe, für eine rein zufällige halten dürfen, will ich dahingestellt sein lassen; wir haben aber ebenfalls an den Küsten von Cornwall eine *Sarsia* gefunden, in der die Zahl aller Organe je sechs betrug, und die ihrer ganzen Organisation nach unzweifelhaft diesem Genus angehört, aber doch genug Unterschiede von den bekannten Arten trägt, um als besondere Species betrachtet zu werden.

Die äußere Gestalt ist sehr ähnlich der der *S. prolifera*, nur ist die Glocke ein wenig mehr gewölbt, wodurch das Ansehen sich dem kugeligen nähert. Die Größe beider Arten ist ganz gleich, das Magenrohr wenn geschlossen, hat auch sehr viel Aehnlichkeit, dieselbe Beweglichkeit, dieselbe Länge, Form, dasselbe Hervorragen eines Knopfes über die Kuppel des inneren Schirmes, dieselbe Anordnung der Geschlechtstheile; hingegen statt vier Tentakeln, vier Bulbis, vier Wassergefäßen, immer sechs. Die Arme sind bei dieser Art ebenfalls mit kleinen Haftorganen versehen, an denen ich aber keine nesselnden Fäden bemerken konnte; an den Rändern stehen diese kleinen Körner dichter, in der Mitte mehr zerstreut (Fig. 8).

Besonders auffallend ist die Struktur der Glocke, welche bei den anderen Arten dieser Gattung vollständig glatt ist, hier hingegen mit Ausnahme kleiner freibleibender Zwischenräume, auf der ganzen Oberfläche mit eigenthümlichen Organen besetzt ist. Diese bestehen aus kleinen Fortsätzen, welche mit einer breiteren Basis aufsitzen und mit einer freien Spitze endigen (vergl. Fig. 6 a). Wenn das Thier sich lebhaft bewegt, so kann man sie leicht übersehen, da sie farblos sind und fast dieselbe Durchsichtigkeit haben, wie die Substanz der ganzen Meduse; erst wenn es stille liegt, bemerkt man besonders deutlich an den freien Seitenrändern der Glocke diese kleinen Knöpfchen. An diesen Stellen kann man sich auch am Besten überzeugen, daß sie über das Niveau der anderen Substanz hervorragen, was sich an denjenigen, welche in der Mitte der Glocke liegen, schwerer ermitteln läßt.

Am Eingange des Magenrohres ist ebenfalls eine Verschiedenheit von den anderen bisher betrachteten Arten. Bei den übrigen *Sarsien* war die Mundöffnung rundlich (Fig. 2 u. Fig. 4), und die Haftscheiben waren so angeordnet, daß, wenn sich die Membran auseinanderzog, hier und da ein solches Scheibchen stand. Bei unserer *nodosa* sind die Ränder der Mundöffnung zwar auch noch cirkelartig gebogen, an vier Stellen aber ist eine Unterbrechung des Laufes der Curve, und an diesen stehen die eigenthümlichen Haftorgane, wie auf einem Distelkopf, zusammengedrängt, so daß der obere Theil des Magenrohres bei geöffnetem Munde sich ohngefähr mit einem Morgensterne vergleichen läßt, an dem die Zinken auf vier

Punkten gruppirt wären, während die dazwischen liegenden Flächen frei blieben. Die Haftorgane haben aber hier gar nicht die scheibenartige Gestalt, wie in den anderen, sondern sehen wie einfache Stacheln aus, sie unterscheiden sich überhaupt nur durch die Größe und etwas dunklere Farbe von den kleinen Organen an der äußeren Haut der Meduse; die Form und das strukturlose Verhalten stimmen ganz überein (Fig. 7).

Von dieser Medusenspecies kamen fünf Exemplare zur Beobachtung, welche alle dieselben Charaktere darboten, daher kann unmöglich das Vorhandensein von sechs Tentakeln ein rein zufälliges sein, und wir sind genöthigt die Vierzahl in der Anordnung der Organe als Eigenthümlichkeit der *Sarsia* fallen zu lassen. Es bleiben uns also für diese Gattung nur noch die wenigen aber sehr charakteristischen Merkmale: dafs der Magen in einem ausdehnbaren, cylindrischen, rüsselförmigen Stiel liegt, und eine einfache Oeffnung hat; dafs ferner die Hoden oder Eierstöcke entweder um den ganzen oder nur um einen Theil dieses Stieles rings herum liegen.

Bougainvillea und Lizzia.

Taf. I, Fig. 7—11 und Taf. II, Fig. 9—11.

Eine gröfsere sehr interessante Abtheilung unter den Sarsiaden bilden die genera *Bougainvillea* Lesson, Forbes. (*Hippoerene* Mertens, Agasfiz.) und *Lizzia* Forbes. (*Cytacis* Sars.).

Die für *Bougainvillea* von Forbes angegebenen Merkmale sind folgende: sphärische Glocke, vier Eierstöcke in der Form von gleichen Lappen an den Seiten des kurzen Stieles, Rand der Glocke mit vier Fascikeln von Bulbis, die einen oder viele Tentakeln von sich entspringen lassen, jeder Fascikel gegenüber einem der vier einfachen Wassergefäße, Magen kürzer als der innere Schirm, Mund mit vier verästelten fühlertartigen Lippen.

Die von Forbes angeführten beiden Arten *Bougainvill. Britannica* und *nigritella* haben jeden der vier Magenarme dichotomisch getheilt, und jeden dieser Aeste noch einmal gabelig gespalten. Agasfiz beschreibt bei einer anderen Art dieser Gattung, seiner *Hippoerene superciliaris*, weit mehr Aeste, indem die zweite Theilung nicht dichotomisch geschieht, sondern in viele Zweige zerfällt, so dafs er auf jeden der vorhandenen Mundtentakeln ohngefähr hundert Aeste erhält.

Diejenigen Species, welche ich untersuchte, hatten die Arme immer in der Weise gespalten, wie es Forbes angiebt, konnten aber, was der englische Naturforscher nicht bemerkt zu haben scheint, diese tentakelähnlichen Arme nach Willkür einziehen, so dafs dann das Magenrohr nicht anders aussah, als das einer anderen *Sarsia* (Taf. II, Fig. 9*d*). Wollte das Thier die Tentakel wieder ausstrecken, so schoben sich aus den Wänden des Magenmundes vier einfache Arme, jeder mit

einem Knopfe von Stacheln, wie ein Morgenstern, versehen (Taf. II, Fig. 10 *d*). Mit diesen konnte es nun schon heruntasteten im Innern der Glocke; dann aber trennte sich plötzlich der halbkugelige Knopf mit Stacheln in zwei kleinere, welche aus der Stelle, in welcher sie saßen, durch zwei hervorgeschobene Arme weiter fortgedrängt wurden. In diesem Zustande ist der linke Ast des Mundtentakels Taf. I, Fig. 10 abgebildet worden. Derselbe Proceß muß sich an diesem noch einmal wiederholen, um vollständig ausgestreckt zu werden wie der rechte Ast.

Derselbe Vorgang findet auch bei den Lizzien Statt, und so hat Forbes wahrscheinlich seine *Liz. blondina* nie mit vollständig ausgestreckten Mundtentakeln gesehen, indem er sie nur mit vier einfachen geknöpften Armen abbildet.

Ob nun die sehr zahlreichen Aeste der *II. superciliaris* ebenfalls zurückgezogen werden können oder nicht, weiß ich nicht; vielleicht giebt es jedoch Species, in denen diese Mundtentakeln nicht retrahirt werden, wenigstens traf ich eine Species *Lizzia* in Triest, die ich gleich weiter beschreiben werde, wo ich das Thier durch keinerlei Reizung dahin bringen konnte, seine Fühler einzuziehen, wozu man die *Bougainvilleas* sehr leicht zwingen kann.

Wie übrigens dieses Ein- und Ausziehen zu Stande kommt, ist sehr schwer zu sagen, obgleich ich diesen Proceß ziemlich häufig unter dem Mikroskope habe vorgehen sehen. Man sieht nämlich, der Tentakel mag ganz oder halb ausgestreckt sein, sowohl an dem Stamm, als an den Aesten nur die zwei glatten Contoure, wie unsere Fig. 10 auf Taf. I sie zeigt. Schickt nun der einfache Arm seine gablig gespaltenen Verlängerungen fort, so sieht man nicht etwa das Aufrollen eines eingeschlagenen, oder das Ausstülpen eines eingezogenen Tentakels, sondern man bemerkt nur ein einfaches Vorschieben des mit Stacheln besetzten Knopfes. Wird der Tentakel eingezogen, so entsteht ebenso wenig eine gekräuselte oder gezackte Linie in den Contouren, von denen man vermuthet, daß sie den Knopf herunterziehen, dieser gleitet ebenso glatt herunter, wie er heraufgewachsen ist; nur ist natürlich der einzelne Knopf auf dem einzelnen Arme sehr viel umfangreicher, da er in sich die vier kleinen Knöpfe und die ganze Länge der Mundtentakeln vereinigt.

Bei der *Agasfizischen* Species sind die Ränder der ganzen Magenarme mit kleinen Zellen bedeckt, während die Spitzen Nesselzellen tragen sollen, was schon einen wesentlichen Unterschied von den unserigen machen würde, wo die sphärische Oberfläche der Kolben nur Stacheln trägt; die Ränder in der Länge der Arme jedoch ganz durchsichtig, und bis auf den angegebenen Doppelcontour und die von Zeit zu Zeit sich wiederholenden Querbalken, ganz strukturlos sind.

Die Stacheln auf der Spitze der Kolben sehen übrigens in Form und Größe denen am Magenmunde der *S. nodosa* so außerordentlich ähnlich, daß die Frage sehr leicht entstehen könnte, ob jene nicht eher eine *Bougainvillea* mit eingezogenen Mundtentakeln sei. Ich glaube dieses verneinen zu können; denn die Exemplare von jenen habe ich außerordentlich lange und oft beobachtet, eben in der Hoffnung,

einen so zierlich verzweigten Arm aus der Stachelkuppel hervorwachsen zu sehen, ohne je eine Andeutung davon zu bemerken. Die Bougainvilleas dagegen, gleich als wüßten sie, welche Zierde sie in diesen Magenanhängen besitzen, die sie auch auf die eleganteste Weise hin und her zu bewegen verstehen, hüten sich, vielleicht blofs aus Eitelkeit, diese Tentakel eher einzuziehen, als es unumgänglich nothwendig ist. Den besten Beweis hierfür liefert wohl, dafs der aufmerksame Beobachter Forbes sie nie anders als mit ausgestreckten Mundfühlern gesehen hat.

Aufser den beiden von Forbes beobachteten Arten, die ich an den Britischen Küsten untersucht habe, habe ich noch zwei neue in dem Malagensischen Meere angetroffen. Die eine, *B. mediterranea* ist schon oben erwähnt worden, da sie gleich den Lizzia's Knospen an den Magenwänden entwickelt; Taf. II, Fig. 10 zeigt uns ein Exemplar und zwar gerade voll Gemmen. Das Thierchen ist auferordentlich klein, es misst nur ein und eine halbe Linie, der innere Schirm nimmt über drei Viertel des äufseren ein; letzterer hat übrigens noch die Eigenthümlichkeit, dafs er sich mittelst Längs- und Cirkelfasern so zusammenziehen kann, dafs er dicht um den inneren anliegt; die äufsere Oberfläche der Glocke erscheint dann durch diese Zusammenziehungen sehr schön, fast regelmäfsig, gebändert. Unsere Figur bildet das Thier in dieser charakteristischen Stellung ab, in welcher man es auch gewöhnlich zuerst zu Gesicht bekommt; da es, sowie man das es umgebende Wasser etwas heftig erschüttert, sofort auf diese Weise sich zusammenkugelt. Da nun dadurch der Scheibenrand ebenfalls der Kuppel der Glocke sehr genähert wird, so treten dann die Magenarme und selbst noch die Knospen aus der kreisförmigen Oeffnung hervor, was bei den übrigen Bougainvilleen nie geschieht, das Studium der Anatomie der Gemmen aber auferordentlich erleichtert, und uns zeigt, dafs ihre Entwicklung bis zur Ausbildung von Magen, Wassergefäfsen und Bulbis (nur bis dahin habe ich sie verfolgt) mit der oben bei *S. prolifera* beschriebenen ganz identisch ist.

Die von dem Scheibenrande ausgehende Membran, welche die kreisförmige Oeffnung theilweise verschließt, ist schon etwas gröfser als bei den Sarsien, erreicht aber noch nicht die Entwicklung wie bei der unten zu beschreibenden Lizzia. Magen und Geschlechtsorgane verhalten sich ganz auf die von Forbes beschriebene Weise, nur mit dem Unterschiede, dafs die Magenarme, wie schon bemerkt, einziehbar und ausstreckbar sind. Die vier Wassergefäfsen münden in ganz einfache Bulbi, die so beschaffen sind, wie die bei *Sarsia* beschriebenen, und nichts von der zusammengesetzten Struktur der anderen vielarmigen Bougainvilleen zeigen. Aus den vier Bulbis gehen vier mäfsig lange und breite einfache Fühler ab.

Die vier einfachen Bulbi wie die vier einfachen Randfühler, so wie die eigenthümliche zusammenziehbare Glocke, unterscheiden unser Thierchen von seinen bekannten Verwandten hinlänglich, um es als neue Art aufzustellen. Vielleicht gehören aber zwei unter den vielen beobachteten Exemplaren noch einer anderen Species an. Diese ganz jungen Thierchen nämlich verhielten sich vollständig so,

wie die eben beschriebenen, nur war die ganze Haut der äußeren Glocke bedeckt mit den in Fig. 11 abgebildeten Körperchen.

Fig. 9 stellt unsere zweite neue Art, die *B. diplectanos*, vor, welche ihren Speciesnamen von den doppelten Randfühlern hat, die jeder Bulbus trägt. Physiologisch Merkwürdiges habe ich bei dieser Meduse nichts Besonderes beobachtet, ich führe sie nur als neue Art an. Sie ist noch einmal so groß als die vorige Species, denn sie erreicht volle drei Linien. Form und Gestalt der äußeren und inneren Glocke, des Magens, der Geschlechtsorgane, stimmen ganz mit den von Forbes beschriebenen überein, so daß ich hier das Weitere übergehen kann. In unserer Figur nur ist der Magen mit eingezogenen Tentakeln dargestellt, um zu zeigen, wie er so aussieht; es genüge zu wissen, daß diese Meduse ebensogut die vier Arme einfach ausstrecken kann, wie sie Fig. 10 bei *B. mediterranea* abgebildet sind, als bis zur vollständigen zweimaligen dichotomischen Theilung, wie wir auf Taf. I. Fig. 7. bei *Lizzia* sehen.

Was nun den Bulbus betrifft, so hat er eine einem Kugelabschnitt ähnliche Gestalt, und von ihm gehen die zwei einfachen Tentakeln ab. Jeder dieser Randfühler hat an seiner Basis einen Pigmentfleck, so daß im Ganzen acht Pigmentflecke auf das Individuum kommen.

Lizzia.

Tafel I. Fig. 7 — 9.

Die letzte Gattung aus dieser interessanten Abtheilung, von welcher wir handeln werden, ist von Forbes folgendermaßen charakterisirt: Schirm sphärisch oder glockenförmig, Eierstöcke in der Gestalt von vier Lappen an den Seiten des kurzen Magenstiels, Scheibenrand mit acht ungleichen, zusammengesetzten Bulbis, welche alle Randfühler tragen, die vier größeren gegenüber den vier einfachen Wassergefäßen, Magen kürzer als die innere Glocke, Mund mit vier einfachen oder verzweigten tentakelartigen Lippen.

Diese Gattung ist besonders dadurch physiologisch merkwürdig, daß an ihr zuerst die interessante Erscheinung von Medusenknospung an Medusen beobachtet worden ist. Die ausführliche Beschreibung davon siehe Sars und Forbes a. a. O. und oben in unserem ersten Capitel.

Was das Anatomische betrifft, so ist schon bemerkt worden, daß für die Magenarme dieser Gattung dasselbe gilt, wie für die Magenarme der *Bougainvilleen*, daß sie nämlich ebenfalls vollständig eingezogen und ausgestreckt werden können.

Eine Eigenthümlichkeit jedoch haben diese Medusen noch außerdem, daß sie außerordentlich heftige Contractionen machen können, wodurch es ihnen sehr häufig gelingt, sich vollständig umzustülpen, so daß der Magen mit seinen Tentakeln,

umgeben von den Geschlechtsorganen, als ein freier Stiel dasteht, während unterhalb desselben die umgeschlagene in viele faltige Lappen gelegte Glocke hängt. Die Knospen, die dann ganz frei liegen, lassen sich in diesem Zustande freilich besser studiren, als wenn sie noch von innerer und äußerer Glocke bedeckt sind. Ich führe dieses Factum hauptsächlich darum an, weil, wenn man ein Individuum ohne Knospen, mit eingezogenen Magententakeln, und vielleicht mangelhaften Randfühlern in solchem Zustande anträte; dann dieses Thier, das so eine mit nichts anderem vergleichbare Gestalt hat, für Jemanden, dem diese Eigenthümlichkeit noch fremd ist, schwer wiederzuerkennen sein wird. Ich wenigstens gestehe ehrlich, daß die ersten Exemplare in dieser barocken Form mir nicht wenig Kopfzerbrechen verursacht haben, bis ich das Ausstrecken der Mundfühler beobachtete, und nun mir allmählig erklären konnte, was dieses räthselhafte Wesen zu bedeuten habe.

Zu den schon bekannten, von Forbes angeführten Arten der *octopunctata* und *blondina* kann ich noch schließlich eine neue *L. dibalia* hinzufügen, die ich zwar nur ein einziges Mal in Triest beobachtet habe, so daß die Untersuchung natürlich nicht erschöpfend gemacht werden konnte, die aber so charakteristische Merkmale trägt, daß ihre Anführung der Mühe werth ist.

Das Thierchen ist drei Linien groß, die äußere Glocke kugelig, glatt, farblos, die innere sehr viel kleiner als jene; die kreisförmige Oeffnung ist theilweise durch eine Membran geschlossen, die hier eine solche Ausdehnung hat, daß der freibleibende Cirkel einen nicht halb so großen Durchmesser hat als die ganze Scheibenöffnung. Der Magenstiel mit den daran liegenden vier Lappen des Eierstocks verhält sich ganz so, wie bei den von Forbes beschriebenen; eine Vergleichung unserer Abbildungen wird die große Aehnlichkeit nachweisen. Die vier Magenfühler stehen ebenfalls in zweifach dichotomischer Theilung. Hier muß ich nun freilich gestehen, daß ich diese nie anders gesehen habe, als die Figur zeigt. Ich quälte und reizte das arme Thierchen hinreichend, um es zu bewegen, seine Arme einzuziehen, konnte es aber nie dazu bringen. Vielleicht würde hier eine Verschiedenheit darin liegen, daß bei dieser Species die Fühler nicht retrahirt werden könnten, aber ich hüte mich wohl, dieselbe als festbestehend anzusprechen, da natürlich eine Untersuchung, an einem einzigen Exemplare angestellt, nicht Gewißheit darüber geben kann.

Das auffallendste Merkmal für unsere Meduse jedoch, was auch, so viel ich weiß, noch bei keinem Wesen aus dieser Klasse beobachtet ist, liegt in den Randfühlern. Die vier Wassergefäße nämlich münden in vier Bulbi mit Ocellis; zwischen je zweien von diesen liegt ein kleinerer, ebenfalls mit einem kleineren Pigmentfleck versehener Bulbus, so daß im Ganzen acht solcher Anschwellungen vorhanden sind. Von jedem dieser geht ein einfacher, schlanker Tentakel ab, und zwar von jedem größeren Bulbus ein längerer, von den kleineren ein kürzerer. Auf jedem der Randfühler nun sitzt auf einem Absatze, nicht weit vom Scheibenrande entfernt, ein schwarzer Pigmentfleck, wie ein Auge auf einem Stiel (Fig. 8). Eine etwas stärkere

Vergrößerung zeigt jedoch, daß dieser Fleck nicht unmittelbar an der Substanz des Armes sitzt, sondern daß sein Träger ein besonderer Fortsatz ist, der von dem Fühler ausgehend sich parallel mit ihm nach unten erstreckt, und erst am Bulbus, wo dieser sich mit dem Scheibenrande verbindet, mit der anderen Substanz verschmilzt (Fig. 9). Wenn die Ocelli an den Bulbis nicht vorhanden wären, so ließe sich denken, der Pigmentfleck sei einfach höher angebracht, aber da beide gleichzeitig vorhanden sind, so bin ich über die Bedeutung desselben ganz im Unklaren, und da ich ihm nicht gern eine Bestimmung ertroyiren will, die ich durch keine anatomischen Thatsachen beweisen kann, so muß ich mich begnügen, seine Existenz und seinen Sitz mitzuthellen.

Ob die Ocelli überhaupt Augen sind oder nicht, darüber herrscht, wie bekannt, unter den Naturforschern noch großer Streit: bei den Sarsiaden läßt sich nichts Anderes daran bemerken, als Anhäufungen von gefärbten Zellen; die Kieselkrystalle, welche an anderen Medusen darin beobachtet sind, habe ich hier nie gesehen. Ebenso wenig habe ich etwas von Nervensubstanz in der Nähe derselben gefunden, so angestrengt ich auch danach gesucht. Wenn nun aber auch nicht bestimmt zu sagen ist, ob das Gesichtsorgan der Medusen in diesen Pigmentfleck gelegt ist, so steht doch unzweifelhaft fest, daß die Mehrzahl derselben für Lichteindrücke empfänglich ist. So zeigt selbst die Brut der *Acalephen*, bei denen mit unseren Instrumenten keine Spur von einem lichtempfindenden Organe zu finden ist, daß sie den Unterschied von Hell und Dunkel bemerkt. In einem Glase z. B., worin eine große Menge der Jungen der *Chrysaora* verwahrt wurden, wirbelten fast sämtliche Thiere stets auf der Seite, welche dem Fenster zugekehrt war, nur einzelne Individuen hielten sich einsam auf der gegenüberstehenden. Drehte man nun das Glas mit so wenig Erschütterung als möglich herum, und liefs es nur zehn Minuten ruhig stehen, so konnte man sicher sein, die ganze Brut, die vorher auf die Schattenseite gekehrt war, wieder nach der Lichtseite ausgewandert zu finden.

Die Brut aus dem Ei der Medusen.

Die Jungen der Chrysaora.

Tafel VI.

Mehrere Tage hindurch hatten sich in der Bai von Kirkwall große Schaaren von Chrysaoren gezeigt, die wir aber, da wir gerade damals sehr beschäftigt waren, nicht weiter einer besonderen Aufmerksamkeit würdigten ¹⁾. Kurze Zeit darauf wurden in einem Eimer, in welchem draußen an einer beliebigen Stelle Wasser geschöpft war, um die zu Hause befindlichen Thiercolonien mit frischem zu versehen, unzählige kleine hochgelbe Körperchen bemerkt, welche lustig auf- und abschwammen. Ihre Zahl war so groß, daß wenn man ein aus dem Eimer geschöpftes Glas gegen das Licht hielt, das ganze Wasser mit diesen kleinen gelben Punkten durchsetzt erschien. Wir mußten gerade eine ganze Brut aufgehoben haben; welches Thieres freilich, das wußten wir nicht, und an die Medusen dachte Keiner; der Zusammenhang mit diesen wurde erst klar, als wir die weitere Entwicklung ansahen. Daß diese bei unserer Species theilweise schon bekannt war, wußte ich damals nicht; ich habe erst später, als ich auf den Continent zurückgekehrt war, die Beschreibung und Abbildung in Sir John Graham Dallyell's Werk gefunden. Da ich aber einiges Neue noch hinzufügen kann, und die Entwicklung dieser jungen Brut von der von Sars und Siebold beobachteten Species etwas abweicht, will ich es hier anführen.

¹⁾ Das plötzliche Auftreten großer Mengen von *Aculephen* derselben Species an einem Orte, wo vorher keine derselben zu sehen war, und das ebenso plötzliche Verschwinden derselben ist wohl Jedem, der öfters zur See gewesen, bekannt. Ich erinnere mich, einmal auf der Nordsee zwischen Helgoland und Bremen mehrere Stunden lang durch eine solche Schaar von großen Medusen durchgefahren zu sein. So weit man deutlich vom Bord des Dampfers die Gegenstände im Wasser erkennen konnte, trieben diese großen Quallen in größeren oder geringeren Tiefen, alle genau nach derselben Richtung hinschwimmend; und ohngefähr 15 — 20' von einander entfernt. Welche Ursache diesen großartigen Völkerwanderungen zu Grunde liegt, ist uns gegenwärtig noch ganz unbekannt. Dieses Räthsel wird wohl auch nur von einem Naturforscher, der an der Seeküste wohnt, und so Gelegenheit hat, die jedesmal bei einer solchen Wanderung zusammentreffenden Umstände zu beobachten, gelöst werden können. Solche Untersuchungen, mittelst deren wir Blicke in die Geheimnisse des Lebens und des Haushaltes dieser Thiere thun können, sind jedenfalls eben so interessant, wie die über den feineren Bau der einzelnen Organe derselben.

Die meisten der jungen Thierchen hatten die in Fig. 1 abgebildete Gestalt; erst wenige waren bis zu der von Fig. 2 vorgeschritten. Man konnte einen inneren dunkleren und äusseren helleren Theil unterscheiden. Der innere war stark gewölbt, wie ein Kugelabschnitt, während der äussere, welcher ziemlich plötzlich in jenen überging, einen platten Ring darstellte; der Ring des Saturn würde, wenn er bis an die Kugel des Weltkörpers heranreichte, einen passenden Vergleich abgeben.

Das ganze Thierchen war mit Wimpern, und zwar ziemlich grossen, besetzt, so dass es sehr rasch in dem umgebenden Medium umherschwamm. Neben diesen Wimpern sind noch über die ganze Haut, sowohl der blasserer Scheibe, als der inneren gelbbraunen Kugel, kleine ovale Körperchen verbreitet, die anscheinend ohne Ordnung ziemlich dicht gestellt sind. Die Function dieser Organe ist sofort klar, wenn man dem Thierchen das Wasser auf dem Glasplättchen entzieht; denn dann fahren nach allen Seiten hin die Nesselfäden aus den Körperwänden, wie es Fig. 6 an einigen Stellen beim weiter entwickelten Thiere dargestellt ist. Der Uebergang von Fig. 1 zu Fig. 2 ist leicht zu sehen, wiewohl ich nicht alle dazwischen liegenden Stufen abgebildet habe; nur ist zu bemerken, dass man dann schon ein vorderes und hinteres Körperende unterscheiden muss, weil das Thierchen nun constant das breitere, wie in unserer Abbildung, nach vorne trägt. Oben und unten lässt sich noch nicht feststellen; denn das Junge dreht sich, während es vorwärtsschwimmt, fortwährend um seine Längsachse, so dass jeder Punkt der Körperoberfläche bei der Weiterbewegung eine spirale Linie durchläuft. Geht das Thier in seiner Formveränderung zum Sterne (Fig. 6) weiter vor, so wird das hintere Ende an Fig. 2 ebenfalls etwas breiter und flacher; so dass die Ansicht des Thieres von oben nicht mehr so sehr einem Ovale als einem Rechtecke gleicht. Danach ziehen sich die vier Ecken ein wenig in Spitzen aus, die schmäler werden, von dem Körper sich scharf absetzen, und endlich zu vier Fortsätzen auswachsen, wie wir sie in Fig. 6 sehen. Bei dieser Metamorphose, die an den am weitesten vorgeschrittenen Individuen schon am dritten Tage vor sich ging, hat das Thier seine lebhaftere Bewegung verloren, es liegt ganz still auf der Oberfläche des Wassers, seine vier Arme weit von sich streckend. Bringt man es mittelst eines Löffels auf eine Glasplatte, so zieht es sehr schnell seine Arme ein, so dass dann nur kurze Stummel hervorragen; Fig. 6 stellt sie in dem mittleren Zustande dar, weder ganz zusammengezogen, noch vollständig ausgestreckt. Die Farbe des Thieres hat sich auch verändert; denn von dem früheren Gelb ist sie in Weiss übergegangen, und einen merkwürdigen Anblick gewährt es, wenn man im Glase auf der Oberfläche des Wassers so viele weisse Sterne mit langen dünnen Armen ganz unbeweglich liegen sieht. Wenn nun aber auch die Thiere nicht mehr herumschwimmen, so hört nichts desto weniger die Wimperbewegung nicht auf, sondern geht noch ebenso gleichmässig, wie früher, über die ganze Oberfläche des Thieres fort.

Die bis hierher beschriebene Entwicklung geht nur bei den wenigsten

Exemplaren in dieser Weise vor sich, die anderen machen alle vorher noch einen anderen Proceß durch, der wohl den interessantesten Punkt aus der ganzen Entwicklungsgeschichte dieser Meduse darbietet, und der, soviel ich weiß, in diesem Stadium noch nicht beobachtet worden. Die kleinen herumwimpernden Embryonen bekommen nämlich an einer Seite einen runden knolligen Fortsatz, von dem ich anfangs gar nicht wußte, was er werden sollte; denn das bisher so glatte, regelmäßige Thier erhielt dadurch eine ganz monströse Gestalt. Allmählig wächst dieser Knollen zu einem schlanken Fortsatz aus, der dann zungenförmig unter dem Seitenrande des Embryo's hervorsieht (vergl. Fig. 3 *c*); hier sieht man dann, daß er durchaus dieselbe Structur hat, wie der Körper, an dem er gewachsen ist. Auch hier ist der hellere Rand von dem dunkleren Inneren zu unterscheiden, auch hier ist die Haut ganz mit Nesselorganen bewehrt, und mit Flimmerhaaren überzogen. So sah man dann, daß dieser Fortsatz eine neu sich bildende Knospe sei, die aber dem Mutterstamme, auf dem sie gewachsen, ganz ähnlich wurde. Die weitere Ausbildung, bis zum Loslösen derselben, läßt sich schon leicht denken; der Fortsatz wuchs weiter, bis er ohngefähr die Größe des alten Thieres erreicht hatte, dann schnürte sich die Verbindung zwischen den beiden Wesen immer mehr ab, bis zu einem dünnen Stiele, der dann endlich ebenfalls abfiel, und wonach das Junge, von ganz gleicher Gestalt und Größe als das Alte, selbstständig herumschwamm. Das Wachsen der Knospe geschieht zuweilen außerordentlich schnell; so zeigt Fig. 4 einen Embryo mit der an ihm hängenden ganz ausgebildeten Knospe, wo aber das Alte noch nicht einmal die langgestreckte Gestalt hat, während das Junge schon so weit entwickelt ist; ich habe an diesem Exemplare den ganzen Proceß von Anfang bis zu Ende beobachten können, da das Thierchen in einem Gläschchen separirt aufbewahrt wurde. Wie gesagt, war der Embryo selbst noch kurz, als schon die erste Andeutung der Gemme sich an ihm zeigte, und von diesem Momente an, bis zur Ablösung der Knospe, wuchs er eigentlich nicht mehr; denn alles zur weiteren Zunahme nothwendige Material schien einzig auf die Ausbildung der Knospe verwandt zu werden. Diese gedieh auch binnen den ersten vierundzwanzig Stunden zu der Größe, welche sie in unserer Abbildung hat; und nun erst, nachdem sie sich losgelöst hatte, schob sich ihre Mutter in die ovale Gestalt aus, welche die Anderen hatten, trieb noch einmal eine Knospe, und metamorphosirte sich dann in die Sterngestalt.

Wenn man nun bedenkt, daß fast alle diese losgelösten Knospen wieder ganz auf dieselbe Weise Junge treiben, wie ihre eigenen Aeltern, so begreift man, wie gewaltig diese Fortpflanzung die Zahl der Individuen vermehren muß. In unseren Gläsern, in denen keine feindlichen Verfolger aus anderen Thierklassen geduldet wurden, nahm daher dieselbe auf eine enorme Weise zu. Da wir nun aber auf der ultima Thule, wo wir diese Beobachtungen anstellten, etwas beschränkt waren mit den passenden Glasgefäßen, und uns auch nicht absonderlich viel daran

liegen konnte, ein Paar Hundert Individuen mehr oder weniger zu haben, so gossen wir in den ersten Tagen beim Wasserwechseln stets ohngefähr zwei Drittel der Thierchen fort, konnten aber dann überzeugt sein, dafs am folgenden Tage die Zahl der vernichteten Bewohner wieder vollständig ersetzt sein würde.

Hierzu kommt nun noch, dafs manche Embryonen sich mit einer einfachen Knospe nicht begnügen, sondern gleich zwei auf einmal hervortreiben, wie Fig. 5 zeigt. Die Abbildung ist hier von der unteren Seite genommen, damit man sehen kann, wie ganz unmerklich sich der Kern des Thieres in die Knospen fortsetzt; ferner ist besonders dieses Exemplar gewählt worden, weil es sich noch in dem ganz runden jugendlichen Zustande befand.

In der sternförmigen Gestalt, bis zu welcher wir die Entwicklung verfolgt haben, ist die nach oben gewendete Seite bedeutend mehr gewölbt als die untere, an dieser aber tritt jetzt im Centrum ein rundes Loch, der Mund auf, wie wir ihn Fig. 6*d* durchschimmern sehen. Bald umgiebt diesen Mund ein kleiner Wall von Lippen, an denen dann, wenn auch der Stern noch knospt, die Keimung weiter vor sich geht. Während wir aber in den früheren Entwicklungsstadien die Zahl der Gemmen höchstens auf zwei steigen sahen, so scheint hier keine besondere Beschränkung darin Statt zu finden. Fig. 7 zeigt uns ein Exemplar mit fünf Jungen die wie Trauben am Stocke von den Lippen herunterhängen. Zwei davon sind beinahe reif zum Abfallen, die drei anderen haben hingegen noch länger zu warten. Diese ungeheurere Reproduktion ist um so unbegreiflicher, als die Thierchen sich so zu sagen ohne Nahrung befanden; denn das Wenige, was ihnen in dem neuen Seewasser zugeführt wurde, zerfällt in Nichts bei so vielen Theilnehmern. Einige unter den Sternen knospen aber auch nicht mehr, sondern beschäftigen sich einzig mit dem Wachsthum ihrer eigenen Person, ohne sich einstweilen weiter um die Fortpflanzung der Species zu bekümmern. Für die Art dieses Wachsthums giebt es aber auch keine streng bindende Regel. Einige treiben nämlich noch vier Arme, welche in den Zwischenräumen der anderen stehen, so dafs im Ganzen acht vorhanden sind; nur sehr wenige Exemplare fand ich, welche zwölf Arme besaßen. Jetzt klappt sich nun das Thier zusammen, indem der convexe Rücken sich noch mehr hebt, und die Armwurzeln einander genähert werden, so dafs dann aus der sternförmigen Gestalt eine glockenförmige wird. Zu gleicher Zeit erhebt sich von der Kuppel der Glocke ein kurzer stiel förmiger Fortsatz, bestimmt für die spätere Anheftung des Embryo; während der Theil zwischen den Armen, in dessen Mitte der Mund befindlich ist, ebenfalls weiter hervorwächst (Fig. 8 und 9). Da nun wegen der vielen Nachschübe der Knospen die Thierchen, welche in demselben Glase sich befinden, in ganz verschiedenen Entwicklungsphasen sind, so kann man den Boden und die Wände des Glases dicht bedeckt finden mit festsitzenden polypenähnlichen Wesen, die ihre langen feinen Arme wie die Blätter einer Blumenkrone tragen, während oben einige weniger vorgeschrittene Sterne regungslos daliegen,

und in dem freien Wasser die kleinen ovalen Körperchen lustig umherwirbeln. Fig. 9 zeigt ein polypenähnliches Exemplar mit acht Armen; da aber, um es unter das Mikroskop zu bringen, es nöthig war, dasselbe gewaltsam von seinem Befestigungspunkte loszureißen, so hat sich dasselbe jetzt natürlich so viel wie möglich zusammengezogen, woraus dann die ungeschlachte Gestalt entstanden ist, während es, wenn man es unbelästigt am Glase festsitzen läßt, sehr zierlich aussieht. Die kurzen Armstummel, die hier nicht einmal die Länge des Mundfortsatzes haben, überragen sie dann um das Vierfache, und während sie hier die runden stumpfen Enden haben, laufen sie dort in eine feine Spitze aus; ebenso streckt sich dann der Körper in weit eleganterer Gestalt.

Auf diese Weise geht ohngefähr die Hälfte der Individuen von dem Zustande des vierarmigen Sternes in das eines achtarmigen Polypen über. Die anderen schlagen sich schon, wenn sie nur vier Arme besitzen, zu der glockenförmigen Gestalt zusammen, lassen den Mund in ein Magenrohr auswachsen (Fig. 8), und heften sich endlich fest. Erst dann treiben sie zwischen den bisherigen Armen neue hervor, und verhalten sich dann ganz ebenso, wie die vorher beschriebenen.

Wahrscheinlich würden, wenn die Beobachtungen noch weiter hätten fortgesetzt werden können, unsere Thiere in der folgenden Zeit dasselbe gezeigt haben, was Sars bei der Brut der *Cyanea* gesehen hat, dafs sie nämlich nach Verlauf einer unbestimmten Zeit sich freiwillig in eine Menge von Querstücken theilen, welche sämmtlich neue Thiere werden. Diese Geschöpfe sind scheibenförmig, haben die Peripherie in acht, am Ende zweitheilige, Strahlen getheilt, und einen viereckigen, röhrenförmig niederhangenden Mund; kurz sie bekommen die Gestalt der von Eschscholz als besondere Gattung beschriebenen *Ephyra*, aus der sie dann weiter zu vollständigen Medusen sich ausbilden; leider aber verhinderte meine Abreise das weitere Studiren unserer Larven, deren Munterkeit noch eine lange Lebensdauer versprach. — Jedoch auch so findet sich schon in der Aufeinanderfolge der Entwicklung grofse Verschiedenheit zwischen den von Siebold und Sars beobachteten und unseren Medusen. Die Jungen der *Cyanea* heften sich am zweiten Tage, wo sie noch die ovale Gestalt haben, mit dem beim Schwimmen vorderen Ende fest; am folgenden Tage wird das entgegengesetzte, ins Wasser frei herniederhangende, breitere, der Mund wird deutlich, ist mit einem Wulste umgeben; um ihn herum bilden sich vier Höcker, die sich dann zu Tentakeln ausziehen. In diesen bilden sich also die Arme des Polypenstadiums aus dem einen Ende des ovalen Körpers, bei der Brut der *Chrysaora* sprossen sie aus den vier Ecken, bei diesen heftet sich das vordere Ende fest; bei den unseren ist eigentlich dieser Punkt der Mitte des Rückens entsprechend, welche sich so hervorgeschoben hat. Ferner ist ein Unterschied begründet in der Gemination; die unseren knospen schon als kleine herumwirbelnde Embryonen; die Sars'schen erst in dem festsitzenden Polypenstadium; und dann konnten sie Knospen und Stolonen treiben, wie und aus welchem

Körpertheil sie wollten; während in dem sternförmigen Zustande unserer Thiere die Knospung ziemlich strenge Regeln einhält, indem sie nur an dem den Mund umgebenden Lippensaum, und auch dort nur als einfache Gemmation vorkommt.

Die Jungen der Cephea.

Tafel II. Fig. 12, 13. Tafel III. Fig. 1—6.

Die Jungen dieser Meduse sind zuerst von Herrn Prof. Ecker in dem achten Hefte der Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel beschrieben worden. Während unseres Aufenthaltes in Triest hatten auch wir Gelegenheit, die Entwicklung derselben zu beobachten. Bekannt ist schon, dafs die Eier dieser Thiere, wenn sie reif sind, die Eibehälter verlassen (wozu ihnen wahrscheinlich die vielen mit Flimmerhaaren besetzten Fortsätze helfen), und von den Müttern an den Armen herumgetragen werden. Um nun zu sehen, ob die Eier erst, wenn sie an den Armen hingen, befruchtet würden, oder ob dieses schon innerhalb der Geschlechtshöhlen geschieht, wurden von beiden Plätzen einige in verschiedene Gläser gesetzt. Die Entwicklung ging bei beiden gleichermaafsen von Statten, nur waren natürlich die, welche aus den Geschlechtshöhlen genommen waren, etwas zurück gegen die anderen.

Die Entwicklung des Embryos im Eie ist von Ecker genau beschrieben; sobald er die Dotterhaut verlassen hat, stellt er sich ganz ähnlich den Jungen der *Chrysaora* als ein rundes, zuweilen ovales, durchaus undurchsichtiges Thierchen von ein Zehntel Linie Gröfse dar, welches über seine ganze Oberfläche wimpert, und lustig im Wasser umherschwimmt (Fig. 12). Die äufseren Theile sind auch hier heller gefärbt als die inneren. Schon am folgenden Tage jedoch hat sich der Embryo sehr in die Länge gezogen, er misst dann ohngefähr ein Sechstel Linie, hat aber ein spitzeres und ein stumpferes Ende, von denen das erstere beim Schwimmen das vordere ist (Fig. 13). Diese Bewegung geschieht wie bei allen ähnlichen Thieren außerordentlich schnell, und indem sich das kleine Wesen beständig um seine Längsachse dreht. Preft man es zwischen kleinen Glasplättchen, so kommen aufer den zarten Wimpfern noch Organe in der Haut zum Vorschein, die man sonst bei der schnellen Bewegung und bei der grofsen Undurchsichtigkeit leicht übersieht; es sind dieses die feinen Nesselorgane (Fig. 12*a*). Während bei den anderen Medusen die Nesselfäden an ihrem Ende die bekannte ziemlich grofse ovale Blase besitzen, so haben die Cepheen statt deren ein halb so grofses, fast runderliches Köpfchen an den Fäden. Von den Jungen ist übrigens noch zu bemerken, dafs diese Organe weit sparsamer angebracht sind, als z. B. in der Haut der jungen *Chrysaoren*; denn während sie dort so dicht sitzen, dafs sie sich fast dachziegel-förmig decken, stehen sie hier sehr vereinzelt da.

Noch während das Thierchen umherschwimmt, tritt am hinteren Ende eine Oeffnung auf, indem sich die Contoure an der Stelle von einander abheben, wo sich der spätere Mund befindet. An diesem Ende zieht sich die umgebende Substanz in vier Spitzen aus, die erste Andeutung der vier Arme; dann aber setzt sich das Junge mit dem beim Schwimmen vorderen, spitzen Ende, an welchem sich ein kleiner Knopf gebildet hat (Taf. III. Fig. 1 *a*), fest, und ist so in das zweite Stadium, das polypenähnliche, getreten. Dieser Vorgang findet schon am dritten Tage Statt. Jetzt kann man auch bei aufmerksamer Untersuchung eine Verdauungshöhle, deren Eingang der Mund ist, und die umgebende Körpersubstanz unterscheiden; die Magenhöhle zeichnet sich durch dunklere Färbung und durch Belegung mit Zellen aus, während man in der übrigen homogenen Substanz nur noch Nesselorgane unterscheiden kann, die den äußeren Ueberzug wie punktirt erscheinen lassen. Löst man einen so angehefteten Polypen gewaltsam los, so sieht man an der Scheibe, mit welcher er aufsitzt, einen doppelcontourirten Ring, der noch einen kleineren concentrischen einschließt (Fig. 3 *a*). Trotzdem aber, dafs die Jungen sessil geworden sind, wimpern sie noch über den ganzen Leib. In den nächstfolgenden Tagen wächst das Thier außerordentlich schnell, so dafs es am fünften nicht ganz zwei Fünftel Linie erreicht hat, dazu sind zwischen den vier ersten Armen noch vier neue hervorgesproßt, so dafs im Ganzen acht vorhanden sind; besonders aber verlängert sich der Stiel, mit welchem es festsitzt, bedeutend (Fig. 4). Sehr auffallend war mir am Tage vor meiner Abreise, dafs sich mit einem Male wieder mehrere kleine infusorienartige Junge in den Gläsern fanden, während vorher die anderen alle ziemlich gleichen Schritt in der Entwicklung gehalten, und gleichmäfsig Boden und Wände der Gefäße mit ihren blumenähnlichen Körpern bedeckt hatten. Als ich nun der Ursache nachforschte, bemerkte ich in dem dunkeln, ganz schwarz pigmentirten Magen einiger Aelteren an einzelnen Stellen besondere Contoure, und als ich die betreffenden Individuen vorsichtig mit dem Compressorium prefste, zeigte es sich, dafs hier im Inneren der Leibeshöhle dergleichen kleine infusorienartige Wesen sich befänden. Ein noch etwas stärkerer Druck liefs sie aus dem Munde hervorschlüpfen. Wegen der gänzlichen Undurchsichtigkeit und der grofsen Dunkelheit des Objectes liefs es sich durchaus nicht feststellen, ob diese kleinen Thierchen an irgend einer Stelle, etwa dem Mundrande, angewachsen waren. Sehr unwahrscheinlich ist es mir, dafs es jüngere Individuen waren, welche die älteren verschluckt hatten, eben weil an den Tagen vorher fast gar keine Exemplare von dieser Gestalt beobachtet waren; ich glaube vielmehr, dafs hier ebenfalls ein Gemationsprocefs vor sich ging, indem entweder von der inneren Leibeswand oder von dem Mundrande aus neue Thierchen sich entwickelten, die dann später frei werden sollten.

Als ich nun abreiste, nahm Herr M. Müller gütigst meine Pflegebefohlenen in Obhut, und brachte sie in einer Flasche mit Seewasser, das durch Ulvenblätter

frisch erhalten wurde, nach Berlin. Hier lebten sie noch einige Wochen, ohne sich zu verändern, als aber zufällig einmal dann wieder nach ihnen gesehen wurde, so fand man sie nicht mehr an den Wänden der Flasche festsitzend, sondern frei im Wasser schwimmend. Sie hatten da die Gestalt von Fig. 5, welche Abbildung ich der Güte des Herrn Müller verdanke. Leider aber waren alle bei meiner Rückkunft nach Berlin schon gestorben.

Sehr wichtig wäre es nun, zu wissen, ob dieses Ablösen von den Befestigungspunkten ein Moment in der Entwicklungsgeschichte, oder ein nur durch äußere Umstände veranlafstes war. Wäre das Erstere der Fall, so würde dieses einen durchgreifenden Unterschied von der Medusa und Cyanea darbieten, indem bei diesen die eigentlichen Jungen nicht wieder Medusen werden, sondern erst die durch Quertheilung aus ihnen hervorgegangenen Strobilae oder Ephyrae. Wäre hingegen das Loslösen ein nur zufälliges gewesen, so wäre der Vorgang in der Entwicklung der Cephea dem bei jenen Medusen bedeutend ähnlicher, als dem bei den Chrysaoren, indem bei ihnen, ebenso wie bei jenen, sich das vordere Ende des Embryos festheftet, während am hinteren der Mund mit den Armen auftritt.

Röhrenquallen. Siphonophorae.

Die Beobachtungen, welche ich über Thiere aus dieser Ordnung der Acalephen anstellte, sind sämmtlich am Mittelmeere bei Malaga und am adriatischen Meere bei Triest gemacht worden; in den nordischen Meeren hingegen habe ich niemals Röhrenquallen angetroffen. Die untersuchten Exemplare gehörten, bis auf ein abgerissenes Stück einer Physophoride, alle der Familie der Diphyidae an, und unter diesen war wieder die Gattung Eudoxia (Thiere mit einfacher Saugröhre, und einem Saugröhrenstück ohne Schwimmhöhle) diejenige, welche das meiste Interessante darbot. An ihr gelang mir nämlich die Feststellung der Geschlechtsverhältnisse, wovon ich schon eine vorläufige Notiz in Müller's Archiv 1850 pag. 479 gegeben habe.

Eudoxia Eschscholzii.

(Tafel IV, Fig. 7—10 und Tafel V, Fig. 1—9).

Die Gröfse des ganzen Thieres (Taf. V, Fig. 1), beide Stücke zusammengenommen, variirt zwischen $\frac{3}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ Linien. Zuweilen ist das Saugröhrenstück von gleicher Gröfse mit dem Schwimmhöhlenstücke, zuweilen aber ist auch das eine oder das andere etwas gröfser. Die Form dieser Theile ist sehr schwer zu verstehen, da gerade die übergrofse Durchsichtigkeit der kleinen Wesen oft hindert, die zarten Contoure zu bemerken. Da das Pressen mit dem Deckgläschen die einzelnen Flächen so verschiebt, dafs man ihre Anordnung nicht mehr erkennen kann, so verfährt man am besten so, dafs man das Thierchen in einem Schälchen mit Wasser schwimmen läfst, um Ansichten von allen Seiten zu gewinnen, dafs man ferner eine recht schwache Vergröfserung anwendet, welche das Ganze auf einmal zu überschauen gestattet, und dafs man endlich nur sehr wenig Licht durch das Object hindurchfallen läfst.

Um mit dem Schwimmhöhlenstücke Taf. IV, Fig. 9 zu beginnen, so mufs man an diesem die eigentliche Schwimmhöhle mit einem in ihr befindlichen Eingeweide, und die sie umgebende feste Hülle unterscheiden. Letztere zeigt in unserer Species

einige Verschiedenheiten von denen, welche Eschscholz beschrieben, wenn anders seine Untersuchungen genau sind. Auch bei den unserigen ließen sich vier begrenzen-
 zende Flächen beobachten, die aber nicht so regelmäÙig angeordnet waren, wie bei *Eudoxia Bojani* etc.; zwei von ihnen verschmälern sich nämlich nach oben und unten hin so, daß sie in eine Spitze auslaufen. Die beiden oberen Spitzen *a* (denn wir haben hier deren nur zwei, nicht vier wie bei Eschscholz) ragen über das Niveau der umgebenden Theile als kurze Zacken hervor; die unteren lassen sich nur beobachten, wenn das Schwimmhöhlenstück von dem Saugröhrenstücke getrennt ist, wie Fig. 9 zeigt; sonst, wenn beide Stücke im Zusammenhange sind, liegen sie von der oberen Partie des Saugröhrenstückes verdeckt (Taf. V, Fig. 1). Die Form der beiden anderen Flächen ergibt sich hiernach ziemlich einfach; sie werden von vier krummen Linien begrenzt, wie auch unsere Figuren zeigen. Die Ränder der Kanten sind durchans glatt, nicht gezackt, wie bei anderen Arten dieser Gattung.

Von den gefäÙartigen Kanälen, welche Sars an dem Schwimmhöhlenstücke der *Diphyes* beschreibt, und die dort in den festen Wänden liegen sollen, nachdem sie aus der Röhre des Reproductionskanales entsprungen sind, fand ich bei *Eudoxia* gar nichts.

In diesem Körper nun befindet sich die Schwimmhöhle, welche von dem eigentlichen Schwimmsacke und der ringförmigen Membran, welche die Oeffnung dieses theilweise verschließt, begrenzt wird. Der Sack würde, wenn er nicht an seiner Oeffnung gerade abgeschnitten wäre, eine vollständig eiförmige Gestalt haben, Taf. V, Fig. 2; er wird gebildet von einer sehr zarten, glashellen Membran, in der man bei stärkeren Vergrößerungen, besonders wenn man das Präparat mit Weingeist behandelt hat, sehr feine Fasern bemerkt, die im lebenden Zustande die Contractionen desselben bewirken. Seine rundliche Oeffnung wird, wie schon gesagt, von einer ringförmigen Membran (Fig. 2*c*) geschlossen, die dieselbe Bedeutung hat, wie das Häutchen, welches wir bei den Sarsiaden kennen gelernt haben, die aber hier bedeutend stärker entwickelt ist.

Im Inneren dieses Sackes befindet sich nun ein Organ, welches in der Stufe seiner höchsten Entwicklung so aussieht, wie Fig. 9 auf Taf. IV darstellt, und welches schon Will bei seinen Ersäen, die nach Eschscholz's Bestimmung wohl nichts anderes sein möchten als *Eudoxien*, in unvollkommener Gestalt gekannt hat, dessen wahre Bedeutung ihm aber, wegen der nicht vollendeten Entwicklung entgangen ist. Vom Boden des Schwimmsackes nämlich, nicht ganz von der Spitze, sondern etwas nach der Seite hinaufgerückt, erhebt sich ein hohler Stiel (*d*), der in einen Kolben anschwillt, welcher dann wieder in einer schön purpurrothen Spitze endigt. Um die Wände dieses Kolbens herum liegen die Geschlechtstheile, und zwar in einem Individuum die Eierstöcke, in einem anderen die Hoden. Sind die Genitalien so gefüllt, wie bei dem Exemplare in unserer Abbildung, so kann man nicht gut das Verhältniß des Kolbens zu den eigentlichen Geschlechtswerkzeugen

erkennen; trifft man aber Individuen, bei denen dieselben noch nicht so weit entwickelt sind (Taf. V, Fig. 2), oder preßt man die Geschlechtsproducte aus, was besonders bei den reifen Männchen leicht geschehen kann, ohne den Kolben zu verletzen, so sieht man, daß der Letztere nur der Träger des Hodens ist, indem die Samenkapseln um ihn herum liegen, die Höhle desselben aber ganz unabhängig von den Geschlechtstheilen ist; denn in ihr wimpert es vom Boden der Schwimmhöhle bis zur Spitze, und kleine Kügelchen werden auf- und abgetrieben. Da nun, wo der Stiel des Kolbens von dem Boden der Schwimmhöhle entspringt, hängen beide Thierstücke aneinander, denn an dieser Stelle befestigt sich auch die Vereinigung von Saugröhre, Fangarmen und Flüssigkeitsbehälter. Man kann dieses schon aus Fig. I, Taf. V erkennen, noch besser sieht man es aber in einzelnen Exemplaren, wo sich Schwimmhöhlenstück und Saugröhrenstück getrennt haben, und zwar so, daß Saugröhre und Fangarme an Ersterem hängen geblieben sind, während in Letzterem nur noch der Flüssigkeitsbehälter sich befindet.

Ob nun die Kolbenhöhle mit der Höhle der Röhre im anderen Stücke communicirt, weiß ich nicht; es ist zwar wahrscheinlich, da beide dicht aneinander stoßen, und in beiden ein ganz gleiches Fluidum kreist; aber ich habe nie beobachten können, daß die Kügelchen desselben aus einer Höhle in die andere übergingen. Dagegen habe ich bei Schwimmhöhlenstücken, die sich unter dem Mikroskope von dem betreffenden Saugröhrenstücke losgerissen hatten, das Herumwirbeln von Kügelchen in dem Kolbenstiele fortauern sehen, ohne daß einige derselben durch die Oeffnung herausstraten, die beim Zerreißen nothwendig entstehen müßte, wenn beide Höhlen miteinander communicirten.

Sehr selten aber nur trifft man die Geschlechtstheile und die Kolben selbst in so vollendeter Entwicklung, wie in Fig. 9 dargestellt ist, was wohl daher kommen mag, daß die Reife dieser Thiere so außerordentlich kurze Zeit währt. Ich war so glücklich am Mittelmeere gerade die zu diesen Beobachtungen richtige Jahreszeit zu treffen. Im Anfang December 1849 nämlich, wurden in Malaga die ersten vollständig reifen Individuen von mir beobachtet. Bei diesen waren die Geschlechtstheile aber auch so geschwellt, daß bei den Männchen (Taf. V, Fig. 3) nur das Entziehen des Wassers auf dem Glasplättchen, schon das Zerplatzen der Hoden und das Austreten von Samenflüssigkeit bewirkte. Diese zeigte unter dem Mikroskope sofort die lebhaft bewegten Zoospermien (Fig. 5); die Körperchen derselben sind rundlich und glashell, und haben einen außerordentlich feinen Fadenanhang. Die Zartheit des Schwänzchens ist so groß, daß ich mich erst von dem Vorhandensein desselben vollständig überzeugt hielt, als ich viele Samenthierchen in einem Bündel zusammenliegen sah, wo dann die nebeneinander liegenden Fäden besser bemerkt wurden.

Bei den Weibchen, von denen ungefähr viermal so viel Individuen zur Beobachtung kamen, als Männchen, liegen die Eier mit ihrer doppelten concentrischen

Einschachtelung noch stets in einer besonderen Kapsel (Taf. IV, Fig. 10). Zu gleicher Zeit mit den reifen Thieren kamen nun auch andere, noch nicht so weit entwickelte, vor, und selbst solche, in denen noch keine Andeutung von Geschlechtstheilen vorhanden war. Jedoch beobachtete ich diese in weit größerer Anzahl im folgenden Jahre, Ende August und September, in Triest. Hier sah ich selbst scheinbar ausgewachsene Thiere, wo von dem Träger der Geschlechtstheile, dem Kolben, nur eine Spur vorhanden war, indem man nur eine leichte warzenförmige Erhöhung über dem Boden der Schwimmhöhle bemerkte. In diesem Zustande müssen sich wohl die von Eschscholz beobachteten Species der Eudoxia befinden haben, da dieser den Kolben gar nicht erwähnt, und es sich doch nicht gut denken läßt, dafs zoologisch so nah verwandte Arten, wie die seinigen und die unserige, verschiedene Geschlechtsapparate besitzen. Während nun die kleine Erhebung am Boden der Schwimmhöhle zu einem länglichen abgerundeten Stiele wächst, bemerkt man in ihrem Inneren eine Trennung der Substanz, um die Höhle und die Wände derselben zu constituiren. Hat sich einmal die Höhle gebildet, so treten auch bald darin die Kügelchen auf, welche herumgewirbelt werden. So kann dieser kleine Kolben fortwachsen bis er zwei Drittheile der Länge der Schwimmhöhle einnimmt, so dafs seine Spitze schon die schöne Färbung von hell purpurrothen Pigmentzellen zeigt, ohne dafs sich Geschlechtstheile um ihn herum gebildet haben. Jedoch ist dies der seltenere Fall, die erste Anlage der Geschlechtstheile geschieht meistens schon viel früher, ja man trifft Individuen, in denen der Kolben noch nicht ein Viertel der Länge der Schwimmhöhle erreicht hat, und schon die ersten Eikeime sich zeigen.

Zur Untersuchung der Sexualorgane im frühesten Zustande, eignen sich übrigens die weiblichen Individuen bedeutend besser als die männlichen; denn die Eichen zeigen sehr bald die charakteristische Structur; während die Hoden erst dann bestimmt erkannt werden können, wenn man entwickelte Samenthierchen in ihnen findet, da die ersten Bildungskugeln derselben (Taf. V, Fig. 4) gar nichts Eigenthümliches darbieten.

Das Saugröhrenstück sehen wir auf Taf. V, Fig. 1 *a* im Zusammenhange mit dem Schwimmhöhlenstücke: nach oben ist es offen, um Saugröhre, Fangfäden etc. heraustreten und das Schwimmhöhlenstück sich etwas hineinsenken zu lassen, nach den Seiten aber ist es von mehreren gewölbten Flächen begrenzt. Die Abbildungen Taf. IV, Fig. 7 und 8 geben von diesem Thierstücke isolirt die Ansichten in den charakteristischsten Lagen, so dafs man mit Hülfe dieser sich leicht in die anderen Gestalten, welche andere Lagen hervorbringen können, hineinfinden wird. Die Vorderfläche *c*, welche wir in Fig. 7 in der Verkürzung sehen, ist in Fig. 8 in der ganzen Breite dargestellt, nach der einen Seite hin endet sie in eine abgerundete Spitze, nach der anderen mit einer etwas ausgeschweiften Linie; in dem langen Durchmesser ist sie stark gebogen (Fig. 7), in dem kurzen hingegen liegen alle

Punkte in einer geraden Linie. Von den beiden ausgeschweiften Seitenkanten dieser Fläche gehen die gewölbten Seitenflächen (Fig. 8 *f*) aus, welche hinten in der vereinigenden Kante (Fig. 7 *d*) zusammentreffen. Diese Kante nun, welche in der Seitenansicht so scharf hervorspringt, existirt eigentlich in der Wirklichkeit gar nicht; denn die kugeligen Seitenflächen gehen hier ganz allmählig in einander über, so dafs an der Begrenzung des Saugröhrenstückes aufser der Vorderfläche *c* nur noch eine stark gewölbte *f* Antheil nimmt.

Was nun die Eingeweide betrifft, welche von diesem festen Behälter eingeschlossen werden, so bemerken wir zuerst ein röhrenförmiges Organ *m* (Taf. V, Fig. 1 und 7), welches unbeweglich festgeheftet ist und daher niemals seine Gestalt verändern kann. Es ist sehr viel länger als breit, im Ganzen von cylinderförmiger Gestalt, und enthält in seinem Inneren eine Höhle (Fig. 7), welche in ihrer ganzen Ausdehnung wimpert. Bei stärkerer Vergröfserung sieht man in dieser, wie schon Will bei demselben Organe an *Diphyes* beschrieben hat, ein weitmaschiges Netz von zarten Linien.

In den verschiedenen Individuen variirt jedoch die Länge und Breite dieser Röhre sehr, bei den einen ist sie kürzer und dicker, bei den anderen länger und schmäler: im Ganzen richtet sich das Organ nach der Gröfse des Saugröhrenstückes, indem es in der Länge nicht ganz die Hälfte seines gröfsten Längendurchmessers erreicht. Auf Taf. V, Fig. 1, wo das Saugröhrenstück eine ziemlich beträchtliche Gröfse hat, sehen wir auch eine längliche, schmale Röhre; in Fig. 7, wo dieses Eingeweide kürzer und dicker ist, war auch der ganze umschließende Knorpel kleiner.

Auf diesem festen Rohre sitzt ein zweites, etwas kürzeres, welches nur durch eine leichte Einschnürung von ihm getrennt und ihm in Struktur ganz ähnlich ist, welches sich aber dadurch wesentlich von ihm unterscheidet, dafs es seine Gestalt verändern kann, indem es bald ausgestreckt, bald eingezogen wird. Da nun an dem zweiten die wichtigsten Theile, nämlich der Magen mit den Fangarmen und das Organ *p*, von welchem wir gleich weiter handeln werden, befestigt sind, so ist diese Beweglichkeit von großem Nutzen; denn so können alle diese Organe entweder in die schützende Hülle des Knorpels zurückgezogen oder aus ihr heraus frei in das Wasser gestreckt werden. Die Höhlen beider Röhren hängen, wie die Figur zeigt, ohne Unterbrechung zusammen, ebenso wie der sie auskleidende Wimperbezug, daher die kleinen Kügelchen, welche in der ersten herumgewirbelt werden, ohne Hindernifs in die zweite übergehen können. In beiden finden sich übrigens zuweilen die von Will bei *Diphyes* beschriebenen Entozoen, welche sich mit ihrem langen an den Enden zugespitzten Körper lebhaft in dem Fluidum herumshängeln.

In dem blinden Ende der Röhre *m* sehen wir einen dunkelen Körper, welcher ein Tropfen ölicher Flüssigkeit ist, und zuweilen in mehrere kleinere zerfällt, die sich dann aber leicht von den umhergewirbelten kleinen Kügelchen durch die Art,

in welcher sie das Licht brechen, unterscheiden. Einzelne Exemplare findet man auch, bei denen der Tropfen ganz fehlt, dann ist er aber vorher doch vorhanden gewesen, wie ich einmal bei einem sehr vollständigen Individuum beobachtete, das auch einen dunklen Oeltropfen besaß und nach einigen Stunden keine Spur davon zeigte. Wir fanden ihn jedoch bald in dem umgebenden Wasser wieder und zwar neben der Oeffnung der Saugröhre, durch welche er herausgetreten sein mußte, da kein anderes der mit der Röhre *n* zusammenhängenden Organe nach außen mündet, wie wir gleich sehen werden. Bei dieser Gelegenheit konnte man sich übrigens deutlich überzeugen, daß jener Körper eine fettige Flüssigkeit und nicht eine Luftblase ist, wie noch zuweilen angenommen wird.

Der Zusammenhang der Röhren *m* und *n* mit der Höhle der Saugröhre, welcher sich bei gewissen Stellungen des Thieres deutlich nachweisen läßt, giebt, verbunden mit dem Umstande, daß in ihrem Inneren kleine Kügelchen, ganz ähnlich dem Ernährungssaft der Scheibenquallen, mittelst Cilien herumgewirbelt werden, einen wichtigen Anhaltspunkt zur Erklärung der Funktion dieses Organs. Früher wurde dasselbe bald als Behälter für Blut und Lymphe, bald als ein Secretions-, bald als ein Athmungswerkzeug gedeutet. Wenn wir aber bedenken, daß die Saugröhre bei den Endoxien und den anderen Diphyiden, welche nur ein einziges solches Organ besitzen, ganz gut als einfacher Magen betrachtet werden kann, da sie sich in nichts Wesentlichem von dem Magen einer anderen Qualle unterscheidet, — wenn wir ferner den Zusammenhang dieses Magens mit dem Flüssigkeitsbehälter bedenken, so können wir den letzteren wohl, der Analogie nach, den Wassergefäßen der anderen Quallen vergleichen, wie es auch schon Will gethan hat. Je nachdem man sich nun für die Funktion des complicirteren Apparates der Wassergefäße bei den gewöhnlichen Medusen mehr dieser oder jener Ansicht zuneigt, muß man auch dieses bedeutend einfachere Organ der Siphonophoren erklären.

In Fig. 7 Taf. V sehen wir den Magen *o* in vollständig ausgestrecktem Zustande: er ist ziemlich umfangreich, etwas länger als die zweite contractile Hälfte des Flüssigkeitsbehälters; seiner Gestalt nach ist er ein fast regelmäßiger Cylinder mit runder Mundöffnung, um welche herum zarte Wimpern stehen, welche sich auf die innere Fläche der derben Wände fortsetzen. Er kann jedoch die verschiedenartigsten Formen annehmen: einmal kann er sich ohne Verkürzung verschließen, wobei er von den Seiten nach oben hin spitz zuläuft, so daß von einer Oeffnung keine Spur zu sehen ist; sodann aber kann er sich auch sehr stark zusammenziehen, so daß sein Volumen weniger als die Hälfte desselben im ausgestreckten Zustande beträgt. Neben seinem Grunde sitzen an dem Flüssigkeitsbehälter die für die Siphonophoren so charakteristischen Fangorgane. Sind sie eingezogen, so bilden sie kurze, dicke, unförmliche Haufen; strecken sie sich aus, so können sie sich bis auf mehr als die zwölffache Länge des Thieres ausdehnen. Man muß an ihnen zweierlei unterscheiden: den Faden *r* und das nierenförmige Haftorgan *w*. Der

Faden im Zustande der vollständigsten Ausdehnung ist ganz glatt, wie wir ihn in Fig. 7 links vom Magen sehen; gewöhnlich aber ist er nicht ganz gestreckt, und dann sieht man, wie an den beiden anderen Fäden in unserer Figur, kleine, zackige Hervorragungen an beiden Seiten. Mit dem Mikroskope kann man sich jedoch überzeugen, wie diese Zacken bei weiterer Ausdehnung des Fadens vollständig verstreichen. Das nieren- oder bohnenförmige Haftorgan ist im Verlaufe des Fadens angebracht, und zwar so, daß ein kleiner Theil des letzteren noch über ihn herausragt (vergl. die Figur). Die Struktur desselben weicht von der bei *Diphyes*, wo sie Will so gut beschrieben, nur wenig ab: bei einigen ließen sich an der Spitze, da wo der Faden sich wieder inserirt, spitze Zacken sehen; andere erschienen an der Oberfläche durchaus glatt. Preßt man diesen Körper (Fig. 6), so bemerkt man in seinem Inneren drei verschiedene Bildungen: einmal die von Will angegebenen runden Zellen (Fig. 6 *a*), die bei der Pressung gewöhnlich im Quincunx geordnet stehen. So von oben betrachtet, läßt sich nirgend ein Zacken oder eine hervorstehende Spitze bemerken, nach Will besitzen sie aber sämmtlich eine solche, und demnach würden nur bei dieser Lage der Zellen die bohnenförmigen Körper glatt erscheinen, in einer anderen würden sie die bei einigen an ihrem Ende beobachteten Zacken zeigen. Zweitens liegen an der concaven Seite des nierenförmigen Haftorgans und in seiner Längsachse eine unbestimmte Anzahl (gewöhnlich fünf) langer ovaler Zellen (*b*), in deren Innerem man noch in der Mitte einen dicken Streifen bemerkt. Ich zweifle keinen Augenblick, daß dieser Streifen ein ausstülpbarer Faden sei, wenn ich auch nicht sein Austreten habe selbst bewirken können; sie sind nämlich den von Will in den *Horae Tergestinae* Tab. II, Fig. XXIV und XXV *b* abgebildeten Organen vollständig gleich, an denen dieser Naturforscher das Ausschnellen des Fadens beobachtet hat. Die dritte Art der Körper (*c*), die immer in größter Menge vorhanden sind, und welche die nierenförmigen Haftorgane quergestreift erscheinen lassen, weichen von den einfachen der *Diphyes* in ihrer Gestalt ein wenig ab. Sie haben an dem dem convexen Rande zugekehrten Ende ein rundes Köpfchen, von welchem nach einer leichten Einschnürung ein spitz endender Fortsatz ausläuft, der auf der einen Seite von einer bauchigen, auf der anderen von einer etwas mehr geraden Linie begrenzt wird. Ich kann ihre Form mit nichts besser vergleichen, als mit gewissen steinernen messerähnlichen Instrumenten, die sich in Sammlungen skandinavischer Alterthümer vorfinden, und die nur aus Schneide und Knopf bestehen.

Neben dem Magen und den Fangorganen sitzt auf dem Flüssigkeitsbehälter eine runde gestielte Blase, die an verschiedenen Individuen in sehr verschiedenen Stadien der Entwicklung sich befindet, in Fig. 7 *p* aber in ziemlich ausgebildetem Zustande dargestellt ist. Sie kommt bei allen Thieren aus dieser Familie vor, und bei *Diphyes* war es, wo Meyen sie zuerst für das Geschlechtsorgan hielt. Wie wir nachher bei der Betrachtung des Baues derselben sehen werden, ist dieser

Irrthum leicht zu rechtfertigen. Mit Meyen stimmten die meisten neueren Naturforscher überein, bis auf Sars, der eine eigenthümliche Ansicht über die Bedeutung dieses Organes entwickelt. Hierzu muß ich jedoch ein wenig weiter ausholen.

An der *Agalmopsis elegans*, einer Physophoride, fand er »am Reproductionskanale in den Zwischenräumen der Saugröhren viele traubenförmig zusammengehäufte, kleine weißliche und undurchsichtige, kugelige oder eirunde Körper —. Sie sind an kleinen vom Reproductionskanale ausgehenden contractilen Stielen angewachsen. Ihre äußere Oberfläche ist mit vibrirenden Cilien besetzt, inwendig haben sie eine große Höhle, die sich an dem einen Ende nach außen zu öffnen scheint.« Im Inneren traf er eähnliche Körper an, weshalb er diese traubenförmigen Organe für keimbereitend erklärte.

An denselben Individuen nun, an welchen er diese Organe fand, waren einzelne von den ovalen Bläschen, die sich bei diesen Thieren am Reproductionskanale in großer Menge vorfinden, zu länglichen krug- oder flaschenförmigen Körpern angewachsen, die an dem freien Ende eine kreisförmige Oeffnung zeigten, welche in eine innere Höhle hineinführte, an deren Boden sich ein länglicher Kern befand. Der Inhalt des Kernes bestand nach genauer Untersuchung aus einer Menge Spermatozoen. Diese flaschenförmigen Körper zeigten eine selbstständige Bewegung, indem sie sich wie Scheibenquallen heftig contrahirten. Einige derselben rissen sich dabei vom Reproductionskanale los und schwammen nun frei herum. Nach allem diesem erklärt nun Sars diese Gebilde für Gemmen, oder neue Individuen einer zweiten Generation, welche ihrer Mutter unähnlich sind, sich vom Mutterkörper ablösen, und ihr Leben als freie, selbstständige Thiere fortsetzen. Die bei *Diphyes* vorkommenden sogenannten Eibehälter stimmen in allem Wesentlichen mit den flaschenförmigen Blasen der *Agalmopsis* überein, zeigen ebenfalls eine Systole und Diastole, und werden daher von ihm der Analogie nach, obwohl keine freiwillige Ablösung beobachtet wurde, ebenfalls für Knospen genommen.

Diese Ansicht hat außerordentlich viel Wahrscheinliches, jedoch müssen wir auch das ihr Entgegenstehende betrachten: bei den *Diphyiden* existirt kein besonderer Theil, der sich nicht von dem ganzen Thiere trennen könnte; so wie sich das Saugröhrenstück von dem Schwimmhöhlenstücke ablöst, ebenso befreit sich ohne wahrnehmbare Ursache plötzlich ein Magen mit seinen Fangarmen, und treibt sich vier bis fünf Tage lang lebend im Wasser herum, warum sollte dieses der Eibehälter nicht ebenso gut thun¹⁾? Sodann kommen diese Gebilde, an den *Diphyiden*

¹⁾ Wie lange einzelne von Medusen losgerissene Theile leben bleiben, wenn man ihnen täglich frisches Wasser giebt, davon geben gewisse kleine Körperchen den besten Beweis, die bei *Cephea* die Oberfläche der vielen keulenförmigen Arme besetzen. Bringt man eine große *Cephea* aus dem Meere in ein Gefäß mit Seewasser, so genügt schon die Reizung dieser bloßen Ortsveränderung, daß das Thier diese Körper losläßt. Wie Staub fallen sie dann ins Wasser; und als wir es in Triest zum ersten Male sahen, hielten wir es mit unbewaffnetem Auge für die ausgestoßene Brut der Meduse. Unter dem Mikroskope

wenigstens, wenn sie überhaupt vorhanden sind, stets nur einfach vor: an der eigentlichen Diphyes sitzt immer nur ein einziger solcher Körper an der Schuppe; an der Eudoxia immer nur einer neben dem Magen. Ich habe wohl mehrere hundert Exemplare von Saugröhrenstücken zu untersuchen Gelegenheit gehabt, habe aber nie ein Abweichen von dieser Regel gefunden, und in den Klassen, wo wir sonst das Phänomen der Knospung beobachten, bei Polypen und Medusen, so auch bei den Physophoriden zeigt sich gewöhnlich nicht ein so bestimmtes Gesetz; da treiben; fast will es scheinen, nach Willkür, Gemmen und Stolonen unbestimmt an Zahl, und wenigstens nicht so genau bestimmt in Bezug auf den Ort ihres Ursprunges, hervor; ein Umstand, der mir eine wesentliche Berücksichtigung zu verdienen scheint. Endlich aber, wie soll man sich die Fortpflanzung bei der Agalmopsis erklären, ist das alte Thier etwa ganz geschlechtslos, und treibt dasselbe Individuum männliche und weibliche Knospen, die sich dann loslösen, um ein selbstständiges Leben zu führen, dann müßten sich die traubenförmigen Organe ja ebenfalls befreien; aber wenn man diese bei Sars a. a. O. Taf. V, Fig. 4 betrachtet, so kann man nicht wohl begreifen, wie dieselben selbstständige Thiere sein können; oder waren die von Sars beobachteten zahlreichen Individuen alle Weibchen, und treiben nur männliche Knospen? er erwähnt ausdrücklich, dafs er in dem Kerne dieser Gebilde stets Samenthierchen gefunden habe.

Glücklicher Weise können die Beobachtungen an der Eudoxia dazu dienen, über dieses Organ helleres Licht zu verbreiten; denn hier haben wir den grofsen Vortheil, dafs die Geschlechtsverhältnisse von vornherein festgestellt sind; wir kennen hier schon die Trennung in Männchen und Weibchen, und da wir das gleichzeitige Vorkommen dieses sackförmigen Organes neben den entwickelten Genitalien kennen, so wird die Bedeutung als Geschlechtswerkzeug von vornherein ausgeschlossen. Der sogenannte Meyensche Eibehälter ist nun aber nicht in allen Individuen vorhanden, man findet einige, die an dieser Stelle nicht die geringste Hervorragung zeigen; wahrscheinlich ist er entweder hier abgefallen, oder überhaupt noch nicht

zeigen sie die verschiedenartigste Gestalt, einige rundlich, andere länglich, wieder andere ganz unregelmäfsig mit beliebig viel Fortsätzen in beliebiger Richtung; alle aber haben den gröfsten Theil des Körpers glatt, mit polyedrischen Zellen gepflastert, während viele Wülste in unregelmäfsig welligem Verlaufe sich über ihn herbiegen. Diese Wülste zeigen dicht aneinanderstehend die sehr feinen Nesselorgane, die den Cepheen eigenthümlich sind; und zwar so, dafs die kleinen spitzen Kapseln, welche sie in sich fassen, mit ihren Zacken den Rand beständig unterbrechen. Ausserdem ist die ganze Oberfläche dieser Körperchen mit feinen Wimpern besetzt. Neugierig, was diese Organe, deren sich das alte Thier so leicht entledigte, zu bedeuten hätten, setzten wir einige derselben in Gläser. Nur wenige Minuten hielten sie sich im Wasser schwebend, dann fielen sie auf den Boden, den sie als graulich weifse Schicht bedeckten. Zwölf Tage verstrichen von ihrem Einsetzen bis zu meiner Abreise, jeden Morgen wurde ihnen frisches Wasser gegeben, und sie dann, da sie bei dieser Gelegenheit aufgestört wurden, beobachtet. Stets wiesen sie dieselbe Gestalt; noch am letzten Tage schlugen die zarten Wimpern, die zu schwach waren, diese Klümpchen in Bewegung zu setzen, lustig fort, und ich bin überzeugt, man würde mit gleicher Sorgfalt diese Klümpchen organischer Materie noch lange haben am Leben erhalten können.

gewachsen. Diejenigen Exemplare aber, welche ihn haben, zeigen ihn in sehr verschiedener Entwicklung, ein Umstand, der wohl wesentlich dazu beigetragen hat, ihn für ein Geschlechtsorgan zu halten. Das Erste, was man von ihm bemerkt, ist eine leichte strukturlose Erhebung am Flüssigkeitsbehälter, gegenüber der Stelle an welcher sich dieser an den Magen ansetzt. Wächst nun diese Hervorragung, so bildet sich in ihrem Inneren eine Höhle, an deren Boden sich ein kleiner kolbenförmiger Kern zeigt. In diesem Stadium sehen wir das Organ in Fig. 9 abgebildet; oben ist es noch vollständig geschlossen. Bei der weiteren Ausbildung öffnet sich die Höhle nach oben, und wird hier nur theilweise von einer ringförmigen Membran geschlossen, wie wir in Fig. 8 sehen; zu gleicher Zeit entsteht in dem kolbenartigen Kerne ein hohler Raum, welcher mit dem Flüssigkeitsbehälter communicirt; denn man kann das Uebergehen von Kügelchen aus diesem in jenen deutlich beobachten, und bei der Stellung der Blase, wie in unserer Fig. 7*p* sieht man auch am Fusse des Kolbens die Oeffnung, vermittelt welcher der Uebergang von einer Höhle in die andere stattfindet. In den Wänden treten allmählig vier, gefäßartigen Kanälen ähnliche, Bildungen auf, die oben am Rande der Glocke mit einer Art Knopf enden, wie die Fig. 8 zeigt, welche eine Ansicht von oben hinein darstellt. Ob diese Contoure nun Kanäle begrenzen, weiß ich nicht; nach der Analogie der Scheibenquallen wäre es sehr wahrscheinlich, aber ich habe nie die Kügelchen, welche man so deutlich in der Höhle des Kolbens kreisen sieht, in einen derselben hineintreten sehen, was man bei den Knospen der *Sarsia* z. B. bemerken kann. Demnach müßte es noch zweifelhaft bleiben, ob diese vier Bildungen nur Längskanten in den Wänden oder wirkliche Gefäße darstellen. Am Rande des Endes der Glocke erhebt sich zuerst eine Zacke über das Niveau der ringförmigen Membran, später ihr gerade gegenüber noch eine zweite. Hat das Bläschen diese Ausbildung erreicht, so kann man schon selbstständige Contractionen desselben zu Systole und Diastole bemerken. Nur sehr selten findet man aber noch weiter entwickelte Exemplare, da sie wahrscheinlich zu dieser Zeit sich immer schon lostrennen; dann aber betrifft die Veränderung hauptsächlich den Kolben. Man sieht nämlich in der Wand des Kolbens die Geschlechtsorgane sich entwickeln, deutlich erkennbar zwar nur, wenn es gerade Eierstöcke sind; denn dann sieht man auch schon in diesem frühen Zustande Keimbläschen und Keimfleck im Eichen; die Hoden habe ich aber nie so weit entwickelt gefunden, daß Samenthierchen zu erkennen gewesen wären, sondern stets waren nur die farblosen, rundlichen Bildungszellen ganz wie in den unreifen Hoden in der Schwimmhöhle vorhanden.

Fragen wir uns nun, welche Deutung diesem Theile zu geben sei, so liegt, wenn wir bedenken, daß die Schwimmhöhlenstücke so außerordentlich häufig mit ihren Geschlechtsprodukten isolirt angetroffen werden, die Vermuthung ziemlich nah, daß diese Eibehälter junge Schwimmhöhlenstücke seien, die, nachdem die alten reifen abgestoßen wären, heranwachsen, um deren Stelle einzunehmen. In der

That hatte diese Ansicht bei der vollständig übereinstimmenden Gestalt, dem ganz gleichmäfsig gebildeten Kolben, und seiner gleichen Bestimmung, so viel Wahrscheinliches für mich, dafs ich ihr lange Zeit huldigte. Hierzu kommt noch, dafs Sars in dem Schwimmhöhlenstück der Diphyes vier gefäfsartige Kanäle bemerkt hat, die die Analogie noch vollständiger machen würden. Als ich aber nun in dem betreffenden Theile der Eudoxia eifrig nach diesen Organen suchte, und mich endlich überzeigte, dafs dieselben, welche in dem Meyenschen Eibehälter so aufserordentlich deutlich sind, in dem Knorpel des Schwimmhöhlenstückes unserer Gattung nicht vorhanden sind, wurde mein Glaube etwas wankend. Hierzu kommt noch, dafs die Gröfse des Eibehälters, selbst wenn seine Geschlechtsorgane schon ziemlich weit entwickelt waren, niemals den dritten Theil des Schwimmhöhlenstückes erreichte, und sich später immer abgelöst haben mufste; denn in weiterer Entwicklung wurde er nie vorgefunden, selbst an Exemplaren, wo das eigentliche Schwimmhöhlenstück fehlte. Am wichtigsten aber scheint mir der Umstand zu sein, dafs die Ausbildung des fraglichen Organs ganz unabhängig von der Entwicklung der Geschlechtstheile der alten Thiere vor sich geht, was natürlich nicht der Fall sein könnte, wenn es an die Stelle eines gleichen Vorgängers treten sollte. Wir finden Exemplare, deren Geschlechtstheile im Schwimmhöhlenstücke noch ganz rudimentär sind, während der Eibehälter schon vollständig so weit entwickelt ist, wie ihm Taf. V, Fig. 7 darstellt, und wiederum andere, deren Geschlechtstheile zum Bersten gefüllt sind, während von jenem Organe erst eine kleine Andeutung vorhanden ist. Ferner würde auch jene Vermuthung nur für die Siphonophoren mit einer Saugröhre, wie die Eudoxia, gepafst haben, für die eigentliche Diphyes hingegen, wo, wie bekannt, neben jeder Saugröhre ein solcher Eibehälter sich befindet, wäre sie unstatthaft gewesen, da es sich nicht denken läfst, wie einer von diesen an die Stelle des abgestofsenen Schwimmhöhlenstückes treten sollte.

Demnach ist, wenn wir Alles zusammenfassen, die Sars'sche Annahme die einzig wahrscheinliche. (Das selbstständige Ablösen habe ich zwar nicht selbst beobachtet, aber dieses dürfte sich per analogiam aus dem Lostrennen der ganz ähnlichen Körper bei Agalmopsis schliessen lassen). Dann müssen wir aber auch zugeben, dafs das Gesetz der Knospung ein sehr allgemeines, und zugleich wieder ein sehr beschränktes ist; indem wir ziemlich in allen Individuen die Knospen vorfinden, aber stets nur eine auf einmal und auch diese immer genau an derselben Stelle. Was mich bestimmt, es als eine Gemme zu betrachten, ist einmal, dafs es ein Organ ist, welches zur Erhaltung des Individuums nicht nothwendig, dafs es ferner bei vollständig ausgewachsenen Thieren in der Entwicklung begriffen ist; das einzige Organ aber, was es als solches sein könnte, ist es nicht; denn wir kennen schon das Geschlechtsorgan an einer ganz anderen Stelle im Schwimmsacke. Ferner zeigt es ganz selbstständige Contractionen, wie eine Knospe an einer

Sarsia; sodann hat es im Ganzen genommen dieselbe Entwicklung, wie die, welche wir bei diesen beobachtet haben ¹⁾).

Was nun freilich aus diesen Knospen wird, ist schwer zu sagen; sie sind zur Fortpflanzung der Art bestimmt, das zeigen die im Kolben befindlichen Geschlechtstheile deutlich; wie sie aber leben und ob sie dieselbe Gestalt behalten, weifs ich nicht; von einem Verdauungswerkzeuge ist keine Spur; ich glaube nicht, dafs sich der Kolben an seiner Spitze noch öffnet, um sich zum Magen umzubilden; dazu ist er dem immer verschlossenen Kolben in der Schwimmhöhle der Alten zu sehr ähnlich.

Das Schwimmen bewirkt die Eudoxia, wie es scheint, ganz allein, durch die Contractionen des Schwimmsackes. Die Spitze des Saugröhrenstückes ist dabei nach vorn gekehrt, so dafs die entgegenstehenden Wassermassen, wie von einem Keile, durchschnitten werden. Contrahirt sich nun der Schwimmsack, so wird das in ihm befindliche Wasser hinausgedrängt, und dadurch die kleine ringförmige Membran nach aufsen gestülpt. Ganz plötzlich streckt sich mit einem Male der Schwimmsack wieder aus, das Wasser stürzt mit grofser Gewalt nach, trifft theilweise auf die Circularhaut, und schnellt das Thierchen auf diese Weise fort. Bei den Eudoxien kommen viele günstige Umstände zum Schnellschwimmen zusammen; sie schwimmen mit einer Spitze voraus, von welcher aus sich das Saugröhrenstück erst keilförmig nach hinten erstreckt, sodann haben sie eine grofse Schwimmhöhle

¹⁾ Während ich diesen Aufsatz abfasste, war mir wohl eine Notiz in den *Annals and Magazine of natural history* Vol. VI second Series pag. 394 zu Gesicht gekommen, worin Mr. Huxley »on the anatomy of Diphyes and on the Unity of composition of the Diphyidae and Physophoridae« handelt; ich hatte ihn aber damals, als ich die kurze Bemerkung über die Geschlechtswerkzeuge der Eudoxia im Müllerschen Archiv bekannt machte, nicht besonders erwähnt, weil in seinem Aufsatze nichts Neues mitgetheilt war; da er das Geschlechtsorgan in den Meyenschen Eibehälter verlegt, und auch hier nur von *Eiern* spricht, dabei ausdrücklich erwähnt, *keine Hoden* beobachtet zu haben; denn er sagt einmal *no unequivocal male organs were observed* und später *the total absence of male sacs etc.*; während er vorher von Eudoxia und Aglaisma bemerkt, dafs er die generative sacs by the presence of ova erkannt habe. Ich mußte demnach annehmen, dafs er nur Thiere vor sich gehabt habe, deren Gemmen weibliche Geschlechtsorgane trugen, und dafs er ganz wie Meyen diese Gemme für den Eierstock gehalten habe.

Als nun aber meine kurze Notiz im Müllerschen Archiv erschienen war, hatte Mr. Huxley die Güte, an Herrn Geh. Rath Müller einen Aufsatz mit Abbildungen zu schicken, worin er seine werthvollen Beobachtungen über die Röhrenquallen, die er während seiner Reise in den südlichen Meeren angestellt hat, mittheilt, und worin er nun ganz seiner früheren Behauptung entgegen (*total absence of male sacs*), von männlichen Geschlechtsorganen bei den Eudoxien spricht. Er bildet auch den Kolben als den Träger des Ovariums und des Testikels ab, bei dem letzteren jedoch so, wie ich es nur bei unreifen Geschlechtswerkzeugen gesehen habe, nämlich dafs der Kolben nicht über die umgebende Hodensubstanz hinwegragt. Ausserdem ist zu bemerken, dafs er den Meyenschen Eibehälter, den wir nach Oligem für eine Gemme halten müssen, für das Geschlechtsorgan erklärt, die eigentlichen Genitalien des alten Thieres hingegen, welche im Schwimmsacke liegen, nicht beobachtet hat. Die von ihm untersuchte Species ist von der unsrigen sowohl durch die Gestalt, als durch die zackigen Ränder des Schwimmhöhlenstückes unterschieden.

und eine ziemlich breite ringförmige Membran. Daher kommt es denn auch, daß diese Thierchen sich mit ungläublicher Kraft fortschnellen können, oft um das acht- bis zehnfache ihrer Länge. Die mikroskopische Beobachtung im lebenden Zustande wird aber keinesweges durch diese enorme Schwimmafertigkeit erleichtert; denn während man den Bewegungen einer Scheibenqualle durch Nachrücken des Behältnisses sehr leicht nachfolgen kann, so ist es oft eine wahre Sisyphus-Arbeit, dieses Thierchen beobachten zu wollen; denn es schießt aus dem Gesichtsfelde, daß an ein Nachrücken des Wasserschälchens nicht zu denken ist.

Schließlich habe ich nur noch unsere Eudoxien, nachdem ich so lange schon von ihnen gesprochen, gegen eine Beschuldigung in Schutz zu nehmen, daß sie nämlich nicht eine bestimmte Gattung, sondern abgerissene Stücke irgend einer größeren Diphyidenart seien. Schon von jeher sind die winzigeren Gattungen Eschscholz's angegriffen worden, jetzt aber tritt für diese Behauptung eine große Autorität in die Schranken. Sars hat nämlich bei seiner Diphyes einen Theil des Nahrungskanales sich durch Zertrümmerung in viele kleine Theile zerlegen sehen, von denen jeder aus einer Schuppe, der Saugröhre, einigen Fangfäden und der Gemme bestand; und die dann durch die Contractionen der letzteren fortbewegt wurden. Deswegen glaubte er, daß die von Eschscholz aufgestellten Gattungen Ersaea und Eudoxia nur solche Bruchstücke seien, wo dann das Saugröhrenstück nur eine Schuppe, das Schwimmhöhlenstück eine Gemme, sein würde. In der That auch sehen seine von ihm abgebildeten Stückchen diesen Thieren gar nicht unähnlich. Für die Ersaeen kann ich nicht als Vertheidiger auftreten, da ich sie nie gesehen habe, für die Eudoxien aber kann ich es mit gutem Gewissen. Der Grund, daß unsere Thierchen als geschlechtsreife Wesen auch das Recht hätten als selbstständige Species betrachtet zu werden, würde hier nicht ganz passen; denn gerade in den Gemmen beobachtete ja Sars die Geschlechtstheile, während er an der alten Diphyes keine wahrnahm. Ich habe aber einiges andere dafür anzuführen: In Triest, wo die Eudoxia so außerordentlich häufig war, daß wir täglich von unseren Excursionen eine Menge Exemplare heimbrachten, existirt, so viel wir wissen, nur eine einzige Art Diphyes, die *Diph. Kochii*, welche Will als besondere Species aufgestellt und beschrieben hat; diese ist aber selbst ein so kleines Wesen, daß ihr ganzes Saugröhrenstück nicht länger ist, als die größten unter unseren Eudoxien; außerdem kennen wir ihre Schuppen, welche ganz anders aussehen als unser Saugröhrenstück, und ebenso ihre Fangorgane, welche, wie wir gesehen haben, eine kleine Verschiedenheit von denen unserer Röhrenqualle zeigen. Merkwürdig aber wäre es doch jedenfalls, daß, wenn sie ein Theil einer anderen Diphyide wären, mehrere hundert Bruchstücke an unseren Augen vorübergegangen wären, ohne daß wir jemals einen anderen Theil des Thieres erhascht hätten. Außerdem zeigt die Eudoxia an ihrem Schwimmhöhlenstücke, was der Gemme analog sein sollte, nichts von den Streifen, die wie Gefäße oder Kanäle aussehen, und die in den Knospen so

stark markirt sind. Ferner besitzen unsere Thiere an ihrem Saugröhrenstücke nicht etwa nur ein abgerissenes Stück Reproductionskanal, sondern einen vollständig geschlossenen Flüssigkeitsbehälter, der sich in nichts von dem der *Diphyes* unterscheidet, und der, so gut wie bei jenen, in jedem Individuum auf seinem Boden den grossen Oeltropfen zeigt. Endlich aber treiben sie selbst ganz ebenso wie die *Diphyes* Knospen, die noch dazu denen jener so ähnlich sind, dafs sie kaum unterschieden werden können, so dafs sie also unmöglich eine Stufe im Generationswechsel bilden können.

Aus allen diesen Gründen glaube ich unsere Thiere als besondere Gattung ansehen zu dürfen; und zwar nach ihren Charakteren als die von Eeschschoz beschriebene *Eudoxia*. Die Species habe ich zum Andenken an jenen grossen Naturforscher, der zuerst die Abtheilung der Röhrenquallen gründlich bearbeitete, *Eudoxia Eeschschozii* genannt.

Diphyes Kochii.

Tafel IV. Fig. 3—5.

Diese *Diphyiden*-Art, welche Will zuerst in seinen *Horae Tergestinae* beschrieb und abbildete, wurde ebenfalls von mir in Triest, wo sie sehr häufig vorkommt, untersucht; jedoch haben sich auch mir, wie dem ersten Beobachter, stets nur die Saugröhrenstücke dargeboten. Sie bestehen aus jener bekannten, festen, glashellen Substanz, die sich, wie weicher Knorpel, mit dem Messer schneiden läfst, und nach geschehenem Schnitte die Gestalt bewahrt. Wir sehen in Fig. 3 die äufseren Umrisse des ein bis ein und eine halbe Linie grossen Thierstückes wiedergegeben. Dafs der Körper nicht sechseitig ist, wie Will angiebt, sondern nur fünf Kanten hat, läfst sich leicht erkennen; aber wie die Flächen angeordnet sind und wie sich eine mit der anderen verbindet, ist wegen der auferordentlichen Zartheit der Contoure schwer auszumitteln.

Im Ganzen kann man sich den Körper als eine fünfseitige Pyramide denken, deren fünf Flächen in der Spitze *a* zusammenstossen, deren Grundfläche aber nicht von einer Ebene gebildet wird, indem von ihr ein Stück abgesprengt ist. In unserer Figur vereinigt die rechte Seitenkante zwei Flächen, von denen jede durch drei gekrümmte Linien begrenzt wird, von denen wir aber nur die vordere *b* sehen, da die zweite, ihr ganz gleiche, auf der hinteren Seite liegt. Jener rechten Seitenkante gerade gegenüber befindet sich eine andere dreiseitige Fläche *c*, welche wir in Fig. 3 nur theilweise, in Fig. 4 hingegen vollständig sehen. Sie ist länger und schmaler als die beiden Flächen *b*; ihre beiden seitlichen Schenkel, welche von der gemeinsamen Spitze ausgehen, sind gleich gross, die dritte kurze Seite oder Grundlinie ist eine so stark ausgeschweifte Curve, dafs die Vereinigungsstellen ihrer End-

punkte mit den gleichschenkligen Seiten als spitze Zacken hervorrage. Zwischen der Fläche *c* und einer der Flächen *b* liegt jederseits noch eine vierseitige *d*, welche, wie Fig. 3 zeigt, mit jeder der vorigen Flächen eine Seitenkante gemeinsam hat, während die beiden anderen kurzen, gekrümmten Linien ihr eigenthümlich sind. Da nun die beiden Flächen *d*, so wie die unpaarige *c*, weiter hinaufragen als die beiden kürzeren *b*, so kommt ein kleiner Aufsatz *f* zu Stande, welcher sich mit einer viereckigen Oeffnung *g* nach oben öffnet. Weil aber die vier Linien, welche diese Apertur begrenzen, stark ausgeschweift sind, so erscheinen in gewissen Ansichten die Eckpunkte als hervorragende Zacken, wie wir schon in Fig. 4 bei zweien derselben gesehen haben. Die Oeffnung *g* führt in eine sackförmige Höhle *h*, welche ein klein wenig tiefer herunter reicht, als das Ende der kürzeren Seitenkanten des Saugröhrenstücks, und aus welcher sich noch eine cylinderförmige Röhre *k* in die Substanz des Thieres, bis ohngefähr in die Mitte der Länge des ganzen Körpers hinein erstreckt. Diese Röhre ist der Flüssigkeitsbehälter, im Wesentlichen ganz so gebaut, wie wir ihn bei der Endoxia gesehen haben. In seinem blindsackförmigen Ende befindet sich ebenfalls ein großer Oeltropfen; seine Wände wimern und treiben auch hier kleine kugelförmige Körperchen auf und ab. Neben diesem Nahrungssaft bemerkt man zuweilen die von Will beschriebenen Entozoen sich lebhaft hin und her schlängeln. An diesem Flüssigkeitsbehälter sitzt nun der bekannte Reproductionskanal, d. h. eine lange contractile Röhre, die in verschiedenen Absätzen immer eine Saugröhre mit einigen Fangarmen und einer Gemme trägt, und zwar jedesmal diese Organe zusammen von einer Schuppe umhüllt.

In Fig. 3 ist der Reproductionskanal in contrahirtem Zustande abgebildet, um zu zeigen, wie er sich dann ganz in die becherförmige Höhle des oberen Aufsatzes der Pyramide zurückzieht. Fig. 5 stellt dagegen eine solche Schuppe *a* mit den dazu gehörenden Organen, stark vergrößert, dar. Ist der Reproductionskanal ausgestreckt, so hängt er frei in das Wasser herab; er ist aber dann länger als das Thierstück selbst: ich habe nie mehr als sechs Saugröhren an ihm beobachtet, will jedoch nicht behaupten, daß es deren nicht mehr geben könne, da ja die Thiere, welche ich untersuchte, sämmtlich verletzt waren; aber auch ich habe, wie Will, an den dem Thierstücke nächsten Saugröhren nie Schuppen bemerken können, sondern diese immer erst an den unteren Gliedern gefunden. Die einzelnen Theile, welche wir an den Schuppen bemerken, besonders die Fangfäden, sind von Will a. a. O. pag. 79 u. 80 so genau beschrieben worden, daß ich jedes weiter hinzugefügte Wort für unnütz halte; ich mache nur auf eine kleine Verschiedenheit in unseren Abbildungen der Schuppen aufmerksam; mir haben sie sich nämlich immer an der Stelle, wo sie vom Reproductionskanale durchbohrt werden, mit abgerundetem Ende dargeboten, mit welchem sie das Rohr des Kanales umfaßten; die beiden lanzettförmigen Spitzen, wie sie Will angiebt, habe ich nicht gesehen; der kelchartige Bau ist sonst ganz übereinstimmend. Von der Saugröhre *c*,

welche in Fig. 5 geschlossen dargestellt ist und welche in der Gegend der Mundöffnung mit schön purpurrothen Pigmentzellen geschmückt ist, muß ich noch anführen, daß sie sich sowohl in die Schuppe zurückziehen, als aus derselben hervorstrecken kann.

Das kleine Organ *d*, welches wir rechts von der Saugröhre hervorragen sehen, ist eine unvollkommene Gemme (Meyenscher Eibehälter) in dem ersten Stadium der Entwicklung. Die weitere Ausbildung derselben geht ganz eben so vor sich, wie bei der Endoxia, nur ist sie in vollständig reifem Zustande nicht ganz so rundlich wie bei jener, sondern etwas mehr in die Länge gezogen. Zufälliger Weise habe ich jedoch bei der *Diphyes* weit weniger reife Knospen gefunden, als bei der vorigen Gattung.

Der Schwimmsack (Fig. 3*m*), welcher in die Substanz des Thieres hineingesenkt ist, hat eine beinahe cylinderförmige Gestalt und erreicht an Gröfse ungefähr zwei Drittel der Länge der Pyramide. Der äußere Rand seiner oberen Oeffnung, welche durch eine breite, ringförmige Membran bis auf ein kreisrundes kleines Loch verschlossen wird, ist wohl zu trennen von dem etwas über ihm liegenden oberen Rande des Thierstückes, wie auch die doppelten Contoure in unserer Abbildung andeuten. Die Oeffnung wird übrigens theilweise, wenigstens nach einer Seite hin, durch den Aufsatz, in welchem sich die Höhle für den Reproductionskanal befindet, und durch die zarten Fortsätze, welche jenen mit der vorderen und hinteren Mittelkante der Pyramide verbinden, geschützt. Die Struktur des Sackes ist ganz gleich mit dem ähnlichen Organe in der Endoxia; er ist durchsichtig, glashell, und nur bei starken Vergrößerungen erkennt man die feinen Fasern, welche seine Bewegungen vermitteln. Auf seiner inneren Oberfläche wurde an einzelnen Stellen Wimperbewegung beobachtet, welche aber wahrscheinlich über die ganze Membran verbreitet ist, und nur wegen theilweiser Verletzungen nicht überall bemerkt wurde.

Daß das Schwimmen dieser Saugröhrenstücke ebenfalls außerordentlich schnell vor sich geht, erhellt schon aus ihrem Bau, der ganz keilförmig ist, und in der That schießen die Thierchen, wenn man sie in einem Gefäße aufbewahrt, wie ein Pfeil durch das Wasser.

Muggiaea pyramidalis.

Tafel IV. Fig. 6.

Während meines Aufenthaltes in Triest fand ich dreimal das Saugröhrenstück einer *Diphyide*, welcher ich obigen Namen gegeben habe, da ich sie nirgend in den Werken über diese Thiere angeführt finde. Die Gröfse und äußere Gestalt des Saugröhrenstückes ist dem der *Dipl. Kochii* so durchaus gleich, daß ich ohne Eingeweide eins vom anderen nicht zu unterscheiden vermöchte. Mit Absicht habe

ich die Abbildung ganz in derselben Lage gegeben, um die Aehnlichkeit desto auffallender zu machen. Dennoch würde dieses Thier sehr weit von jener Gattung durch die Eschscholz'schen Eintheilungsprincipien entfernt werden, welche bekanntlich die ganze Familie der Diphyiden in zwei große Abtheilungen trennen, für die die maafsgebenden Merkmale in der einfachen Saugröhre oder in dem mit vielen Saugröhren besetzten Nahrungskanale liegen. In die zweite dieser Abtheilungen gehört die Gattung Diphyes, während, wie wir gleich sehen werden, die Muggiaca zu der ersten geschlagen werden müfste.

Was die Eingeweide betrifft, so ist gleich der Flüssigkeitsbehälter *a* weit voluminöser, als in der vorigen Gattung: dort schmal und zierlich, erlangen hier sowohl seine äufseren begrenzenden Wände, als der von ihnen eingeschlossene hohle Raum, eine bedeutendere Ausdehnung. Der letztere ist in seinem Inneren überall mit grofsmaschigen Zellen gepflastert, und enthält an seinem blinden Ende wieder den großen Oeltropfen. An der Stelle, wo der Flüssigkeitsbehälter in die Höhle des viereckigen Aufsatzes tritt, inserirt sich an ihn eine contractile Röhre, wie wir schon eine ähnliche bei Eudoxia kennen gelernt haben, die aber hier viel länger und schwanker als dort ist. An diesem Rohre ist nun die gewaltige, keulenförmige Saugröhre befestigt, welche in unserer Abbildung in der grössten Ausdehnung dargestellt ist, die sich aber auf einen viel kleineren Raum zurückziehen und dann durch die Contractionen ihres Stieles in die schützende, becherförmige Höhle geleitet werden kann. Die Wände dieses Theiles des Ernährungsapparates sind sehr derb, die innere Höhle ganz mit Flimmerhaaren ausgekleidet, der Mund schön roth gefärbt. Zufällig habe ich an allen drei Exemplaren keine Gemme oder sogenannten Eibehälter gefunden; ich zweifele jedoch nicht, dafs dieser Theil an anderen Individuen ebenfalls beobachtet werden wird.

Aglaisma Baerii.

Tafel V, Fig. 10 — 12.

In Malaga wurde gar nicht selten ein eine Linie großes Saugröhrenstück beobachtet, welches aller Wahrscheinlichkeit nach ein Theil des Thieres ist, welches Eschscholz unter diesem Namen bekannt gemacht hat. Leider ist seine Abbildung ein wenig ungenau, so dafs es sich nicht bestimmen läfst, ob unsere Thiere derselben Species angehören, sonst haben diese einiges Uebereinstimmende im inneren Bau mit der *Calpe pentagona*, welche von Quoy und Gaimard in den *Annales des sciences naturelles* X, 1827 beschrieben ist; werden aber wieder dadurch von ihr getrennt, dafs sie nur eine Saugröhre haben, während das von den Französischen Naturforschern beobachtete Thier sehr viele an einem gemeinsamen Reproduktionskanale besitzt.

Die feste Umhüllung des Thierstückes müssen wir wieder, um die Gestalt bequemer beschreiben zu können, in einen Körper und in einen Ansatz getheilt denken. Ersterer würde, bis auf das Verhältniß von Länge und Höhe, die sich hier ganz gleich bleiben, in seiner Form am besten mit einem Sarge verglichen werden. Zwei miteinander parallel laufende Flächen (Fig. 10 *a*), von denen die eine die obere, die andere die untere Begrenzung des Thierstückes abgibt, werden zu den Seiten durch je zwei in einem stumpfen Winkel aneinandergeheftete Flächen (*b*) verbunden; die Begrenzung nach vorn und nach hinten wird dann natürlich von sechsseitigen Figuren gemacht (vergl. die Figur). Um nun den Uebergang dieses Körpers in den viereckigen Ansatz zu verstehen, denke man sich die obere horizontale Fläche *a*, die vordere sechsseitige Begränzungsfläche und die beiden oberen Seitenflächen *b* in einem Winkel gebogen, nach oben und vorn verlängert, und dann mit einem Hohlmeißel abgeschnitten. So muß hier an dem oberen Ende eine vierseitige Oeffnung entstehen, deren Ecken von ausgeschweiften Linien verbunden werden.

Diese Oeffnung ist bestimmt zum Austritte für die Saugröhre und Fangarme; sie ist aber nicht die einzige am Thierstücke. In der oberen horizontalen Fläche *a*, kurz ehe sie sich in einen Winkel biegt, um auf den Ansatz überzugehen, befindet sich eine zweite viel kleinere, eckelrunde, der Eingang in die Schwimmhöhle.

Fig. 11 giebt uns eine vergrößerte Abbildung des Flüssigkeitsbehälters nebst den daran befindlichen Organen, die wir in Fig. 10 in situ sehen. Jener ist nicht wie bei den anderen Diphyiden cylinderförmig, so daß sein oberes und unteres Ende gleich weit wären, sondern hat hier die Gestalt einer Keule, die nach unten zu allmählig in eine sehr feine Spitze ausläuft (*a*). Die Struktur dieses Theiles wird besonders klar, wenn man das Präparat mit Weingeist behandelt: bei stärkerer Vergrößerung zeigt sich dann die innere Oberfläche durch Linien in große Maschen getheilt, deren jede in der Wand eine oder zwei Zellen enthält, welche etwas größer sind als ein menschliches Blutkörperchen und in ihrem Innern noch einen deutlichen Zellkern zeigen. Bei den anderen Diphyiden nun führte aus dem obersten Ende des Flüssigkeitsbehälters eine Oeffnung nur mit einer leichten Einschnürung in die contractile Röhre, an welcher Saugröhren und Fangarme hingen. Hier ist das obere Ende blind, nur auf der Seite, nach einem ziemlichen Absatze, ist eine sehr kleine Oeffnung, die in eine schmale Röhre *b* führt, welche nach kurzem Verlaufe sich erweitert zu einer Gestalt, die sich nicht gut beschreiben läßt, die man am besten aus der Figur ersieht. Nach links wird ein dünner Fortsatz *c* gesendet, nach rechts ist eine mit einem Blindsacke endende blattförmige Erweiterung, nach oben geht es fort in die Höhle der Saugröhre oder des Magens.

Dieser ist verhältnißmäßig groß, starkwandig, und auf seiner inneren Oberfläche mit großen Epitheliumzellen gepflastert. In unserer Abbildung ist er geschlossen dargestellt. Neben ihm zur Seite liegen einige Haftorgane von Fangarmen, die aber

hier in zwei verschiedene Arten unterschieden werden können: die einen sind unsere schon bekannten, mit den kleinen Körperchen im Inneren, welche ihnen das quergestreifte Ansehen geben (Fig. 12); die anderen sind blässer, ganz von der Gestalt eines Maiskolbens, zeigen keine Querstreifen, sondern sind auf ihrer ganzen Oberfläche mit Stacheln besetzt (Fig. 11f). Ob nun das ungefärbte Organ unter den Fangarmen zur Seite des Magenstieles eine unentwickelte Knospe oder sogenannter Eibehälter ist, weiß ich nicht; ich habe nie eine vollständig ausgebildete daran gesehen.

Jetzt müssen wir noch einmal zurückgehen zu der Röhre zwischen Flüssigkeitsbehälter und Magen, von welcher wir nach links einen Fortsatz *e* abgehen sahen, den wir nicht weiter verfolgt haben; in Fig. 11*e* ist er abgebrochen, in Fig. 10 sehen wir ihn aber im Zusammenhange; er verbindet obige Röhre mit der Schwimmböhle. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist er ein Kanal; denn man sieht einen leeren Raum zwischen den Contouren, aber eine Strömung habe ich nicht darin bemerkt. Vielleicht findet eine ähnliche Verbindung zwischen Schwimmböhle und Nahrungskanal bei allen sogenannten cuboidischen Saugröhrenstücken statt; Quoy und Gaimard erwähnen zwar a. a. O. in ihrem Texte nichts davon; aber in ihrer Abbildung ist sie angegeben.

Der Schwimmsack hat hier von allen Diphyiden, die mir zu Gesicht gekommen, die eleganteste Form; er bildet einen etwas schräg stehenden Cylinder mit einer leichten Einschnürung in der Mitte; seine cirkelrunde obere Oeffnung wird von einer breiten Membran um zwei Drittel verkleinert. Die Fasern desselben sind gröber als bei den anderen Diphyiden, lassen sich daher leichter erkennen.

Nahrungskanal einer Physophoride.

Tafel V, Fig. 13 — 15.

Es wird vielen sehr überflüssig erscheinen, hier ein nur einmal gesehenes Bruchstück von einem Thiere zu beschreiben, das nicht einmal genau bestimmt werden kann, es wurden aber an diesem abgerissenen Nahrungskanale Organe beobachtet, die neuerdings als Eierstöcke gedeutet worden sind, weswegen ich einige Worte darüber hier beifügen muß.

In Triest wurde dieser Theil frei im Wasser schwimmend angetroffen, im ausgetreckten Zustande maß er ohngefähr ein und eine halbe Linie; in gleichen Zwischenräumen von einander safs immer eine Saugröhre mit den Anhängen. Die letzteren sind sehr charakteristisch, und möchten am besten dazu dienen, das Thier näher zu bestimmen. Der ausgerollte Fangfaden erinnerte, bis auf die großen Haftorgane, mehr an den einer Scheiben-Acalephe, als einer Röhrenqualle. Fig. 15 zeigt einen solchen als einen breiten, starken Faden, an dem ziemlich gedrängt

kleine Knöpfchen, wie Saugwarzen, sitzen. Eschscholtz bildet bei seiner *Apolemia* eine ganz ähnliche Struktur des Fadens ab (s. a. a. O. Tab. 13, Fig. 2 *d*), nur erwähnt er ausdrücklich, daß die Saugwärtchen sehr regelmäÙig, je zwei in einer Reihe, ständen, was, wie ein Blick auf unsere Figur zeigt, bei unserem Thiere nicht der Fall ist, da sie hier mehr willkürlich gestellt scheinen. Die großen Haftorgane unterscheiden sich ebenfalls von den bei den *Diphyidenarten* beobachteten: sie bestehen zwar aus ganz denselben Elementen, wie bei *Diphyes*, nur sind sie anders angeordnet. Das Organ selbst hat schon eine andere Gestalt (Fig. 14): es ist nicht bohnen- oder nierenförmig, sondern ist ein lang gezogenes Oval. Die kleinen länglichen Körperchen, welche stets die Hauptmasse des Inhalts ausmachen, sind hier im Verhältniß etwas geringer an Größe, liegen auch in zwei Reihen angeordnet, und zwar so, daß sie auf der einen Seite etwas weiter herunterreichen, als auf der anderen, und in der Mitte eine Gasse frei lassen. In dieser liegen nun in gleichen Abständen von einander sechs bis acht von den kleinen runden Zellen, während unten, besonders auf der Seite, wo die ovalen Körperchen einen freien Raum gelassen haben, sich vier bis fünf von den größeren breiteren Zellen befinden, die in ihrer Mitte eine Art Kern zeigen, welchen Will bei *Diphyes* als einen Faden erkannt hat, der sich ausschnellen läßt. Jedenfalls liegt dann dieser Faden anders angeordnet, als in den gewöhnlichen Fadenzellen, wo sich seine spiralgige Aufrollung so leicht ersehen läßt; hier würde er dann wahrscheinlich mehrfach zusammengeklappt sein. Leider sind noch die Fangorgane von zu wenig *Physophoriden* genau beschrieben, sonst würde sich aus diesem Merkmale allein schon die Gattung des Thieres bestimmen lassen.

Die Saugröhren sind wie die aller Röhrenquallen sehr veränderlich in ihrer Gestalt. In unserer Abbildung ist sie in retrahirtem, geschlossenem Zustande dargestellt (Fig. 13 *b*); öffnet sie sich, so hat sie einen ähnlichen kreisrunden Eingang wie die der *Eudoxia*. Sie sind übrigens am Ende besonders lebhaft roth gefärbt. Knorpelschuppen, wenn überhaupt deren zum Schutze vorhanden waren, müssen abgefallen gewesen sein. Um die Saugröhren nun herum, zuweilen auch zwischen ihnen, sitzen mehrere verschiedene Organe; zuerst waren einige (*c*) ganz von der Größe der Saugröhren, die ungepfeßt gar nichts von feinerer Struktur zeigten, sondern ganz farblos und von homogener Masse zu sein schienen. Uebrigens besaßen sie auch eine Höhle; denn man sah unter der Saugröhre das Loch, mittelst welches die Höhle ihres schmaleren Stieles mit der des Nahrungskanales communicirte. Sars sah in Organen, die ich für dieselben halten muß, wie diese, wiewohl sie bei der *Agalmopsis elegans* eine etwas andere Gestalt haben, »einen wasserhellen Saft, dessen Molecüle häufig unter dem Mikroskope in starker Bewegung erscheinen.« — Pfeßte man nun dieses Organ, so erschien es so, wie wir es dargestellt haben, zuerst an der Spitze mit einem breiteren unregelmäßig ausgezackten Randcontour (soweit wie dieser reichte, war die Spitze rosenroth gefärbt),

sodann aber traten in den Wänden eine Menge zelliger Bildungen auf, welche an einigen Stellen mehr vereinzelt lagen, an anderen vielleicht durch die Pressung des Theiles so dicht erschienen, dafs sie sich theilweise, wie Dachziegel, deckten. Diese Zellen sind theils vollkommen rund, theils mehr länglich. Man kann an ihnen drei verschiedene Arten unterscheiden, einmal gewöhnliche runde mit einem Zellenkerne, sodann andere, in denen zwei runde ganz von einander getrennte Kerne vorhanden waren, und endlich solche, die von runder Form ganz mit kleinen Körnchen angefüllt waren, und dadurch ähnlich aussahen, wie die, welche in der Histologie unter dem Namen Glugescher Entzündungskugeln oder Körnchenzellen bekannt sind.

Wenn nun Vogt in »Mittelmeer und Ocean« an der Stephanomia und noch einer anderen unbestimmten Physophoride Blasen erwähnt, in denen er runde Körper entdeckt habe, »die wohl Eier sein dürften,« so liegt die Vermuthung nahe, dafs er diese wasserhellen Blasen gemeint habe. Da er keine Abbildungen dabei giebt, so ist es leicht, dafs ich es auf etwas falsches beziehe; da aber bei meinem Thiere erst nach sehr starker Pressung die feinere Struktur der Zellen klar wurde, welche vorher als einfache rundliche Kugeln erschienen, so bezog ich diese sehr unbestimmt gehaltene Stelle gleich auf das besprochene Organ. In meiner Physophoride ist es sicher kein Eierstock, wie das Vorhandensein von mehreren Kernen in einer Zelle beweist, und da Sars denselben sehr genau bei der Agalmopsis als traubenförmigen Körper beschrieben hat, so glaube ich wohl, dafs Vogt sich getäuscht hat.

Was nun freilich der besprochene Theil für eine Bedeutung habe, ist schwer zu sagen, da man in seiner Struktur so wenig Anhaltspunkte für Schlüsse findet. Sars hält die ähnlichen Gebilde bei der Agalmopsis für Saftbehälter, welche zum Ausstrecken der Fangfäden dienen.

Aufser diesen gröfseren wasserhellen Blasen, kommen nun noch andere von verschiedener Gröfse vor, die ebenfalls klar und durchsichtig sind und im Inneren einen längeren Kern zeigen (*d*). Diese Blasen sind es, an denen Sars zuerst die interessante Entwicklung beobachtet hat, dafs sich die äufsere Hülle von dem Kerne isolirt, und endlich am äufseren Ende öffnet, während in dem Kerne sich eine Höhle bildet, in der zahllose kugelförmige Körperchen herumgewirbelt werden. Zwischen der Wand dieser Höhle und der äufseren den Kern umgebenden Haut fand er die Samenthierchen oder deren Entwicklungskugeln. Endlich lösten sich diese Blasen vom Mutterkörper ab und schwammen selbstständig herum; weswegen sie Sars für Gemmen erklärte. Ich habe natürlich an meinem defecten Bruchstücke keine solche Entwicklung beobachten können, jedoch waren einige der vorhandenen Blasen weiter vorgeschritten, als die anderen, so dafs man schon deutlich den Kern isolirt von der Hülle sah, so wie die körnige Struktur der

Wände dieses Kernes erkennen konnte. Uebrigens sah dieser Kern ganz ähnlich dem unentwickelten Kolben in der Schwimmhöhle der Eudoxia, deswegen glaube ich auch, daß dieses Gebilde der Träger der Geschlechtstheile wird, ohne selbst die Produkte gesehen zu haben. Zugleich läßt sich aber auch vermuthen, daß nach Analogie der Knospen der Eudoxia, die einen Samen, die anderen Eier führen werden. Wo dann aber die männlichen Geschlechtstheile der alten Physophoriden zu suchen sein werden, ist ein noch ungelöstes Räthsel.

Anneliden-Entwicklung.

Der Erste, welcher von der Entwicklung der Anneliden (mit Ausschluss der Hirudineen), eine sichere Beobachtung lieferte, ist bekanntlich Lovén. Er beschrieb die Larve eines Ringelwurmes in den Vetenskaps-Academiens Handlingar, wovon im Jahrgange 1842 des Wiegmannschen Archives eine Uebersetzung von Peters sich befindet. Das Thier in seiner jüngsten Form hatte eine auferordentlich merkwürdige Gestalt, rundlich mit einem starken Cilienkreise um den Leib, neben welchem in geringem Abstände sich noch ein zweiter befindet. Wir geben auf der Tafel VII, Fig. 1 eine Abbildung dieser Thierform, die zwar schon durch die Verschiedenheit der Verhältnisse in den Dimensionen für eine andere Species als die Lovénsche gehalten werden muß, die aber so vollständig diesen Typus ausdrückt, dafs man das Nachstehende daran verfolgen kann. Lovén beobachtete über dem Wimperkranze *b* die beiden Augen *a*, unter ihm auf der einen Seite den Mund *c*, der in den Darm *d* führte, welcher wieder mit dem After *f* an der den Augen gegenüberliegenden Stelle mündete. Nachdem das Thierchen einige Zeit in dieser Gestalt herumgeschwommen war, veränderte es sich so, dafs zuerst vor dem After ein Leibesring auftrat, welcher dann wieder durch einen neuen, sich hinter ihm bildenden, nach vorn geschoben wurde, bis endlich der ganze Hinterleib geringelt war. Der Wimperkranz besteht unverändert fort, nur vor ihm neben den Augen haben sich ein Paar kurze Fortsätze, Tentakeln, gebildet. So weit ist die Entwicklung sehr einleuchtend, auch habe ich alle diese Thierformen mehrfach während der Excursionen beobachtet, auf welchen ich Herrn Geh. Rath Müller nach Helgoland und dem Sunde begleitete; nur der Uebergang von seiner Fig. 5 auf 6 (a. a. O.) ist sehr abrupt, da dem in letzterer dargestellten Thiere schon der Wimperkranz fehlt, und doch noch keine Füfse vorhanden sind, sondern nur der Leib langgestreckt wie bei einer Nereide ist, während in den Formen, die ich weiter unten aufführen werde, die Bewegungsorgane jedes Mal schon vorhanden sind, und das Thier eine fast vollendete Körperentwicklung hat, wenn der Wimperkranz verschwindet. Jedoch brauchte man vielleicht nicht so viel Gewicht

darauf zu legen, da ja leicht bei einer anderen Species die Ausbildung eines Organes in eine spätere Periode fallen kann.

Die im Jahre 1845 von Milne Edwards veröffentlichten Untersuchungen¹⁾, über die Entwicklung der *Terebella nebulosa*, bilden eine der vollständigsten Beobachtungen über die Entwicklung eines Thieres, welche wir besitzen. Der Verfasser hat die verschiedenen Formen vom Ei an bis zum vollständig ausgebildeten in einer Röhre wohnenden Borstenwurme genau verfolgen können. Aus dem kugelrunden Embryo wird eine langgestreckte Larve, die hinter den Augen eine fast die Hälfte des Körpers überziehende Wimperbesetzung trägt; hinter dieser folgt eine nackte Stelle, und endlich vor dem After noch ein schmaler Wimperring. Da diese Jungen willkürlich ihren Körper in die verschiedenartigsten Lagen zusammenrollen können, so glaubt Edwards, daß Lovén sein Thier in einer solchen »pose anormale« aufgezeichnet habe, und daß dieses sonst den Terebellenjungen ähnlich gesehen haben würde. Mit der Zeit zieht sich die breite Wimperbedeckung in der Mitte des Leibes zu einem schmaleren Halsbande zusammen, welches nach unten die vordere Grenze für den Mund, die Oberlippe, bildet. Vom Munde aus geht der Darm gerade durch den Körper bis zum After; an der Seite des Leibes kommen auf den Ringen, die sich unterdessen gebildet haben, und zwar vom After an, einfache Borsten zum Vorschein, während vorn am Kopfe eine Reihe Nesselzellen stehen, deren mehrere einen Faden entschlüpfen lassen. Allmählig bekommen die Leibesringe nun zwei Borsten, am Kopfe wächst eine Antenne hervor, die Cilien verschwinden, die Haut schwitzt eine schleimige Materie aus, die, indem sie sich verhärtet, eine an beiden Enden offene Röhre darstellt; endlich erscheinen auch die Hakenborsten an der Bauchseite, die Antennen mehren sich, die Kiemen kommen zum Vorschein, die Blutgefäße bilden sich und das Thier ist eigentlich fertig. Die Entwicklung der *Protula* geht nach demselben Autor auf ganz ähnliche Weise vor sich, so daß ihre nähere Verfolgung hier kein weiteres Interesse darbietet, nur muß ich bemerken, daß die Larven ganz eben solche vier Oeltropfen in ihrem Inneren tragen, wie wir sie später bei einem ganz verschiedenen Wurme kennen lernen werden.

In Fig. 41 bildet Milne Edwards noch eine zwei Linien lange Larve von unbekannter Abstammung ab, die unseren gleich zu beschreibenden in Manchem ähnlich sieht, nur liegt die Längsspalte des Mundes vertical vor dem ersten der beiden Wimperringe.

Die jungen Nereiden, welche er beschreibt, haben schon die Wimperkränze verloren; sie sind in einem etwas weiter vorgeschrittenen Stadium, als die *Annulaten*larven, welche wir betrachten werden.

Nächst dem gab Sars in Wiegmanns Archiv 1845 pag. 11 ein Stadium

¹⁾ Annales des sciences naturelles tom. III, pag. 145. pl. 5—9.

aus der Entwicklung der Polynoë an. Die Jungen dieses Borstenvurmes sind, »wenn sie hervorschlüpfen, kurz oval, drehrund, ungegliedert,« Kopf und Hinterleib sind beide von gleicher Größe; getrennt werden sie durch einen um den Leib gehenden Kranz von Wimperhaaren. Der Kopf trägt zwei deutliche Augen, der Mund ist eine Querspalte an der Bauchseite des Körpers, und der After befindet sich am hinteren Ende desselben.

Bis auf einige leichte Formverschiedenheiten schließt sich diese Beobachtung ganz genau denen Lovén's an. Bei beiden haben wir eine gleiche Größe des vor und hinter dem Wimperkranze gelegenen Körpertheiles, bei beiden liegen die Augen auf der vorderen, der Mund auf der hinteren Körperhälfte, bei beiden liegen die Augen, wenn der Mund nach unten gerichtet ist, auf der Rückseite des Körpers, bei beiden der After am hinteren Pole der Kugel. So werden wir diese beiden Entwicklungsbeobachtungen auf einen Typus reduciren, und werden später mehrere hierher gehörige Wurmlarven beschreiben. Das Merkmal dafür wird dann immer, wenn der Hinterleib schon weiter entwickelt ist, das sein, *dafs der Mund auf der Bauchfläche hinter dem Wimperkranze, die Augen auf der Rückseite vor demselben zu liegen kommen.*

Hieran schließt sich eine Beobachtung, die Desor aus Boston mittheilt; er will, ähnlich wie er es bei Nemertes gesehen hat, ebenso bei Polynoëlarven bemerkt haben, dafs die äufsere Hülle mit dem Wimperkranze sich öffne, und dafs dann ein wurmförmiges glattes Wesen herausschlüpfe, was noch keine Borsten trägt. Wenn ich nicht irre, so liegt hier eine Täuschung vor; er erwähnt ausdrücklich, dafs dieses nicht bei frei schwimmenden Thieren geschah, sondern nur, wenn er ihnen das Wasser auf dem Glasplättchen entzogen habe. Ich selbst habe sehr häufig ähnliche kleine Annelidenlarven, die unbestimmbar frei im Meereswasser angetroffen wurden, gesehen; da diese kleinen Wesen nun auferordentlich schnell schwimmen, so ist man immer genöthigt, sie fast trocken zu legen, um sie bequemer untersuchen zu können. Bei den verzweifelten Anstrengungen, die dann die Thierchen machen, um loszukommen, platzt regelmäfsig die zarte Hülle, und der ganze Organismus wird zerstört; dabei, wiewohl ich dieses Phänomen sehr häufig gesehen habe, erinnere ich mich nicht, dafs ein einziges Mal ein solcher wurmförmiger Körper sich heraus isolirt habe, dessen bestimmte Gestalt mir doch jedenfalls aufgefallen wäre. Uebrigens würde ich allenfalls zugeben, dafs, da ich damals, als ich diese Untersuchungen anstellte, die Desorschen Beobachtungen nicht kannte, mir durch Unaufmerksamkeit ein solches Factum hätte entgehen können, wenn ich nicht die weiter entwickelten Annelidenlarven Taf. VII, Fig. 4, Taf. VIII, Fig. 7 und Taf. IX, Fig. 9 — 11 genau und oft beobachtet hätte. Sie haben auch noch einen Wimperkranz, tragen aber schon Borsten, einige haben selbst Tentakeln, die nach aufsen sichtbar sind; was sollte da herausschlüpfen? Zu unwahrscheinlich scheint es mir doch, anzunehmen, dafs der Desorsche aus der Polynoëlarve herausge-

schlüpfte Wurm später noch einmal von Neuem einen Wimperkranz bekäme, der dann so langsam verloren gehen sollte; zumal nun die mit diesen Larven so nah verwandte Lovénsche ein Aehnliches sicher nicht thut; denn von dieser Form haben wir, wenn auch nicht bei derselben Species, so doch bei sehr nah verwandten, die vollständige Reihe der Entwicklungsstadien vorzulegen¹⁾.

Im Wiegmannschen Archiv 1845 findet sich noch eine Mittheilung Oersted's über die Entwicklung einer Annelide, die er *Exogone naidina* nennt, die von allen vorhergehenden abweicht. Hier sitzen die Jungen fest an der Bauchfläche der Mutter, bis sie vollständig entwickelt sind. In dem rundlichen Körper bildet sich zuerst die Mundöffnung, dann kommen am freien Ende Fühlhörner zum Vorschein, während der Leib länger wird, und sich am Hinterleibe Ringe bilden; danach treten erst zwei, endlich vier Augen auf der Rückseite auf, und es bilden sich ein rudimentärer Cirrus dorsalis und Borsten. Jetzt erst verläßt das Junge die Mutter, um frei umherzuschwimmen. Von Wimperkränzen, die wir in allen anderen Beobachtungen erwähnt finden, wird nichts angegeben; es ist auch sehr leicht möglich, dafs sie hier vollständig fehlen, da ja die Jungen so lange an den Alten festsitzen, bis die bleibenden Bewegungsorgane, die Borsten, auftreten. Somit stände diese Entwicklungsweise bis jetzt als einzig in ihrer Art da.

Endlich wurde noch von mir die Entwicklung zum Borstenwurme eines von Johannes Müller früher unter dem Namen *Mesotrocha sexoculata* beschriebenen Thieres beobachtet und im Archive für Anatomie 1847 pag. 187 mitgetheilt. Diese Larve ist nach einem ganz anderen Typus gebildet, wie die vorhergehenden: sie flimmert über den ganzen Körper, trägt auch zwei rädernde Wimperkränze, die aber beide weit nach hinten am Hinterleibesende angebracht sind; der Kopf hat eine in einen weiten Schirm ausgespannte Oberlippe und eine in zwei Lappen gespaltene Unterlippe; sechs dunkle Pigmentpunkte, von denen immer zwei näher aneinander stehen, zieren seine Rückseite; in der Mitte der Oberlippe kann ein feiner Faden spielend ausgestreckt und eingezogen werden; der Hinterleib vom zweiten Räderorgane an ist in Ringe getheilt und hat zuletzt einen langzipfligen Fortsatz. Die Hauptveränderungen, welche an dieser Larve bemerkt wurden, waren, dafs die Oberlippe mehr und mehr einschrumpft, so dafs sie zuletzt die Unterlippe kaum noch überragt, dafs danach an den Seitentheilen des Kopfes zwei lange Tentakeln nach hinten auswachsen, und dafs dann auf der Bauchseite, zwischen dem Munde und dem ersten Räderorgane, sieben Reihen Borsten auftreten, mit deren Hülfe das Thier am Boden umherkriecht. Hinter den Räderorganen wurden keine Borsten mehr beobachtet.

¹⁾ Als dieser Aufsatz schon geschrieben war, kehrte Herr Geh. Rath Müller mit seinem Sohne von einer zweiten Reise nach Triest zurück. Letzterer zeigte mir die Zeichnungen über die fast vollständig verfolgte Entwicklung eines Wurmes, der zur Gattung *Polynoë* gehört. Durch diese Beobachtungen ist mir nun vollständig jeder Zweifel an der Unrichtigkeit der Desor'schen Ansicht benommen worden.

An diesen kurzen historischen Rückblick schliessen sich jetzt die Betrachtungen der von mir auf meiner Reise beobachteten Annelidenlarven; ich habe den einzelnen Formen keine besonderen Namen gegeben, weil ich überzeugt bin, dass die Mehrzahl der erwachsenen Thiere, die zu unseren Larven gehören, schon bekannt sei, und dass spätere Untersuchungen die zusammengehörenden herausfinden werden. Ich beginne zuerst mit denen, welche sich nach dem Typus der Mesotrochen, der so sehr von dem der anderen abweicht, entwickeln.

Zuerst muss ich bemerken, dass die Larve *Mes. sexoculata* von mir in allen Meeren, die ich besucht, angetroffen ist; zwar nicht so häufig als im Jahre 1846 um Helgoland, aber doch stets in mehreren Exemplaren, so dass der ihr entsprechende Wurm jedenfalls zu einer sehr verbreiteten Gattung gehört. Eine ihr sehr nah verwandte Form wurde mehrere Male im Mittelländischen und Adriatischen Meere angetroffen, die sich in nichts von ihr unterscheidet, als dass sie statt der sechs Pigmentflecke nur deren vier trägt, hinter denen schon die zwei langen Tentakeln hervorgewachsen sind, noch ehe sich Borsten zeigen, und dass statt zwei Wimperkränzen nur einer den Leib umgürtet. Was die Letzteren betrifft, so lässt sich als ganz allgemein für diese Larvenabtheilung anführen, dass sie bei ganz jungen Thieren stets rädern, wenn sie schlagen; wird das Thier älter, besonders wenn es schon Borsten bekommen hat, so schlagen die Wimpern derselben wie gewöhnliche Cilien, ohne besondere Reihenfolge, selbst wenn das Thier still liegt, und nur, wenn es sich vom Boden aufhebt und sich in schnellen Kreisen durch das Wasser bewegt, zeigen sie wieder das Phänomen des Räderns.

Eine den Vorigen ganz ähnliche sehr interessante Larve wurde in Triest in drei Exemplaren beobachtet. Sie ist auf Taf. IX in Fig. 1—8 dargestellt, und zwar in Fig. 1 im jüngsten Zustande, in welchem sie sich mir darbot. Sie ist ohngefähr zwei Linien lang, dunkelgelb von Farbe, und etwas hinter der Mitte des Leibes am breitesten, von wo sie dann nach vorn und hinten kegelförmig zuläuft. An dieser Stelle trägt sie den das ganze Thier umgebenden Wimpergürtel (*a*). Die Cilien des letzteren sind bedeutend gröfser als die kleinen, welche die Oberfläche des ganzen Körpers überziehen, von denen sie sich auch noch dadurch unterscheiden, dass sie dem Willen unterworfen sind. Das Vorderende, welches bedeutend schmäler ist als bei der *Mes. sexoculata*, hat ebenfalls den von zwei Labien gebildeten Eingang; während aber dort die Oberlippe ein runder breiter Schirm ist, läuft sie hier von hinten nach vorn spitz zu, wie der Kiefer eines Krokodils (*b*); dabei ist sie leicht gewölbt, wie wir in der Seitenansicht Fig. 2 bemerken, und hat einen doppelten Contour. Von der Spitze der Lippe kann ein feiner Faden β spielend ausgestreckt und wieder eingezogen werden. An der breiten Basis stehen zwei grofse dunkelschwarze Pigmentpunkte *d*, und etwas weiter hinter ihnen nach einer leichten Einschnürung gehen zwei grofse und breite Tentakeln von sehr dunkelgelber Farbe ab. Da sie beständig nach hinten gehalten, und gewöhnlich beim

Schwimmen in einer Curve gebogen, getragen werden, so geben sie dem Thiere ein ganz eigenthümliches Aussehen.

Die Unterlippe *c*, die wir in Fig. 1 nach oben durchschimmern und in Fig. 2 in der Seitenansicht sehen, entspricht fast vollständig der der Mesotrocha; sie ist ebenfalls in der Mitte durch eine tiefe Incisur in zwei breite Lappen getheilt, nur geht ihr Rand bei unserer Larve ganz allmählig in den der Oberlippe über. Von der Abgangsstelle der Tentakeln an, nimmt der Körper bis zum Räderorgane an Breite zu, ohne dafs zuerst Einschnürungen bemerkbar gewesen wären. Gleich hinter dem Räderorgane sitzen auf dem Rücken zwei Fortsätze *g*, von denen der eine anfangs etwas gröfser war als der andere, und die frei in das Wasser hineinragen. Ihr äufserer Theil ist dunkeler als der innere; an der Grenze des hellen und dunkelen stehen gröfsere Wimpern, die natürlich bei jedem zwei an der Spitze in einander übergehende Reihen bilden, und die das Phänomen des Räderns sehr schön zeigen. Vom Wimperkranze an nach hinten verschmälert sich der Leib sehr schnell, hier zeigt er aber elf Ringe, und schickt vom letzten ab einen ziemlich langen freien Schwanzzipfel *h*, dessen äufserer Contour leicht crenelirt ist.

Von inneren Organen läfst sich aufser dem leicht sichtbaren Darne, der eine Menge von Zellen in seinen Wänden hat, nichts erkennen. Ob aber dieser sich vom Ende des Hinterleibes in den Schwanzzipfel fortsetzt oder schon vor diesem mit dem After endet, kann ich nicht entscheiden.

In den sechzehn Tagen, die wir unsere Exemplare lebend beobachten konnten, veränderten sie sich folgendermassen. Der Vorderleib, d. h. der Theil vom weiten Munde bis zum Räderorgane, bekam an der Bauchseite neun leichte Einschnitte jederseits (Fig. 2*k*), die natürlich nur eine undeutliche Ringelung hervorbrachten. In jeder dieser Furchen bildete sich eins der bei den Borstenvürmern bekannten blattartigen Organe, welche die Borsten tragen Fig. 4. Diese sind in allen Furchen mit Ausnahme der fünften links und rechts, sieben an der Zahl. Sie haben einen ziemlich langen cylindrischen Stiel, der eine krumm lancettförmige Spitze trägt (Fig. 5*a* und *b*). Die Lancette ist jedoch nicht flach, sondern doppelt auf der Fläche gebogen, einmal in dem kurzen Durchmesser und dann noch in dem langen. Mit Hülfe der beiden Abbildungen, von denen die eine eine Ansicht von oben, die andere eine von der Seite darstellt, wird man sich leicht die Gestalt derselben erklären können. In der fünften Furche nun befinden sich jederseits nur fünf von den eben beschriebenen Borsten; an Stelle der beiden fehlenden ist der Körper Fig. 6, dessen Stiel doppelt so breit ist, als der der ihn umgebenden Borsten, und statt in eine Lancettform überzugehen, sich in einen knorrigen Aufsatz verlängert, der aus zwei Theilen besteht, einem rundlichen Kopfe, der von einer doppelcontourirten Binde begrenzt wird, und einem darüber befindlichen, zackig ausgeschweiften Körper.

An der Bauchseite des Körpers, ohngefähr in der Gegend der siebenten Furche, war eine ziemlich grofse Stelle stark dunkel pigmentirt, mit pflasterähnlicher Struktur,

und zwar bildete diese eine ziemlich erhebliche Einbuchtung der äusseren Haut (Fig. 2*m*).

Vom Räderorgane ab nach hinten wurden keine Borsten mehr beobachtet, hier trat aber an der Bauchseite eine andere Art von Organen auf, die auch zur Locomotion bestimmt sind: es sind dieses elf Paare von Fufsstummeln, die reihenweise gestellt sind, so dafs auf jeden Leibesringel jederseits ein solcher Höcker kommt. In der Seitenansicht Fig. 2*n* sieht man die linkerseits gelegenen vollständig ausgestreckt. Fig. 7 giebt eine stärker vergröfserte Abbildung eines einzelnen Höckers: er ist auf der der Erde zugewendeten Seite mit länglich ovalen Körpern bedeckt; die Zahl derselben ist nicht bestimmt; je gröfser der Höcker, d. h. je näher er dem Wimperkranze liegt, desto mehr enthält er von demselben. Diese Körper Fig. 8 sind blaß gefärbt und haben in der Mittellinie nebeneinander spitze Zacken, zwischen vier und elf an der Zahl, stehen.

So kann das Thier ganz bequem mit Hülfe der Borsten und Fufsstummel, die es ausstreckt, auf dem Boden des Glases entlang kriechen, zuweilen aber erhebt es sich noch von diesem und kreist munter im Wasser herum, während seine Wimpern im Gürtel lebhaft schlagen. Auffallend schnell hat sich unterdessen, während diese Bewegungsorgane hervorwachsen, der lange Schwanzzipfel verkleinert; denn wie Fig. 2*h* zeigt, ist dann an seiner Stelle nur noch ein kurzer Fortsatz übrig geblieben.

Die weiteren Veränderungen, welche jetzt noch bis zu dem Punkte, bis zu welchem wir das Thier beobachtet haben, vor sich gehen, betreffen hauptsächlich die Bildung des Kopfes, das Auftreten von schwarzem Pigmente an der Mitte des Leibes und die Vermehrung der hinter dem Räderorgane befindlichen wimpernden Fortsätze. Fig. 3 giebt eine Abbildung des Thieres, wie wir es zuletzt sahen. Sein Körper ist mehr gleichförmig geworden als bisher, auch ist der Hinterleib im Verhältnifs zu den übrigen Körpertheilen sehr schnell gewachsen. Der Kopf hingegen hat sich, ganz ähnlich wie wir es bei der *Mesotr. sexoculata* gesehen haben, außerordentlich verkürzt, besonders ist die Oberlippe schnell geschwunden, sie überragt kaum noch das gespaltene untere Labium, daher die Länge vom Insertionspunkt der Tentakeln bis zum vorderen Ende sehr viel kleiner ist als früher. Statt der beiden grofsen Augenpunkte finden sich jetzt vier kleinere, ganz ebenso wie Milne Edwards bei der Entwicklung der jungen Terebellin eine Vermehrung der Pigmentflecke angiebt. Die Mitte des Leibes ist jetzt vollständig undurchsichtig geworden, denn wo vorher nur die kleine Ausbuchtung dunkel gefärbt war, da steht jetzt ein grofser schwarzer Conus *o*, der nach vorn noch durch einen schwarzen das ganze Thier umgürtenden Ring begrenzt wird. Hinter dem Räderorgane haben sich noch mehrere rädernde Fortsätze eingefunden, auf der rechten Seite stehen schon fünf, während links erst vier sind. Da man sie aber wegen der jetzt dunkleren Farbe des Thieres nicht mehr so leicht sieht, wurde

das Object mit einem Deckgläschen geprefst, daher die divergirende Stellung derselben; sonst liegen sie ebenso, wie die beiden ersten in Fig. 1 und 2 abgebildeten. Wahrscheinlich werden diese Organe die Bedeutung von Kiemen haben, wegen der beim Athmungsprocesse so wichtigen Wimperbewegung und wegen ihrer Lage. Blutgefäße habe ich zwar nicht in ihnen beobachtet, aber die Circulation steht bei diesen Larven überhaupt auf einer sehr niederen Stufe; das einzige darauf bezügliche, was ich bei jungen Anneliden gesehen habe, ist ein Saft, der gröfsere und kleinere Kügelchen enthält, und der frei in der Bauchhöhle auferhalb des Darmes umherkreist. Diese Beobachtung war an jungen Röhrenwürmern gemacht, die schon ihre Schale hatten; bei den freien Anneliden (*Anel. errantes*), wie z. B. in Fig. 9—11, habe ich aber nie etwas Aehnliches bemerken können, obwohl sie ganz durchsichtig sind.

Die Stellung unseres Thieres würde daher höchst wahrscheinlich unter den Rückenkiemenwürmern sein; ich habe aber unter den bekannteren, die ich selbst untersuchte, und unter den in naturhistorischen Werken abgebildeten keinen gefunden, dessen Borsten mit den unseren übereinstimmten.

Noch ist zu bemerken, dafs in den letzten Tagen, wo ich die Larven beobachtete, diese zuweilen einen Schleim ausschwitzten, der sich in der Kopfgegend befand, und mit dem sie sich an die Glaswand festklebten.

Was mich am meisten bei dieser Larve interessirt, ist, dafs sie eine neue Gattung aus dem einen Entwicklungs-Typus darstellt, den wir jetzt folgendermassen bestimmen können: die Larve hat in der Gegend der Mitte des Leibes einen oder zwei das ganze Thier umgürtende Wimperkränze; die grofse Oberlippe überragt die gespaltene Unterlippe, in ihrer Mitte steht ein einziehbarer Faden, auf ihrer Rückseite mehrere dunkle Pigmentpunkte, und zwei Tentakeln; der Hinterleib ist geringelt und hat einen später verschwindenden Endzipfel; *Borsten kommen nur am Vorderleib zwischen Mund und Räderorgan zum Vorschein.*

Von diesen Larven wenden wir uns jetzt zu den Formen, die sich auf den Lovénschen Typus zurückführen lassen. Zuerst gehen wir den Wurm in seiner jüngsten Gestalt auf Taf. VII, Fig. 1 in einer Ansicht von der Seite. Diese hier abgebildete Species ist fast ebenso hoch als breit, also fast vollkommen kugelig. Der nach unten gekehrte After (*f*) ist ungeheuer grofs, mit bedeutend weiterer Oeffnung als in der von Lovén abgebildeten Art, und da ihn das Thier beim Schwimmen meist nach oben oder vorn trägt, so könnte man ihn leicht für den Mund nehmen, wenn nicht das Austreten von Fäcalstoffen seine wahre Bedeutung lehrte. Der Darm, der Mund (in unserer Figur die wimpernde Oeffnung *c* links zur Seite) und die beiden Wimperkränze sind von dem ersten Beschreiber schon genau angegeben; fraglich ist nur noch das Organ auf der Kuppel der oberen Halbkugel, welches zwei dunkle Pigmentflecke *a* trägt. Die wahrscheinlichste Ansicht, die auch von den Meisten angenommen ist, ist die, dafs es ein nervöses Centralorgan sei, indem

es die gewöhnlich für Augen gehaltenen gefärbten Punkte trägt, und eine durchaus zellige Struktur hat.

Fig. 2 zeigt uns eine Stellung, wo man gerade auf die untere Halbkugel mit dem After sieht, die Wimperkränze bilden dann natürlich die Peripherie. Man bekommt durch sie eine Ansicht von dem Verhältniß der Lage der einzelnen Theile zu einander: das Gehirn mit den Augen (*a*) schimmert von unten ohngefähr in der Mitte hindurch, und über den After (*f*), den man ebenfalls nur undeutlich sieht, weil das Mikroskop für die Durchschnittsfläche des großen Wimperkranzes eingestellt ist, ragt noch der gerade Theil des Darmes (*d*) hervor, welcher an dieser Stelle vier dunkle Pigmentflecke in seinen Wänden hatte. Ferner sieht man auch hier die Einmündung des Oesophagus in den Darm (*g*), und dafs an dieser Stelle nochmals eine Reihe großer Cilien steht.

Die weitere Entwicklung war nun nach Lovén die, dafs die untere Halbkugel sich verlängerte und Leibesringe bekam, während oben an den Augen Tentakeln hervorwuchsen, und wie schon gesagt, habe ich diese Form in den nordischen Meeren ebenfalls beobachtet. Eine Species im Adriatischen Meere ging in ihrer Entwicklung einen etwas verschiedenen Gang. Fig. 3 und Fig. 4 stellen dasselbe Individuum nur in verschiedener Lage und verschiedener Vergrößerung dar: Fig. 3 zeigt es uns in der Lage mit aufgeklapptem Räderorgane, so dafs man gerade auf den darunter liegenden Mund (*c*) und den sich daran schließenden Hinterleib sieht, rechts zur Seite sieht man einen der beiden Pigmentpunkte von der Kuppel der oberen Halbkugel her hindurchschimmern. Wenn das Thierchen so ungepfeßt dahinschwimmt, bemerkt man noch keine Spur von Ringelung oder Bewegungsorganen am Hinterleibe. Fig. 4 zeigt es uns nun unter dem Deckgläschen gequetscht von der Seite. Durch die Pressung ist freilich manches etwas aus der natürlichen Lage verschoben, so sieht man z. B. die beiden Pigmentpunkte zu gleicher Zeit, aber doch läßt sich bei Vergleichung mit Fig. 1 erkennen, dafs es vollständig dasselbe Thier in nur etwas weiter vorgeschrittener Entwicklung ist. An der oberen Halbkugel über dem großen Räderorgan hat sich nichts verändert; die Dimensionen sind dieselben geblieben, ebenso bestehen die beiden sogenannten Augenpunkte fort; darunter vermissen wir jedoch sogleich den zweiten Wimperkranz, der gänzlich eingegangen zu sein scheint (oder war er vielleicht bei der letzten Species auch im früheren Zustande nicht vorhanden?). Der Hinterleib hingegen und mit ihm der Darm sind bedeutend gewachsen, und zwar in der Art, dafs das früher gröfsere Stück des letzteren, welches vom Munde horizontal abgeht, jetzt im Vergleich mit dem nach unten zum After sich erstreckenden Theile viel kleiner ist. In den Wänden des Darms selbst bemerkt man viele kernhaltige Zellen. Die wichtigste Veränderung ist jedoch die, dafs man vor dem Darne an der dem Munde-zugekehrten Seite des Leibes, die später die untere werden soll, schon eine Andeutung von Reifen bemerkt: fünf undeutliche Leibesringe sind hier durch seichte Furchen angegeben, und in jedem der-

selben bemerkt man zwei blattartige Pinnen mit Borsten (Fig. 4*m*). Diese sind einfache lineare Stacheln, so dafs aus ihnen auf die Stellung des erwachsenen Thieres nicht geschlossen werden kann, sie zeigen uns aber mit Gewifsheit, dafs die Lovénschen Larven Borstenwürmer werden.

Leider bin ich nie so vom Glücke begünstigt gewesen, viele Larven derselben Species auf einmal einzufangen, so dafs ich also nie im Stande war, eine förmliche Pension anzulegen, und die weitere Entwicklung abzuwarten; meine Beobachtungen sind stets an einzelnen Exemplaren angestellt, aber glücklicher Weise waren die verschiedenen Species in ihrer Entwicklung nie so weit von einander, dafs sich nicht die allgemeine Form der einen auf die der andern hätte zurückführen lassen.

Die jetzt folgende Art ist den nordischen und mittäglichen Meeren Europas gleich eigen. Ich habe sie in Helgoland, auf den Orkneys, in Cadix, in Malaga und in Triest angetroffen. Fig. 5 stellt sie uns von der Rückseite, die nun schon klar ausgesprochen ist, dar, so dafs wir gerade auf die plattgedrückte Räderplatte sehen, von welcher dann der Hinterleib, der in unserer Abbildung nach hinten und unten gekrümmt erscheint, abgeht. Auf der oberen Halbkugel sehen wir wieder das zweilappige als Gehirn gedentete Organ (*a*), welches aber hier nicht zwei, sondern vier schwarze Pigmentpunkte trägt. Damit ist jedoch durchaus nicht gesagt, dafs diese Larve im früheren Zustande ebenfalls vier Augenflecke habe; denn wie wir aus den Beobachtungen von Milne Edwards über die jungen Terebellin und aus unseren eigenen über den Triestiner Borstenwurm (vergl. oben und Taf. IX, Fig. 1 und 3*d*) wissen, verändert sich zuweilen die Zahl dieser gefärbten Punkte beim weiteren Wachsthum des Thieres. Bei unserer Larve sind nun aufser den sogenannten Augen noch anderweitige Pigmentflecke vorhanden, welche am Saume der Wimperseibe angebracht sind, und dieser zur grofsen Zierde gereichen.

Der Hinterleib, welcher in diesem Stadium schon eine bedeutendere Länge erreicht hat, zählt sieben Leibesringe, von welchen zwar keiner mit Borsten versehen ist, deren letzter aber einen zweiten Wimperkranz trägt, dessen Cilien sich ebenso wie die der grofsen Platte, von dem den Körper überziehenden Flimmerpithelium sowohl durch die Gröfse, als auch dadurch unterscheiden, dafs sie dem Willen unterworfen sind. Von inneren Organen des Leibes sehen wir auch nur wieder den Darmkanal; der Anfang desselben, der Mund (*b*), befindet sich, wie bei der vorigen Larve an der Vereinigungsstelle des Hinterleibes mit der oberen Halbkugel; in der Stellung jedoch, welche das Thierchen in unserer Abbildung einnimmt, sehen wir ihn noch als wimpernden Längsspalt, der gerade nach vorn gerichtet ist, durch die Räderplatte hindurchschimmern. An ihn schliesst sich der Darmkanal, welcher ganz gerade nach hinten verläuft, und am äufsersten Ende des letzten Leibesringes sich mit dem After (*c*) öffnet.

Auf der unteren Seite der Räderrseibe entspringt jederseits vom Munde ein Büschel sehr grofser Borsten, die das Thier selbst an Länge übertreffen, und ein

Tentakel (*d*). Die Borsten sind gewöhnlich sechs an der Zahl und haben die in Fig. 8 abgebildete Struktur; es sind drehrunde Stangen, die durch Zacken, welche aber alle *an einer und derselben Seite* aufgesetzt sind, und deren Spitze nach dem freien Ende der Borste gerichtet ist, in viele Ringe getheilt sind.

Fig. 6 zeigt uns dasselbe Thier in nur etwas weiter vorgeschrittener Entwicklung von der Kehrseite. Jedoch ist zu bemerken, daß das Exemplar, um es in dieser gestreckten Lage zu erhalten, geprefst ist; daher der Mund etwas in die Breite verzogen erscheint. Das Thier wimpert noch über den ganzen Leib, und hat noch die beiden größeren Wimperkränze um den letzten Leibesringel und um die Kopfplatte. An letzterer, die sich uns von der unteren Seite darstellt, sehen wir nun den Ursprung der großen Borsten und des Mundtentakels. Zugleich bemerken wir aber noch, von der Rückseite herunterragend, einen neuen Tentakel, der in der Gegend der Augen seinen Ursprung nimmt, und dessen genauere Struktur in Fig. 7 abgebildet ist. So sehen wir, daß die Stirnfühler vor dem Räderorgane entspringen, während die Mundfühler natürlich neben demselben, also hinter dem Räderorgane, ihren Ursprung nehmen. Uebrigens muß ich noch anführen, daß bei diesem Exemplare das sogenannte Gehirn schon nicht mehr zu bemerken war. In diesem Stadium hat das Thier schon eine ziemlich bedeutende Größe; es mißt von dem vorderen Ende der Kopfscheibe bis zur Afteröffnung ohngefähr ein Sechstel Linie. Es schwimmt mittelst seiner Wimperkränze mit großer Schnelligkeit, und hat dann die Borsten meistens so glatt am Leibe herunterliegen, wie in Fig. 6 abgebildet ist. Zuweilen aber, wenn ihm irgend etwas hindernd in den Weg tritt, hält es ganz plötzlich ein, und sträubt dann seine großen Borsten plötzlich auseinander, wie ein Stachelschwein. Diese Bewegung bei einem so zierlichen Wesen hat unter dem Mikroskope etwas außerordentlich Possirliches, besonders wenn es mehrere Male dicht hintereinander dieselbe Vertheidigungsstellung annimmt. In Fig. 5 sind die Borsten, um das Thier in dieser charakteristischen Stellung wiederzugeben, so ausgebreitet gezeichnet.

Die folgende Larve (Tafel VIII, Fig. 1—4) ist schon außerordentlich viel weiter entwickelt. Der Wimperkranz, der bei dem vorigen Thiere noch auf einer ordentlichen Scheibe saß, befindet sich jetzt nur noch am Kopfstücke, zu welchem jene reducirt worden ist (Fig. 1 *a*); die Wimpern selbst stehen nur noch an dem unteren, dem Munde zugekehrten Rande, auf der Rückseite sind sie verschwunden. Auf dieser befinden sich vier Augenpunkte, und vor ihnen, gerade nach vorn abgehend, ein unpaarer Stirnfühler (*b*). Unter jenem Rudimente von Wimperplatte muß sich, wenn diese Larve den Lovén'schen Typus einhält, der Mund finden, während jener unpaare Stirnfühler über ihr entsprang. Und so verhält es sich auch: wir sehen ihn in Fig. 2, welche das Thier von der unteren Seite darstellt, unter dem Rande des Kopfstückes *a*, als einen weiten Längsspalt *c*. Jederseits von ihm entspringt ein wimpernder Mundfühler und sechs große citronengelbe Borsten, welche

ohngefähr halb so lang, als das Thier selbst, sind. Fig. 3 stellt das untere Ende einer derselben in starker Vergrößerung dar; man sieht, daß es drehrunde Stangen sind, die einen ganz geraden Verlauf haben, und, ebenso wie dieselben Organe bei der vorigen Larve, mit Zacken bewehrt sind; aber statt daß diese dort alle von einer Seite ausgingen, stehen sie hier rings herum um den Schaft, und zwar in nicht regelmässiger Ordnung; denn bald befindet sich einer dem andern gegenüber, bald reihen sie sich in ungleicher Spirale aneinander.

Der sehr entwickelte Hinterleib trägt an seinem letzten Ring, welcher vom After durchbohrt wird, gleichfalls einen Wimperkranz. Zwischen diesem und dem Kopfe liegen zwischen dreißig und vierzig Segmente, welche mit den Bewegungsorganen ausgerüstet sind. An dem ventralen Theile (Fig. 2) können wir einen Cirrus abdominalis (*d*) und ein Borstenbüschel (*f*) unterscheiden. In letzterem sind zwei verschiedene Arten Setae; einmal sechs bis sieben einfache lineare von gleicher Größe, sodann eine bedeutend längere, welche wieder abgerundet und mit Zacken versehen ist; Fig. 4 stellt sie stark vergrößert dar; sie ist leicht gekrümmt, und die Zacken stehen alle auf der convexen Seite.

Etwas über diesen an der Bauchfläche gelegenen Borsten befinden sich noch auf jedem Leibesringe zwei größere, welche in Fig. 1 *g* dargestellt sind. Nur ist zu bemerken, daß um die Deutlichkeit des Bildes nicht zu stören, hier die entsprechenden Borsten der anderen Seite, so wie die ventralen neben dem Cirrus *d* gelegenen, fortgelassen sind. Diese Borsten *g* erreichen zwar jene am Kopfstücke befindlichen, schon erwähnten, nicht an Länge, gleichen ihnen aber in Farbe und Struktur vollständig; denn auch sie sind drehrunde Stäbchen, um welche herum Zacken in der verschiedensten Ordnung angebracht sind.

Untereinander sind sie nicht gleich an Größe, vielmehr variirt diese je nach ihrer Stellung: an den vordersten Segmenten sind alle ziemlich gleich groß und auch gleichmäÙig entwickelt, weiter nach hinten werden sie immer kleiner, bis zuletzt an den äußersten Leibesringeln nur noch rudimentäre Stummel stehen.

Noch über ihnen, also fast vollständig dorsal, befinden sich auf jedem Leibesringe Büschel von Flimmerhaaren (*h*), welche man vermöge ihrer Stellung, und weil sie durchaus nichts mit der Bewegung des Thieres zu thun haben, wohl für provisorische Kiemen halten kann. Von ihnen gilt dasselbe, was eben von den Borsten *g* gesagt ist, nämlich, daß sie von vorn nach hinten an Größe abnehmen.

Unsere Fig. 1, welche das Thier in der seitlichen gekrümmten Stellung abbildet, in welcher es sich gewöhnlich unter dem Mikroskope präsentirt, wenn es ruhig liegt, läßt am besten die Anordnung der jetzt besprochenen äußeren Organe erkennen. Zunächst am Rücken stehen die Flimmerbüschel *h*, sodann in der Mitte des Leibes, ohngefähr der Mitte des Darmkanals *k* gegenüber, befinden sich die gezähnten Stacheln *g*, und endlich an der Bauchseite der Cirrus *d*, welchem in dieser Abbildung freilich die entsprechenden Borstenbüschel fehlen.

Ueber die Stellung dieser und der vorigen Larve im Systeme ließen sich immer nur unbestimmte Vermuthungen anknüpfen; denn da die Würmer im jugendlichen Zustande nicht alle äußeren Organe, wie Fühler und Borstenbüschel, in derselben Zahl besitzen, wie die erwachsenen, so lassen sie sich mit Sicherheit nicht leicht bestimmen. Ganz unbrauchbare Merkmale sind auch die linearen Stacheln, welche die Meisten im jugendlichen Alter besitzen; denn daß diese sich noch vollständig ändern, oder selbst anderen Platz machen können, wissen wir aus der bekannten Entwicklung der *Terebella*.

Die sichersten Charaktere würden immer noch die ausgebildeten Borsten geben, die z. B. in den beiden letztbesprochenen Larven so eigenthümlich sind, daß man sie stets wiedererkennen würde, aber leider wissen wir von derlei Organen nur bei sehr wenig erwachsenen Anneliden etwas genaueres, und solche Borsten, wie die eben beschriebenen, konnte ich in keinem mir bekannten naturwissenschaftlichen Werke auffinden; es muß daher erst künftigen Untersuchungen vorbehalten sein, diese Jungen den ihnen rechtmäßig zukommenden Eltern zuzustellen. Dasselbe gilt auch von den meisten der jetzt noch anzuführenden Annelidenlarven, die sich auf den Lovén-Sarsschen Typus zurückführen lassen, von denen es nur bei einer einzigen möglich war, die Thiergruppe zu bestimmen, zu welcher sie gehörte.

Die auf Tafel VIII, Fig. 6 abgebildete Larve besitzt noch keine Borsten, ist aber unzweifelhaft eine junge Annelide. Sie wimpert ebenfalls über den ganzen Leib, und besitzt außerdem ein sie vollständig umgürtendes Räderorgan: die Wimpern des letzteren sind in unserer Figur nach vorn, d. h. in der Richtung auf die Augen zu, umgeschlagen; denn gewöhnlich hält dies Thierchen sie so bei ruhiger Lage, es kann sie aber eben so gut nach hinten richten, und beim Schwimmen ist das Letztere der Fall. Von der unteren Seite des Leibes geht an der vorderen Körperhälfte noch ein hakenförmig gekrümmter Busch sehr feiner Haare ab (*a*): da diese ganz dicht gedrängt nebeneinander liegen, so erkennt man erst beim Zerpressen die einzelnen ihn zusammensetzenden Cilien; während des Schwimmens würde man diesen Theil am leichtesten für einen weichen Haken halten. Wir werden später einen ähnlichen Haarbusch bei einem ganz verschiedenen Thiere (Taf. X, Fig. 2*g*) kennen lernen.

Auffallend ist bei unserer Larve die im Verhältniß zum kürzeren und dickeren Hinterleibe so sehr lange und schlanke vordere Körperhälfte. Da nun der die Lage der Theile bestimmende Wimperkranz so weit nach hinten gerückt ist, so muß auch der auf der unteren Seite befindliche Mund *b* ebenfalls hinter der Mitte des Körpers liegen. Der Darm, dessen Wände in seiner ganzen Ausdehnung mit runden Zellen gepflastert sind, mündet hinten zwischen den beiden Analfortsätzen *c* mit dem After; er beginnt jedoch nicht mit dem Munde, sondern erstreckt sich noch über diesen hinaus in die vordere Körperhälfte mit einem blinden Fortsatze. Dem-

nach wird es wohl erlaubt sein zu schliessen, dafs auch im erwachsenen Thiere der Mund nicht vollständig am vorderen Körperende sich befinden wird.

Eine andere Art, die aber zugleich etwas weiter entwickelt ist, sehen wir in Fig. 7. Das Thierchen ist nur ein Siebentel Linie lang, hat einen ganz abgerundeten Vorderkörper, aber spitz nach hinten zulaufenden Hinterleib. Aufser dem allgemeinen Wimperflaume, besitzt es noch zwei Cilienkränze, den einen gröfseren zwischen Vorder- und Hinterleib, welcher allen diesen Annelidenlarven gemeinsam ist, und einen zweiten kleineren am letzten Leibesringe, den wir auch schon bei zwei Arten angetroffen haben. Zwischen beiden liegen noch acht deutliche Leibesringe, deren jeder mit Borsten versehen ist: die letzteren sind in Büschel vereinigt, und zwar so, dafs jederseits in jedem Segmente zwei liegen, eins mehr dorsal, das andere ventral, so dafs also im Ganzen deren vier in jedem Ringe vorhanden sind. Die Anzahl und Form dieser Borsten ist in allen Büscheln gleich, in jedem befindet sich nämlich eine gröfsere hakenförmige und drei kleine einfachere (Fig. 8). Die erstere hat einen gerade verlaufenden runden Stiel, der sich erst unten in einen schwachgekrümmten Haken fortsetzt; aber auch dieser Haken ist überall abgerundet, sowohl an seinen Rändern als an der Spitze; er steckt so in dem Leibesringe, dafs seine Sichel dem gröfseren, seine Convexität dem kleineren Wimperkranze zugewendet ist. Die drei anderen Stacheln sind, wie die Figur zeigt, leicht gekrümmt; ihr concaver Rand ist scharf; ihr freies Ende ist zugespitzt.

Der Darmkanal, dessen Wände überall einen Beleg von Zellen haben, verläuft wieder ganz gerade vom Munde *a* an bis zum After *b*, jedoch auch hier erstreckt er sich etwas weiter nach vorn als der hinter dem grossen Wimperkranze gelegene Mund.

Die Augen, welche bei dieser Larve sehr weit nach vorn gerückt sind, bestehen nicht, wie bei den bisher betrachteten Arten, aus einem blofsen Pigmentfleck, sondern zeigen schon etwas von einem lichtbrechenden Apparate. Jedes derselben (Fig. 9) enthält einen viereckigen schwarzen Körper, welcher nach rechts sowohl wie links eine helle abgerundete Membran, wie eine Cornea trägt.

Interessant ist es jedenfalls, dafs wir in einer so jugendlichen Annelide schon Organe finden, die wegen ihrer Struktur als Augen gedeutet werden müssen; denn dadurch werden wir bestimmt, auch jene gefärbten Flecke, welche bei den anderen Larven an dieser Stelle vorkommen, und aus nichts als Pigment zu bestehen scheinen, als lichtempfindende Organe zu betrachten.

Auf Tafel IX, Fig. 9 und 10 ist eine neue Annelidenlarve, welche in mehreren Exemplaren in Triest vorkam, abgebildet. Fig. 10 stellt dieselbe im früheren Stadium von der Seite gesehen dar: das Thierchen ist dann ohngefähr ein Fünftel Linie lang, hat ebenfalls zwei Gürtel von gröfseren Wimpern, den einen um den Kopf, den anderen um den letzten Leibesring. Die Reifen selbst, welche die Cilien tragen, sind beide von hochgelber Farbe; hinter dem letzteren stehen zwei stumpfe, cylin-

drische Analfortsätze *d*, welche an ihrem freien Ende ebenfalls mit Wimpern bedeckt sind, und zwischen diesen beiden befindet sich ein konischer Körper *c*, welcher aus fünf aneinanderliegenden, elliptischen, hochgelben Zapfen besteht, und auf dessen Spitze mehrere längere Haare befestigt sind. Der eigentliche Leib der Larve zwischen den beiden Wimperkränzen ist in deutliche Ringe getheilt, deren Zahl zwischen zehn und vierzehn variirt; was aber dieses Thierchen vor allen anderen bisher beobachteten auszeichnete, war, dafs jeder dieser Ringe von einem Kranze lebhaft schlagender Cilien umgürtet wurde.

Vor dem ersten gröfseren Wimperkranze liegt das halbkugelige Kopfstück, welches durch eine Reihe kleiner schwarzer Pigmentpunkte, die von einem Ende des Cilienreifes über den Scheitel hinweg zum anderen laufen, geziert wird. Aufser diesen kleinen Flecken befinden sich darauf zwei gröfsere schwarze Augenpunkte, von denen man aber bei der Seitenansicht nur den einen zu Gesicht bekommt; der zweite liegt gerade gegenüber auf der anderen Seite; zwischen beiden und etwas über ihnen befinden sich zwei mit einander verschmolzene, orangegelbe Körper *g*, welche aus amorpher Substanz bestehen.

Der Mund, hier eine sehr weite wimpernde Oeffnung, liegt, wie bei allen diesen Larven wieder hinter dem ersten Räderorgane; der von ihm ausgehende Darm ist ebenfalls ganz gerade in seinem Verlaufe, bis zum After. Seine Wände flimmern lebhaft, so dafs man die kleinen Kügelchen des Speisebreies auf und nieder treiben sieht.

Fig. 9 stellt dasselbe Thierchen in etwas weiterer Entwicklung dar, und zwar sehen wir es von der Bauchseite, während das Räderorgan nach hinten und unten umgeklappt liegt. In dieser Stellung ist das Verhältnifs der Organe des Kopfstückes zu einander, welche man hindurchschimmern sieht, am deutlichsten. Wir finden im Wesentlichen alle vorher beschriebenen Theile ganz ebenso wieder; nur sind noch aufserdem die bleibenden Bewegungsorgane hinzugekommen: an jedem Leibesringe befindet sich nämlich auf der Bauchseite ein Blatt *f*, welches Borsten enthält, und zwar der Zahl nach zwischen drei und fünf. Ihre Gestalt ist einfach linear, mit scharf zugehender Spitze, wie sie eben sehr vielen Würmern eigenthümlich ist.

Auf derselben Tafel (Fig. 11) ist eine Larve abgebildet, an der wir aus der charakteristischen Form der Borsten die Stellung im Systeme einigermafsen bestimmen können. Das Thierchen ist ein Fünftel Linie lang, es besitzt nur einen gröfseren Wimperkranz und zwar natürlich den, welcher Vorder- und Hinterleib scheidet. Das vor ihm liegende Kopfstück ist etwas in die Länge gezogen und mehr spitz als bei der vorigen Larve; es besitzt vier Pigmentpunkte, zwei gröfsere und zwei kleinere; die ersteren stehen dem Räderorgane am nächsten, die letzteren etwas nach oben und vorn von jenen. Nach innen und etwas nach oben von den kleinen entspringen zwei kurze Stirnfühler *a*, welche die Gestalt leicht gekrümmter Hörner

haben. Gleich hinter dem Räderorgane sehen wir den großen weiten Mund *b*, dessen breite Lippen mit zahlreichen Wimpern besetzt sind, auf der unteren Seite liegen; an ihn schließt sich der gerade verlaufende Darmkanal, welcher den letzten Leibesring in der Mitte mit dem After durchbohrt.

Der eigentliche Leib des Thieres besteht aus sechs sehr deutlich abgesetzten Segmenten, von denen das letzte durch zwei frei nach hinten ragende stumpfe Analfortsätze ausgezeichnet ist, welche zu den Seiten des Afters liegen. Die Bewegungsorgane sind in allen Leibesringen gleich; sie zerfallen in einen einfachen Cirrus *c* und eine borstentragende Pinna *d*: der erstere ist im Verhältniß zur Jugend des Thieres schon sehr lang, hat aber eine nur geringe Breite; auf seiner Oberfläche stehen hin und wieder kleine gefärbte Punkte. Die Pinnae haben die bei den Anneliden gewöhnliche blattartige Gestalt; die größte Zahl der Borsten, welche eine von ihnen beherbergte, war vier. Die letzteren, deren genauere Form in Fig. 12 dargestellt ist, sind gegliederte peitschenförmige Stacheln; der Stiel derselben ist anfangs rund und von demselben Durchmesser; an seinem Ende schwillt er aber in eine abgeplattete breitere lancettförmige Spitze an, von welcher dann in einem Winkel das dünnere Ende sich fortsetzt.

Diese charakteristische Art von Borsten ist, wie bekannt, Würmern eigen thümlich, welche der großen Abtheilung der Nereiden angehören, und zwar kommen sie hier sowohl mit quergestreiften, als mit glatten Stielen vor; das letztere ist bei unserer Larve der Fall. Wahrscheinlich ist dieses Thierchen die frühere Entwicklungsstufe einer der weiter ausgebildeten Nereiden, welche Milne Edwards am angeführten Orte abbildet.

Von den zuletzt besprochenen Larven wäre es, selbst wenn sie alle noch keine Borsten besessen hätten, klar gewesen, daß sie Jugendzustände von Anneliden seien, weil sie genau dem Sars-Lovénschen Typus nachgebildet waren. Auf Tafel VIII, Fig. 5 sehen wir jedoch ein Thier, von welchem es sehr zweifelhaft ist, was aus ihm werden soll; denn es besitzt zwar dieselbe Gestalt und alle die Organe, welche den jungen Anneliden zukommen, die letzteren sind aber auf etwas andere Weise angeordnet, als wir es bisher gesehen haben. Das Thierchen, welches dem Mittelmeere angehört, ist nur ein Neuntel Linie lang; es wimpert über den ganzen Leib, und hat um den Kopf und ebenso weiter hinten um den Körper ein discretes Räderorgan. Vor dem ersten und hinter dem zweiten dieser Gürtel ist die Haut dicht mit gelben Pigmentpunkten besetzt. Die beiden großen Augenpunkte liegen hier *hinter* dem ersten Räderorgane. Das stark wimpernde Maul *a*, welches sich, wie bei den Anneliden auf der unteren, d. h. der den Augen entgegengesetzten Seite des Leibes öffnet, ist sehr weit hinter das erste Räderorgan gerückt, es führt in den ganz mit Zellen gepflasterten Darm, welcher einen geraden Verlauf hat und sich am hinteren Körperende mit dem After öffnet, um den dann wieder etwas größere Cilien gestellt sind. — Wie wir sehen, paßt diese Thierform

zu keiner der vorher besprochenen, es ist mir aber doch wahrscheinlich, wenn ich auch keine Gewißheit darüber habe, da ich eine weitere Entwicklung derselben nicht beobachten konnte, daß aus ihr ein Wurm wird.

Außer diesen freischwimmenden Annelidenlarven habe ich noch mehrere junge Röhrenwürmer untersucht, die sich ganz in der Art und Weise verhielten, wie sie Milne Edwards dargestellt hat; nur von einem gebe ich eine Abbildung auf Tafel XI, Fig. 7. Dieses Thier, welches schon ziemlich weit entwickelt ist, gehört dem Mittelmeere an; seine glashelle Röhre, welche in unserer Figur, um Raum zu ersparen, nicht vollständig gezeichnet ist, mißt gegen zwei Linien; nach unten endet sie spitz, nach oben mit einer weiten, fast circulären Oeffnung. Der Körper ist im Ganzen oval, verschmälert sich aber nach hinten bedeutend: das Kopfstück *a* ist rundlich, in der Mitte des vorderen Randes jedoch durch eine kleine Incisur in zwei Lappen getheilt; über seine ganze Oberfläche geht ein Bezug von sehr kurzen, feinen Flimmerhaaren; am vorderen Theile desselben befinden sich drei Stirnfortsätze, ein größerer *b* in der Mitte, und zwei kleinere zu den Seiten, welche alle dieselbe aus runden Zellen bestehende Struktur zeigen. Ihr äußerer Rand besitzt dieselben kleinen Wimperhaare als das Kopfstück; außerdem stehen aber diese noch in einer Excavation, welche in der Mitte des unteren Theiles der Stirnfortsätze sich befindet und in der Gegend des freien Endes derselben spitz endigt. In unserer Figur ist diese Stelle durch die hellere Färbung leicht kenntlich; hier stehen die kleinen Cilien jederseits am Rande dieser Rinne in einer Reihe und gehen am spitzen Ende derselben in einander über. Etwas weiter nach hinten kommen von der unteren Seite unter dem Kopfstücke zwei kurze runde Mundfühler zum Vorschein, welche ebenfalls wimpern (*c*). Der der linken Seite ist in unserer Figur ganz ausgestreckt, der der rechten Seite ist nur theilweise sichtbar. An dieser Stelle geht auch das Kopfstück nach einer leichten Einschnürung in den eigentlichen Körper über: dieser ist in dem ersten Theile seines Verlaufes bis zu dem ersten Borstenpaare ganz gleichmäßig, und bis zu diesem geht auch der Ueberzug der zarten Flimmerhaare. Auf der Rückseite stehen hier zwei sehr unscheinbare schwarze Augenpunkte *d*.

Jetzt folgen acht undeutliche Leibesringe, welche dadurch gebildet werden, daß an den Stellen, wo die neun Borstenbüschel jederseits auftreten, sich ein kleiner Höcker befindet, und daß zwischen je zwei von diesen der Körper leicht eingebuchtet erscheint. Die Borsten selbst (*l*) sind noch einfache lineare Stacheln; unter jedem Büschel befindet sich aber noch ein Cirrus (*h*), welcher eingezogen und ausgestreckt werden kann. In Fig. 7 α ist ein solcher stärker vergrößert dargestellt: wir sehen, wie auf den rundlichen Körperansatz ein schmalerer Stiel folgt, auf dessen freiem Ende ein rundlicher Knopf aus härterer Substanz steht. Dieser Knopf (Fig. 7 β) ist nach unten mehrfach angezackt, so daß dadurch der Cirrus besser geschickt wird, dem Thiere beim Auf- und Absteigen in der Röhre zu dienen.

Von der Stelle an, wo das letzte Borstenbüschel sich befindet, verschmälert sich der Körper sehr, und geht nun in einen dünnen Fortsatz über, welcher nach hinten mit zwei spitzen Zapfen endigt, zwischen welchen wieder Wimperhaare stehen. Der letzte borstenlose Körpertheil ist übrigens in neun sehr deutlich ausgesprochene Ringe getheilt.

Der Darmkanal ist schon etwas complicirter, als bei unseren früheren Larven; er beginnt mit dem Munde, welcher unter dem Kopfstücke *a*, gerade zwischen den beiden Fühlern *c*, liegt. In unserer Figur ist er jedoch wegen der Undurchsichtigkeit dieser Theile nicht zu sehen. Auf den Mund folgt ein langer, schlanker Oesophagus *f*, welcher in einen schlauchförmigen Magen *g* übergeht, aus welchem dann ein dünnes Darmrohr mit einer einfachen Windung entspringt, und hinten zwischen den beiden Endzapfen mit dem After endigt. In dem ganzen Verlaufe des Darmkanales werden übrigens, durch die innen befindlichen Flimmerhaare, kleine Kügelchen auf und ab getrieben.

Während nun bei freischwimmenden Larven keine Spur einer Cirkulation zu bemerken war, sind hier schon die ersten Anfänge derselben sichtbar. Ein geschlossenes Gefäßsystem ist zwar noch nicht vorhanden, aber ganz wie es Milne Edwards bei denjenigen Terebellan, welche sich olngefähr in demselben Entwicklungsstadium wie unser Wurm befinden, beschreibt, kreist ein blutartiges Fluidum, welches gröfsere und kleinere Kugeln enthält, in der Leibeshöhle zwischen den Wänden des Darmes und denen des Körpers (vergl. die Figur).

Wenn wir jetzt noch einmal auf die verschiedenen in dem Vorhergehenden betrachteten Entwicklungsweisen zurückblicken, so begegnen wir zwar auch ganz isolirt dastehenden Formen, wie den Jungen der *Exogone naidina*, andererseits finden wir aber auch Typen, unter die sich sehr viel unterordnen läfst. Nach dem Typus der *Mesotrocha* haben wir drei Würmer: die Annelide gleichen Namens mit zwei Räderorganen, eine andere mit einem und den neuen Triestiner Wurm. Noch weit ergiebiger ist die Abtheilung, die sich nach dem Sars-Lovénschen Typus richtet; aber eben diese Ergiebigkeit macht mir wenigstens für jetzt, wo unsere Kenntnifs von der Entwicklung dieser Thiere noch in den Incunabeln liegt, die Hoffnung zu Schanden, die ich hegte, dafs aus der Entwicklungsgeschichte sich wichtige Thatsachen für die Systematik ergeben würden. Hier sehen wir unter denen, deren Eltern wir kennen, aufserordentlich weit von einander abstehende Gattungen sich vereinigen: die *Polynoë*, direkt aus dem Ei beobachtet, eine *Nereide*, und endlich auch die *Terebella*, welche wir hierher zählen müssen; denn nach den Hauptcharakteren der Lovénschen und Sarsschen Larven, welche in dem Verhältnifs des vorübergehenden Räderorganes zu Augen und Mund liegen, gehört auch sie zu dieser Reihe.

In dieser Hauptabtheilung werden sich natürlich noch viele Gruppen bilden lassen, und so finden wir, dafs schon unter den wenigen Larven, welche ich zu

untersuchen Gelegenheit hatte, einzelne sich durch besondere Charaktere, welche den anderen abgeben, zusammenordnen. Unter diesen Merkmalen sehen wir, daß einige aufser dem großen Räderorgane, welches den Vorderleib von dem hinteren Theile des Körpers trennt, noch ein zweites an dem letzten Leibesringe besitzen, während andere dasselbe nicht haben. Ebenso besitzen einige am hinteren Körperende kurze Fortsätze, während dieser Theil bei anderen vollständig abgerundet erscheint. Ferner liegt bei mehreren Arten der Mund ganz am vorderen Ende des Darmkanales, während er bei anderen erst in der unteren Wand desselben auftritt, und über ihn hinaus noch blindsackförmig ein Fortsatz des Darmes sich erstreckt.

Dergleichen anatomische Thatsachen werden sich noch weit mehr auffinden lassen, wenn wir nur überhaupt erst mehr Larven kennen, und dann wird es auch möglich sein, diese systematisch zu ordnen. Als Anhang zu diesem Capitel gebe ich jetzt noch die Entwicklung eines von den bisher betrachteten Anneliden abgezweigten wurmförmigen Thieres, welches sich aber bis jetzt noch nicht ganz genau bestimmen läßt.

In den ersten Wochen unseres Aufenthaltes in Triest wurden öfter auf dem von unseren Excursionen heimgebrachten Meerwasser kleine Kügelchen, wie Oeltropfen, bemerkt. Obwohl sie nur ein Zehntel Linie groß und ganz ungefärbt waren, so ließen sie sich doch durch das eigenthümliche fettige Aussehen schon mit bloßen Augen deutlich erkennen. Unter das Mikroskop gebracht, erwiesen sie sich als fast vollkommen kugelige Körper von unbestimmt granulirter Struktur, in deren Innerem vier große Oeltropfen lagen. Durch diese ist ihr Aussehen fast ganz gleich den Embryonen der Protula, wie sie Milne Edwards a. a. O. abbildet. Wir separirten nun eine Anzahl derselben, um ihre Entwicklung abzuwarten. Die erste Veränderung, die an ihnen geschieht, ist, daß die Kugel auf der ganzen Oberfläche Wimpern bekommt, mittelst deren sie langsam auf dem Wasser umher schwimmt (Taf. X, Fig. 5). Danach zieht sich das Thier mehr in die Länge, so daß es ein etwas unregelmäßiges Oval mit vorderem breiteren und hinterem schmalern Ende bildet (Fig. 6), und dessen innere Masse, welche die Oeltropfen enthält, dunkeler gefärbt ist, als der umgebende Rand. Jetzt schwimmen diese kleinen Wesen aber schon mit großer Schnelligkeit, das breitere Ende stets nach vorn tragend, und sich oft um ihre Längsachse drehend.

Am dritten Tage endlich ist der Körper sehr schlank geworden, indem er sich zu mehr als der doppelten Länge ausgezogen hat (Fig. 8). Die vier Oelkugeln befinden sich gewöhnlich am vorderen Ende des dunkleren inneren Kernes, können aber zuweilen auch nach hinten gleiten, wenn das Thier sich bewegt, so daß hier im Inneren eine Höhle bestehen muß. Gleich hinter der Mitte des Leibes und etwas vor dem Ende desselben bemerkt man seitlich kleine Höcker (Fig. 8a) an denen die Wimpern länger sind, als an den übrigen Theilen, und welche als gürtelförmige

Reifen den ganzen Leib umgeben; so daß wir zwei vollständig geschlossene größere Wimperkränze haben.

Die meisten der eben beschriebenen Kugeln entwickeln sich auf diese Weise; einige wenige weichen aber davon ganz ab, obwohl sie in ihrer Struktur sich durch nichts von den ersteren unterscheiden, und auch nachher zu demselben Ziele hinführen. Während nämlich bei jenen die ganze Kugel Wimpern bekam und sich sofort als freies selbstständiges Thier gerirte, wächst hier aus einem Theile derselben ein bald mehr bald weniger hervorragender Fortsatz heraus, der dann Wimpern bekommt, während die Kugel, an der er hängt, keine trägt (Fig. 7). Dieser Fortsatz wächst gewöhnlich bis er die Gestalt der Fig. 6 erreicht hat, wonach er sich dann abschnürt, und von da ab denselben Entwicklungsgang einhält, wie die übrigen Embryonen; einige jedoch bleiben länger an der Kugel hängen, selbst so weit, daß sie schon beide Wimperkränze haben, wonach sie dann endlich auch abfallen und weiter herumschwimmen. Was aus den zurückbleibenden Kugeln wird, habe ich nicht ermitteln können.

Am fünften Tage, nachdem die Thierchen eingesetzt worden waren, zeigten sie eine graulich weiße Farbe; die Gürtel (Fig. 9*a*), an denen die langen Wimpern stehen, sind heller als der übrige Körper, welcher mit vielen Pigmentpunkten besät ist. Zwischen den beiden Kränzen kommen nun zwei Organe zum Vorschein, von denen vorher gar nichts zu sehen war. Es sind dieses zwei hakenförmige, bewegliche Fortsätze, die in der Haut stecken, und gerade nach hinten gerichtet sind. In unserer Fig. 9*b* liegen sie so divergirend, weil das Thier um sie besser zur Anschauung zu bringen, gepreßt worden war. Fig. 11 zeigt einen dieser Haken stärker vergrößert, man sieht daß das in der Haut steckende Ende zuerst gerade verläuft, dann sich in eine leicht gebogene Sichel fortsetzt, die mit einer starken Spitze endet, und deren concave Seite eine scharfe Kante zu haben scheint. Die Farbe des ganzen Hakens ist bei durchfallendem Lichte leicht violettblau.

In den folgenden Tagen wächst dieses Organ außerordentlich schnell; die Sichel geht nach einer kurzen knopfartigen Anschwellung in eine gerade Handhabe über (Fig. 12). Bis fast zu dem Knopfe steckt die Handhabe in der Haut, und nur wenig mehr, als die Sichel, ragt frei hervor. Da sie nun gerade in der Mitte des Rückens stecken, (ich nenne die Seite so, welche meistens nach oben getragen wird), und das Thier sehr undurchsichtig ist, so lassen sie sich sehr schwer bemerken; nur wenn das Thier auf der Seite liegt, so daß die Sichel über den Rand fortragen, oder wenn man es preßt, sind sie deutlich.

Fig. 10 stellt ein zehn Tage altes Thier dar: die größeren Wimperkränze sind zwar noch vorhanden, aber schon schmaler geworden als vorher; es wimpert auch noch über den ganzen Leib, kriecht aber doch schon auf dem Boden des Glases durch Ein- und Ausziehen des Körpers umher. Die dunkle im Inneren

befindliche Höhle hat sich nun vollständig zum Darne ausgebildet; der After am hinteren Ende (*o*) ist deutlich, hingegen der Mund nicht klar bemerkt. Im Inneren sind zu den vier gröfseren Oeltropfen noch eine ganze Anzahl kleinerer hinzugekommen, die bei den Bewegungen des Thieres, die es auf der Glasplatte macht, hin- und herrollen. Von einem Cirkulations- und Nervenapparat läfst sich wegen der grofsen Undurchsichtigkeit nichts wahrnehmen. Die Pigmentpunkte in der Haut sind zwar noch ebenso, wie vorher, sie sind aber in unserer Figur der Deutlichkeit wegen weggelassen worden. Die grofsen Haken *h* haben jetzt die Gestalt von Fig. 13, aber freilich präsentiren sie sich nur so, wenn sie geprefst sind; im frei sich bewegenden Thiere entgeht die ganze Handhabe vom Knopfe an, d. h. so weit der Haken in der Haut steckt, der Untersuchung, wegen der Undurchsichtigkeit des Objekts; sie sind ohngefähr $\frac{1}{20}$ Linie lang. Uebrigens müssen Muskeln sich im Inneren an sie inseriren; denn das Thier kann sie willkürlich bewegen, indem es sie bald gerade nach oben aufrichtet, bald mehr nach hinten heruntersinken läfst. Wenn die Larven kriechen, tragen sie diese Waffen stets nach oben, so dafs also durch sie die Rückseite bestimmt wird.

Die jetzt folgende weitere Entwicklung bis zu dem Zeitpunkte, wo drei und eine halbe Woche nach dem Einsetzen der zuerst entdeckten Kugeln verstrichen sind, bietet nur noch wenig Bemerkenswerthes dar, da das sehr einfache Thier schon fast fertig ist. Je mehr und mehr die provisorisch aufgetretenen Wimperkränze schwinden, desto mehr gleichen sich die Hervorragungen, an denen sie befestigt waren, aus, so dafs, wenn das Thier nichts mehr davon besitzt, es vollständig abgerundet worden ist. Allmählig verschwindet nun auch das zarte Flimmerepithelium, womit bisher die ganze Körperoberfläche bedeckt war. Eigentliche Bewegungsorgane sind gar nicht vorhanden; denn die Stacheln auf dem Rücken, wenn sie auch beweglich sind, werden nicht zur Locomotion verwendet; das Kriechen geschieht nur durch Ein- und Ausziehen des langen wurmförmigen Körpers, wobei natürlich eine Runzelung der Haut entsteht. Erleichtert mag es noch werden durch kleine Unebenheiten der äufseren Haut, die da auftreten, wo früher blofs Pigmentpunkte waren, es scheinen also diese sich zu kleinen rauhen Höckerchen ausbilden zu wollen. Nach drei und einer halben Woche hat das Thierchen ohngefähr eine Gröfse von zwei Fünftel Linien erreicht, hat den ganz einfachen runden, wurmförmigen Körper, ohne weitere Fortsätze als die beiden Haken, und kriecht stets am Boden umher. Der Darm enthält noch immer die Oeltropfen, ist aber ebenso undurchsichtig wie vorher.

Noch ist zu bemerken, dafs zweimal ein Individuum mit drei Stacheln und einmal eins mit einem aufgefunden wurde, so dafs die Vermuthung ziemlich nahe liegen würde, dafs das Thier im späteren Leben noch mehr Haken trüge als jetzt. Ich halte diese Verschiedenheit in der Anzahl der Haken nur für Monstrositäten, da das eine, welches drei Stacheln hatte, gerade das erste war, welches ich überhaupt

untersuchte, also schon am fünften Tage die ganz gleich weit in der Anlage vorgeschrittenen Haken trug; und dasjenige, welches nur einen sehr großen Haken hatte, schon ein vollständig ausgebildetes Thier war, welches vier Wochen alt, erst nach meiner Abreise von Herrn Max Müller, der die Menagerie dann in seine Obhut nahm, entdeckt wurde. Alle übrigen Individuen, die ich untersuchte, und ihre Zahl ist sehr groß, da die Zucht derselben in vier Gläsern aufbewahrt werden mußte, zeigten stets die Anlage der Haken paarig; beide gleich groß bei ihrem Auftreten, beide immer gleichen Schritt haltend während des Wachstums, so daß es mir sehr wahrscheinlich ist, daß das Thier überhaupt nur deren zwei im erwachsenen Zustande trägt.

Was hiernach die Stellung betrifft, die unser Thierchen, als erwachsen, im Systeme einnehmen wird, so kann sie, wie ich glaube, nur in der Abtheilung der Echiuriden sein; denn in diesen finden wir ganz übereinstimmend gebaute Haken, bei vollständig wurmförmigem Körper, ohne seitliche Bewegungsorgane. In der Form gleichen die Haken vollständig denen des eigentlichen Echiurus, nur müßte dann freilich das Ende, welches bei diesen Thieren gewöhnlich für das vordere gehalten wird, das hintere sein; jedoch ist hier zu bemerken, daß der Echiurus am entgegengesetzten Leibesende noch Borsten trägt, die unseren Thieren abgehen. Wenn diese in unseren Larven nicht mehr zum Vorschein kommen würden, so könnten die letzteren nicht Jugendzustände der Gattung Echiurus sein, aber dann würden sie wenigstens einem ihm sehr nahe verwandten Thiere angehören.

Echinodermen - Entwicklung.

Entwicklung des Echinaster sepositus.

Tafel XII.

In Triest hatte ich Gelegenheit, die Entwicklung eines Seesternes nach dem von Sars beim Echinaster sanguinolentus beschriebenen Typus zu beobachten; nur war leider die Untersuchung auf ein einziges Exemplar beschränkt, so dafs wir, um es behufs seiner weiteren Ausbildung am Leben zu erhalten, sehr schonend mit ihm verfahren mußten. Das Thierchen, welches wir auf freiem Meere einfingen, war von dunkeler, feuerrother Farbe und vollständig undurchsichtig. Es hatte die in Fig. 1 abgebildete Gestalt und würde demnach das Entwicklungsstadium erreicht haben, welches wir in der Faun. littor. Norv. Taf. VIII, Fig. 21 und 25 sehen. Seine Gröfse betrug eine Linie, also ohngefähr das Doppelte von der Länge der Sarsschen Seesterne in dieser Periode. Die Locomotion wurde durch viele feine Cilien bewerkstelligt, mittelst welcher das Thierchen, ohne einen Körpertheil zu bewegen, langsam dahinschwamm. Betrachtet man es von der Seite, wie es unsere Figur darstellt, so läfst sich seine Gestalt am besten mit einem von den in Deutschland gebräuchlichen Pfeifenabgüssen vergleichen, welche an ihrem Körper noch zwei Fortsätze haben, den einen für das Rohr, den anderen für den Pfeifenkopf. Die Fortsätze (*b*) sind zu dieser Zeit noch zu kurz, als dafs man eigenmächtige Bewegung an ihnen wahrnehmen könnte, jedoch vermögen sie sich schon so fest an das Glas anzusaugen, dafs es einiger Gewalt bedarf, um das Thier loszureifsen. Zwischen beiden kam zuweilen von einer, wegen der Undurchsichtigkeit nicht näher zu bestimmenden, Stelle ein langer Faden (*c*) spielend zum Vorschein, welcher jedoch später nicht mehr bemerkt wurde und daher wahrscheinlich abgerissen war.

Das Wachsthum geht ziemlich schnell vor sich, besonders an den Fortsätzen, welche sich knieförmig einknicken (Fig. 2 *c*), und an der Stelle der Einbiegung einen neuen Stummel hervortreiben, so dafs im ganzen vier Fortsätze vorhanden sind, welche an ihrem freien Ende kolbig angeschwollen sind, von denen aber jedesmal zwei auf einem gemeinschaftlichen ziemlich dicken Stiele stehen. Die

wichtige Frage, ob diese Anheftungsorgane, die wir aus den Sarsschen Untersuchungen, als nur transitorische kennen, an der Rücken- oder Bauchseite des Sternes ihren Ursprung nehmen, liefs sich damals, wo der Unterschied zwischen diesen beiden Flächen noch nicht ausgesprochen war, nicht beantworten, später werden wir sehen, dafs sie der Bauchfläche angehören. Zu dieser Zeit kann man nun auch die Bewegung der Fortsätze bemerken, indem das Thier sie langsam ausstreckt oder etwas einzieht. Dafs Muskeln für diese transitorischen Organe gebildet worden, ist mir nicht wahrscheinlich; weit eher glaube ich, dafs sie hohl sind und mit dem Wassergefäßssysteme in Verbindung stehen. An unserer und der Sarsschen Species, die sich beide in vollständige Undurchsichtigkeit hüllen, läfst sich das freilich nicht eruiren; Agasfiz aber will an der vollständig durchsichtigen Larve eines Echinaster eine Bewegung von Kügelchen im hohlen Inneren wahrgenommen haben. »The cells, within the peduncle have undergone changes, some have become moveable and a kind of circulation is going on in them.« (American Traveller. 22. Decemb. 48).

In der Mitte zwischen den vier Fortsätzen liegt eine rundliche Erhabenheit (Fig. 3 *c*), die übrigens Sars ebenfalls schon beschrieben hat. Im Centrum dieser warzenähnlichen Erhöhung, befindet sich eine etwas dunkelere vertiefte Stelle, die durchaus einer Oeffnung gleicht (Fig. 4 *d*). Das Aussehen ist so bestimmt, dafs ich jedenfalls hierber den Mund der Larve verlegen würde, wenn mich nicht der Umstand etwas anstehen machte, dafs einem Beobachter wie Sars, der aufserdem sehr viele Exemplare untersucht hat, diese Oeffnung entgangen sein sollte. An meinem einzigen Individuum, an dem noch die weitere Entwicklung studirt werden sollte, durften natürlich nicht grofse Experimente angestellt werden, die die Sache zweifellos gemacht hätten. Sehr wahrscheinlich ist es mir jedoch, dafs hier ein Mund vorhanden ist; denn, da der Mund des eigentlichen Sternes erst sehr viel später zum Vorschein kommt, so kann ich mir nicht gut denken, wie bei dem aufserordentlich schnellen Wachstume und Zunahme an Substanz die Ernährung vor sich gehen soll; dafs sie, wie Sars vermuthet, durch Einsaugen durch die Haut geschieht, ist mir bei der Bildung derselben in den Echinodermen, die etwas sehr pachydermatisches hat, unwahrscheinlich.

Die weitere Entwicklung erfolgte bei unserem Thiere viel schneller, als bei den von Sars beschriebenen; denn schon fünf Tage nach dem Einfangen, wo es ein und eine halbe Linie grofs war, hatte es die in Fig. 5 abgebildete Gestalt. Der eigentliche Körper war schon vollständig sternförmig, mit fünf Ecken, deren jede eine rundliche Incisur in der Mitte hatte. Auf der Bauchseite, denn von jetzt an kann man sie deutlich als solche erkennen, stehen zwanzig kleine Wärzchen, und zwar so, dafs vier auf jeder Ecke des Sternes sich befinden, von denen je zwei auf jeder Seite der mittleren Incisur stehen, und in der Richtung von der Ecke nach dem Centrum des Sternes hin, hintereinander liegen (*b*). Diese Wärzchen sind

die ersten Anfänge der Tentakelreihen, die später längs den Bauchfurchen angeordnet sind. Die Rückseite zeigt die durch Furchen von dem Centraltheile getrennten Armstücke, nur sind die Erhabenheiten nicht so deutlich ausgesprochen, wie bei den Sarsschen Thieren. Die Anheftungsorgane haben jetzt den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht, sie können sich so fest anheften, dafs man sie jedesmal einzeln mit einer feinen Nadel loslösen mufs, wenn man das Thier in ein anderes Behältnifs zum Beobachten bringen will. Ihre Insertion scheint noch weder der Rücken- noch der Bauchseite anzugehören, sondern gerade von dem Rande zwischen beiden nach oben auszugehen. Ist das Thier in vollständiger Ruhe, so sind sie soweit ausgestreckt, wie unsere Figur darstellt; hat man es aber gereizt, oder von seinem Anheftungspunkte losgerissen, so sind sie bis auf die Hälfte dieses Volumens contrahirt.

Von jetzt fangen aber die Fortsätze an reducirt zu werden, und zwar geht es so rasch, dafs man die Verminderung des Volumens fast von Tage zu Tage beobachten kann; statt dessen nimmt dann der eigentliche Körper an Masse zu, und besonders bilden sich die Tentakeln aus, welche schnell zu feinen schlanken Röhren heranwachsen, mit denen das Thier herumtastet und sich anheftet; sie sind so grofs, dafs, wenn das Thier auf dem Bauche liegt, und die Tentakeln ausstreckt, diese beträchtlich unter dem Rande hervorsehen. Sobald diese Bewegungsorgane hinreichend ausgebildet sind, hört das Thier auf zu schwimmen, und kriecht nur noch am Boden und an den Wänden des Glases mittelst der neuen Füfsehen umher. Nach einigen weiteren Tagen sind zwischen den Tentakelreihen deutliche Bauchfurchen entstanden, die im Centrum, wo sich nun der Mund des Sternes zeigt, zusammenfliessen (Fig. 6). An zweien dieser Bauchfurchen bemerkt man aber vor den alten Tentakeln jederseits einen jüngeren von derselben Farbe und Gestalt, aber nur halb so grofs wie die älteren (*c*); und in der Mitte vor ihnen ein anderes unpaares Organ, welches Sars in dieser Zeit als »kurzcyllindrisch, fast von der Dicke der Tentakeln, aber kürzer,« beschreibt (*d*). Nach ihm wäre es das Organ, welches Ehrenberg für das Auge dieser Thiere hält; ausdrücklich erwähnt er aber, dafs ihm noch das charakteristische rothe Pigment fehle. Ich für mein Theil habe mein Thier nicht bis zum ausgewachsenen Zustande verfolgen können, weifs daher nicht genau, was später aus diesem Organe wird; wenn ich aber vom Aussehen bei dem ersten Entstehen schliesen darf, so ist es nichts anderes, als der letzte unpaare Tentakel, der nach Johannes Müller jedesmal bei den jüngeren Asteriden die Tentakelreihe der Bauchfurchen beschliesst; es ist in der That durch gar nichts von den hinter ihm liegenden neuen Tentakeln verschieden. Besonders auffallend wäre es, dafs noch nichts von dem Pigmente vorhanden sein sollte, während die übrigen Theile des Sternes schon von Anfang an sehr lebhaft gefärbt sind; so sind besonders jetzt die stumpfen Ecken der Arme von dem tiefsten Roth.

In diesem Stadium kann man nun auch deutlich sehen, dafs die vergänglichem

Anheftungsorgane eigentlich von der Bauchseite ausgehen (Fig. 6a). Sie sind jetzt so weit reducirt, dafs sie nur noch als ein Paar dunkle Stummel zu erkennen sind, und bedecken, von der unteren Seite aus gesehen, die eine Armspitze. Dreht man nun das Thier um, und betrachtet es von der Rückseite, so sieht man die fünf Ecken ganz frei, und unter der betreffenden die rudimentären Fortsätze hervorragen.

So weit war das Thierchen gewachsen, als es plötzlich starb. Seine Entwicklung war, wie wir gesehen haben, ganz übereinstimmend mit der von Sars beschriebenen; auf drei Punkte möchte ich jedoch besonders aufmerksam machen: steht der bewegliche Faden, der in den ersten Tagen zwischen den beiden transitorischen Fortsätzen bemerkt wurde, in Verbindung mit der später in dieser Gegend auftretenden Oeffnung? ist ferner diese Oeffnung auf dem runden Höcker zwischen den Anheftungsorganen das provisorische Maul der Larve? und endlich ist das unpaare Würzchen in der Bauchfurche der Arme nicht eher der letzte unpaare Tentakel als das Auge?

Was nun die Stellung betrifft, welche unsere Asteride im Systeme einnimmt, so unterliegt es keinem Zweifel, dafs dieses Thier dem Sarsschen sehr nah verwandt sein mufs. Derselben Species möchte es nicht angehören; denn dagegen spricht schon der bedeutende Gröfsenunterschied, da unsere Larven in allen Dimensionen ohngefähr doppelt so grofs sind, als die nordischen; sodann aber kömmt der *Echinaster sanguinolentus*, so viel ich weifs, im Adriatischen Meere überhaupt nicht vor. Viel Wahrscheinlichkeit gewinnt daher die Vermuthung Müller's, dafs unser Thierchen die Larve des *Echinaster sepositus* sei.

Entwicklung des *Asteracanthion glacialis*.

Tafel XIII, Fig. 1—6.

Von den vielen Befruchtungsversuchen, die ich mit diesem Seesterne an den Mittelmeerküsten anstellte, schlugen alle bis auf einen fehl, und auch dieser gelungene ergab Embryonen, welche die Beobachtung nur einige Tage lang gestatteten. Mir scheint es aber doch wichtig, dieses Bruchstück mitzutheilen, da wenigstens so viel daraus zu erkennen ist, dafs die Entwicklung des *Ast. glacialis* ganz von der des ihm so nah verwandten *Ast. Mülleri* abweicht. Letzterer bildet sich, wie wir aus den Sarsschen Untersuchungen wissen, streng nach dem Typus des *Echinaster*, während der unserige, wenn auch die Endform nicht bestimmt erkannt wurde, deutlich zeigt, dafs er nach dem Typus der schwärmenden Seesterne-Larven, *Bipinnaria* etc. hinstrebt.

Nachdem der gewöhnliche Furchungsproceß im Inneren des Eies durchgemacht ist, kommt aus der Schale ein abgerundet länglicher Embryo, von ein Zehntel Linie Größe, welcher auf seiner ganzen Oberfläche lebhaft wimpert, und vollständig durchsichtig, wie Glas, ist. Schon am ersten Tage nach seinem Auskriechen bemerkt man in der Mitte einen dunklen, rundlichen Körper (Fig. 1*a*), welcher die erste Anlage des Verdauungsorganes ist. Während nun der Körper des Thierchens sich zu der Gestalt ausbildet, die wir in Fig. 2 dargestellt sehen, tritt an seinem Rande ein breiter, hochgelber Streifen auf, der um die ganze Peripherie desselben herumgeht (Fig. 2*c*). Zu gleicher Zeit wächst das Verdauungsorgan weiter nach unten hin, und erreicht endlich den freien Rand des Körpers, wo es sich mit dem Munde *b* öffnet. In Fig. 3 ist dasselbe Individuum, etwas mehr von unten gesehen, abgebildet, um die rundliche Form und die weite Oeffnung des Mundes zu zeigen. Uebrigens bemerkt man in beiden Figuren, daß an dem Magenrohre schon eine dunklere, innere Höhle, und eine hellere äußere Wand unterschieden werden kann.

Während das Thierchen sich noch etwas weiter in die Länge streckt, treten in der Haut rundliche Zellen von heller Farbe auf, die über die ganze Oberfläche in gleichmäßigen Zwischenräumen verbreitet sind (Fig. 4). Die jetzt folgende Veränderung führt den Körper des Thieres von der bisherigen, gleichmäßig abgerundeten Gestalt auf die eines vierseitigen Prisma's: es hebt sich nämlich die vordere Fläche so von der hinteren ab, daß noch zwei Seitenflächen entstehen, welche anfangs ziemlich regelmäÙig sind. Bald darauf knicken sich die Ränder an der einen Fläche so ein, daß jederseits eine Einbuchtung entsteht, und die entsprechende Fläche eine Biscuitform erhält (Fig. 5). Zu gleicher Zeit biegt sich auch der Körper, dessen Längsachse vorher eine gerade Linie war, von oben und unten zusammen, so daß das Thierchen in der Mitte eingeknickt erscheint (Fig. 6), und das dem Munde entgegengesetzte Ende des Verdauungsrohres jetzt dicht an der tiefsten Stelle der Einbuchtung anliegt. Ob hier schon ein After vorhanden ist, wage ich nicht zu entscheiden, da die Untersuchung bei diesen kleinen, außerordentlich beweglichen Thieren überhaupt sehr schwierig war.

Leider ist in diesem Stadium der Entwicklung, bis zu welchem ich unser Thierchen beobachtet habe, in dem zarten Wimperflaume, der das Ganze überzieht, noch keine besondere Wimpersehnur zu erkennen, welche zu dem Verständniß der Flächen so überaus behülflich ist; soviel scheint mir aber schon zu erkennen zu sein, daß die Larve später eine Gestalt haben wird, die den von Müller beschriebenen Asterienlarven analog sein möchte: das viereckige Gestell ist fertig, die Anlage des Darmrohres ist ähnlich, nur fehlen noch die äußeren Fortsätze, die seine Form genauer bestimmen würden.

Entwicklung der Comatula.

Taf. XIII, Fig. 12—14 und Taf. XIV, Fig. 1—7.

Was wir bisher von der Entwicklung der Comatula wußten, bestand in der Beobachtung J. V. Thompson's über ihren früheren Zustand als sogenannter *Pentacrinus europaeus*. Zuerst, als er den Zusammenhang dieser beiden Thiere noch nicht kannte, beschrieb er in seinem *Memoir on the Pentacrinus europaeus* Cork 1827 (abgedruckt in der Zeitschrift für die organische Physik, Band II. pag. 55), den letzteren als besondere *Eucrinitenspecies*. Am meisten interessirt uns darin die kurze Notiz über sein Wachsthum: »die kleinsten Exemplare waren kaum $\frac{1}{16}$ Zoll hoch; in diesem Stadio gleicht das Thier einer kleinen Keule; es ist durch eine ausgebreitete Basis befestigt, und läßt aus seiner Spitze einige wenige durchsichtige Tentakeln hervortreten; kein Stück der festen Theile ist sichtbar, als ein unbestimmtes Ansehen vom Perisom. In Exemplaren, deren Entwicklung etwas weiter vorgeschritten ist, fangen mit der Verlängerung des Stieles die Glieder an zu erscheinen, die Tentakeln des Mundes treten stärker hervor, und bewegen sich langsam in verschiedenen Richtungen. In anderen noch weiter entwickelten werden die Glieder deutlich, und die Basis der künftigen Arme sowohl als der Neben-Seiten-Arme werden wahrnehmbar etc.« In einem anderen Aufsätze (*New Edinburgh Journal* 1836, pag. 295) spricht Thompson die Vermuthung aus, daß diese *Pentacrinen* junge *Comateln* sein möchten, indem er sich einmal auf die große Aehnlichkeit der ältesten Exemplare jener mit den jugendlichsten Zuständen dieser stützt, und indem er gefunden hat, daß *Pentacrinen* nur angetroffen werden zu der Zeit, wenn die *Comateln* ihre Eier von sich geben, und daß sie nachher wieder verschwinden, wenn junge *Comateln* am Boden des Meeres sich zeigen. Später noch wurden directe Beobachtungen von Herrn Professor Ball in Dublin angestellt, die ich aber nur aus seiner mündlichen Mittheilung kenne, nach welcher er gesehen hat, daß *Pentacrinen* sich von ihrem Stengel loslösen, und von nun an als *Comateln* weiterleben. Noch muß ich erwähnen, daß Thompson in dem eben citirten Aufsätze eine Abbildung und Beschreibung mittheilt, wie die Eier der *Comateln* im Monate Juli aus einer runden Oeffnung an der Seite der *Pinnulae* heraustreten.

In der Absicht nun, die Entwicklungsstadien zu studiren, die zwischen diesem Ei und dem *Pentacrinus* liegen, begab ich mich im Julius 1849 auf die Orkney-Inseln, wo ich die zu solchen Untersuchungen nothwendige Menge von Thieren antraf, die ich vorher an der Westküste von Schottland vergebens gesucht hatte. An einer bestimmten Stelle der Bai von Kirkwall ist der Meeresboden in einer Tiefe von ohngefähr sechs bis acht Faden ganz mit *Fucus* bedeckt, an dessen Wurzeln die *Comateln* hauptsächlich sich aufhalten. Jeder Zug mit dem Schlepp-

netze, dort an der richtigen Stelle gethan, befördert sicher mehrere Exemplare in die Höhe, wobei sie nicht nur innen im Netze, sondern auch an dem Filet desselben, an welches sie sich von aussen anklammern, heraufgezogen werden. Fast Aller Pinnulae waren geschwollen; ein Beweis, dafs gerade die günstigste Zeit zur Beobachtung getroffen war.

Aber die sämmtlichen künstlichen Befruchtungsversuche, welche ich in großer Zahl anstellte, waren vergebens, wahrscheinlich weil bei dem Oeffnen und Zerreißen so kleiner Gegenstände, wie die Pinnulae sind, die Eier beschädigt wurden. Eines Morgens jedoch fand sich unter der Menagerie ein Exemplar, welches gerade die Pinnulae so voll mit Trauben von Eiern hängen hatte, wie es Thompson angiebt. Das Individuum wurde vorsichtig herausgehoben und in ein besonderes Glas Wasser gesetzt, in welchem es sofort eine große Anzahl der Eier, wie einen Staubregen, fallen liefs. Die erste Frage, wie die Eier aus der Pinnula heraustreten, beantwortet Thompson dahin, dafs an der Seite eine Oeffnung existire, welche sie entschlüpfen lasse. Es ist richtig, dafs an der Seite der Pinnula, welche dem Centrum des Thieres zugekehrt ist, eine runde dunklere Stelle sich befindet, die mit dem bloßen Auge oder der Loupe betrachtet, täuschend wie eine Oeffnung aussieht und auch schon bei wenig geschwollenen Pinnulis sehr deutlich ist. Jedemal aber, wenn ich die aufgeschnittene Haut auf dem Objectträger ausbreitete und mit dem Mikroskope untersuchte, kam ich zu der Ueberzeugung, dafs hier kein Loch, sondern nur eine dünnere Stelle der Membran sich befinde. Wie Thompson es abbildet, dafs aus diesem Porus die Eier heraustreten, habe ich es nie gesehen, ich fand sie nur schon herausgetreten, und dann haften sie in vielem Schleim, wie Froeschlauch zusammengeballt, an der Kante der Pinnula, die den Skeletttheilen gegenüber liegt. Eine Dehiscenz mufs also jedenfalls stattfinden, es ist aber wahrscheinlich, dafs dieser Procefs an dem sogenannten Porus vor sich geht, der sich dann nachher gleich wieder schliessen müfste.

An keinem der Eier, welche ich aus dem Schleime loslöste, fand ich noch eine Furchung, sie mufsten also alle schon vorher befruchtet sein; ob dieses aber schon geschehen, ehe sie die Pinnula verlassen, ist schwer zu entscheiden. Jetzt hebt sich die äußere Haut an verschiedenen Stellen von dem dunklen, kugeligen Inhalte ab, und man sieht an diesen Punkten schon eine leise Wimperbewegung, die aber noch nicht stark genug ist, das Eichen in seiner Haut herumzudrehen. Die nächste Veränderung, die man wahrnimmt, (und dieses ist der Zustand, in welchem sich die meisten Ovula befinden, die aus dem Schleime losgelöst, auf dem Boden des Gefäßes liegen) besteht darin, das sich das Ei aus seiner Kugelgestalt in eine mehr ovale ausgezogen hat (Fig. 12). In der Querachse hat sich die Haut jetzt vollständig von dem darin liegenden Embryo entfernt, so dafs dieser hier freien Spielraum hat, während sie an den Enden der Längsachse noch näher anliegt. Structur läfst sich bei dem Embryo nicht erkennen, nur dafs seine inneren

Parteien etwas dunkeler gefärbt sind, als die äußeren; seine ganze Oberfläche ist mit feinem Wimperepithelium überzogen, welches das junge Thierchen fortwährend in der es umgebenden Hülle um seine Längsachse sich drehen läßt. An den Rändern bemerkt man deutlich die einzelnen etwas langsam schlagenden Cilien. Lange verweilt der Embryo jedoch nicht in seiner Haft, die äußere Hülle platzt und er schwimmt nun frei herum. Fig. 13 stellt ein solches Individuum dar, welches eben das Ei verlassen hat; man sieht, daß es dieselbe infusorienartige Gestalt hat, wie junge Seeigel und junge Medusen; von den letzteren, welche ich gerade zu derselben Zeit sehr häufig beobachten konnte, unterscheidet es sich nur durch den Mangel der Nesselorgane. Zu dieser Zeit ist das Thierchen ohngefähr ein Zehntel Linie lang von dunkel hochgelber Farbe; es hat ein breiteres und ein schmaleres Ende, von denen das erstere beim Schwimmen immer voran getragen wird. Die Locomotion wird durch die erwähnten zahlreichen Cilien bewirkt, welche es bedecken, und die es beständig sich um seine Längsachse drehen lassen. Zuweilen kann die junge Comatel in diesem Zustande sich wie eine Kugel zusammenrollen, und dann blitzschnell umherwälzen.

In den folgenden vierundzwanzig Stunden gleicht sich die Verschiedenheit der Dimensionen zwischen dem vorderen und hinteren Ende vollständig aus. An dem vorderen treten noch zwischen den kleinen Cilien mehrere bedeutend größere zu einem dichten Wimperbusch zusammen, der jedoch nur für kurze Zeit das Thier ziert, und schon nach einigen Tagen wieder verloren gehen soll (Fig. 14a). Nicht weit von ihm entfernt, bildet sich an der Seite, welche das Thierchen, wenn es still liegt, nach unten trägt, eine lichtere Stelle aus, die man für eine Oeffnung halten muß (Fig. 14b). Wenn ich auch keinen Nahrungsstoff hier eintreten gesehen habe, so bin ich doch überzeugt, daß dieses das provisorische Larvenmaul ist, da der später im erwachsenen Thiere verbleibende Mund sich erst Wochen nachher ausbildet. Gleichzeitig bemerkt man, daß die Seitenränder des Körpers ihren geraden Verlauf verlieren; es treten jederseits drei Erhabenheiten wie Höcker auf, zwischen denen die Körperwände leicht ausgeschweift erscheinen (Fig. 14c).

Die jetzt eintretenden Veränderungen folgen fast Schlag auf Schlag, so daß sich keine genaue Zeitrechnung darüber führen läßt; überhaupt finden sich stets unter demselben Befruchtungsstock einzelne Individuen, die den anderen in der Entwicklung weit vorausgeilt sind. Als maßgebend für die Zahl der Tage, die bis zu einem gewissen Stadium verlaufen, werden wir immer die am weitesten vorgeschrittenen Exemplare nehmen, da bei den anderen vorauszusetzen ist, daß irgend ein unbekanntes Hinderniß sich entgegengestellt hat, welches sie mit den übrigen nicht gleichen Schritt halten ließ. Die folgenden Figuren (Taf. XIV, Fig. 1 u. 2) stellen junge Comateln zwischen dem vierten und siebenten Tage, vom Einsetzen an gerechnet, dar.

Zunächst dehnen sich die vorher nur als Höcker an den Seiten bemerkbaren

Erhabenheiten über die ganze Breitenperipherie des Thieres aus, so daß hier drei die Larve vollständig umgürtende Binden entstehen, welche sich durch hellere Färbung von der sonst sehr dunklen Körpersubstanz unterscheiden (Fig. 1 *c*). An diesen Reifen befinden sich Wimpern, von größerer Länge, als an dem übrigen Körper, die aber doch nicht die Größe der Cilien in dem stattlichen Wimperbusche am Vorderende erreichen. So hat das Thierchen jetzt drei Wimperkränze, mittelst deren es sich ziemlich schnell im Wasser fortbewegen kann. (Von jetzt an schwimmt es aber nicht immer so, daß es sich fortwährend um seine Längsachse dreht, sondern zuweilen auch die Fläche nach unten haltend, an welcher der helle Larvenmund (*b*) sich befindet). In der Mitte des Körpers bemerkt man noch zwischen dem ersten und dritten Reifen eine anders gefärbte ovale Stelle, von welcher es jedoch noch nicht klar war, was aus ihr werden sollte; erst später wurde es deutlich, daß sich hier ein großes Loch bildet (Fig. 1 *d*).

Gleichzeitig treten nun noch an verschiedenen Punkten in der Haut Strukturbildungen auf, die schon jetzt einen wichtigen Schluß auf das Ganze des Entwicklungsganges bei den Comateln erlauben. Man sieht nämlich hier und da kleine Kalkstäbchen, die im Anfange einen oder höchstens zwei andere noch kleinere von ihren beiden Enden in stumpfen Winkeln entspringen lassen. Treten zwei solcher Formationen zusammen, so umschließen sie einen sechseckigen Raum, während nach den Seiten hin noch freie Kalkstäbchen hinausragen. Dieses ist der gewöhnlichste Vorgang bei der Anlage der Kalknetze, und wir sehen so auch mehrere Figuren in unserer Abbildung; aber ganz regelmäßig geschieht dieses nicht; wie wir z. B. an der Figur dicht über dem zweiten Leibesringe sehen, wo noch gar nichts eingeschlossen, und doch eine ziemliche Anzahl von Stäben zusammengetreten ist. Nach kurzer Zeit sind die Kalkfiguren so nahe an einandergeschlossen, daß das bekannte Gitterwerk aus der Haut der Echinodermen entsteht, welches sich am besten mit dem Bleigitter in den alten Kirchenfenstern vergleichen läßt (Fig. 4). Je jünger die Kalkablagerung ist, um so regelmäßiger sind die eingeschlossenen sechseckigen Räume, und um so zierlicher die zarten begrenzenden Stäbe, je mehr aber von der anorganischen Masse hinzukommt, um so verwischter werden die Winkel, desto kleiner und rundlicher die offenen Maschen, desto dicker und formloser die Kalkstäbe.

So wie es angemacht war, daß diese anfangs so zarten Bildungen die erste Anlage zum Kalkgerüste der Haut darstellen, so war es klar, daß die Entwicklung der Crinoiden einen ganz andern Weg gehen mußte, als die der Ophiuren und Seeigel; hier konnte sich kein pluteusartiges Wesen als provisorische Larve bilden, aus dem dann erst das eigentliche Echinoderm herauswachsen mußte; hier ist die Larve, wenn auch noch unendlich verschieden an Gestalt, schon das Thier selbst, in das sie sich nur durch das Hinzukommen neuer Organe verwandelt. Dadurch trat sie der von Sars beschriebenen Entwicklungsweise des Echinaster

sanguinolentus um vieles näher; wie aber dort an dem dauernden Körper provisorische *Anheftungsorgane* sich befanden, die bei weiterer Entwicklung wieder verschwanden, so sind es hier die *Bewegungsorgane*, denen ein gleiches Schicksal bevorsteht, wie wir gleich sehen werden.

Ehe es jedoch so weit kommt, bildet sich hinter dem dritten Ringe am Ende des Leibes noch ein vierter aus, der gleich den ersten große Wimpern trägt (Fig. 2). Der zweite bleibt aber nicht lange in seiner Integrität bestehen: da, wo nämlich in der vorigen Figur die dunkle ovale Stelle sich zeigte, ist jetzt eine große Oeffnung, die diesen Wimperreifen durchbrochen hat. Am besten sieht man dieses in der Seitenansicht, welche Fig. 2 darstellt. Wohin aber dieses Loch führt, und ob es im Inneren zusammenhängt mit der oberhalb des ersten Ringes befindlichen kleineren Oeffnung, konnte ich nicht ausmachen; denn leider sind diese kleinen Thierchen so vollständig undurchsichtig, daß über die innere Organisation gar nichts eruiert werden konnte. Hoffentlich aber wird sich bei den Larven der Crinoiden dasselbe ereignen, wie bei den verschiedenen Arten des Echinaster, wo die nordische Species und die des Mittelmeeres vollständig undurchsichtig sind, während eine transatlantische, von Agassiz und Desor beschriebene, alle inneren Organe deutlich zeigt.

In dem Stadium, welches Fig. 2 darstellt, ist aber ferner noch zu beachten, daß der große Wimperbusch am Vorderende schon sehr viel kleiner geworden ist, so daß man sieht, daß er schon im Verschwinden begriffen ist. Ferner bemerkt man an der Körperoberfläche keine kleine Cilien mehr, sondern nur die größeren, welche an den vier Ringen vertheilt sind, und endlich hat sich der ganze Leib des Thieres gekrümmt. Wenn die Larve auch vorher überall abgerundete Flächen hatte, so war doch die Längsachse, vom Vorderende nach dem Hinterende gezogen, eine gerade Linie, während sie jetzt eine Curve bildet, ebenso wie die Rücken- und Bauchfläche.

Fig. 3 zeigt uns ein Exemplar, welches 9 Tage alt ist: die Körperform ist noch ziemlich dieselbe wie bei dem vorigen Individuum, der Wimperbusch am Kopfe besteht noch, wenn auch nur als kurzer Stumpf, ebenso existiren noch die vier Ciliengürtel und gleicherweise sind die beiden Oeffnungen noch in ihrer Integrität. Von dem eigentlichen dunkleren Körper des Thieres aber hat sich die Haut, wie die Membran bei dem Ei, abgehoben; sie steht jedoch noch mit ihm im Zusammenhange, denn sehr viele feine röhrenförmige Stäbchen, die mit einem Knopfe versehen sind, erstrecken sich von hier nach dem Inneren. Hebt sich die Haut nur noch ein wenig weiter ab, so entstehen an der Stelle der Wimpergürtel tiefe Einschnürungen, am stärksten bei dem letzten Reife. Sehr bald verschwinden aber nun diese Ciliengürtel, die letzten zuerst, am längsten besteht der vorderste am Kopfende. So sehen wir das Thierchen in unserer Abbildung Fig. 5. Der Mund mit dem darunter liegenden Wimpergürtel ist noch deutlich zu erkennen; das an

der Bauchseite gelegene ovale Loch ist aber sehr undeutlich geworden; nur bei besonders geeigneten Exemplaren kann man es erkennen; dann erschienen aber seine Begrenzungen nicht so einfach wie früher, sondern die Ränder waren verschiedentlich eingekerbt; auch ist seine Gröfse im Verhältnifs zu der des ganzen Thieres bedeutend geringer geworden, als früher. Aehnliche Einbuchtungen sehen wir auch noch an der Körperwand, da wo früher der dritte und vierte Ring gesessen haben.

Sind so die Ciliengürtel bis auf den vordersten vollständig verschwunden, so fehlen dem Thiere die Organe, mittelst deren es früher im Wasser herumschwamm. Demzufolge liegt es jetzt auch immer am Boden des Glases, auf welchem es langsam umherkriecht. Zu dieser neuen Bewegungsart sind ihm andere Organe entstanden, die in Form heller austreckbarer Tentakeln über den Rand des Thierchens hervorragen (Fig. 6a). Ihre Struktur ist vollständig dieselbe wie bei den zarten durchsichtigen Tentakeln, die so außerordentlich zahlreich an den Armen der alten Comateln vertheilt sind: sie bestehen aus einer hellen Röhre mit doppelten Contouren, von welcher einige kleinere, mit einem Knopfe versehene, ausgestreckt werden. Das Röhrrchen selbst kann gänzlich eingezogen und wieder vorgestreckt werden. Zu bemerken sind diese Organe nur, wenn das Thierchen damit spielt, und sie so über den Seitenrand des Körpers hinaus zum Vorschein kommen; nach Innen lassen sie sich nur ein Stückchen weit verfolgen; bis zu ihrem Insertionspunkte jedoch war ich es niemals im Stande, weil hier Alles in undurchdringliches Dunkel gehüllt ist. Ihrer Anordnung nach wird es jedoch sehr wahrscheinlich, dafs sie von den Rändern des ehemaligen ovalen Loches entspringen, von dem jetzt gar nichts mehr zu sehen ist; denn ihre Reihenfolge ist ohngefähr so, als ob sie radienförmig von diesem ausgingen. In unserer Fig. 6 sehen wir vier von ihnen auf einer Seite vollständig ausgestreckt, während wir auf der anderen vier in unbestimmten Umrissen auf dem Körper aufliegen sehen. Die höchste Zahl, welche ich von ihnen beobachtet habe, ist zehn.

Wir haben in der eben genannten Abbildung noch immer den obersten Wimperkranz, aber die Mundöffnung über ihm ist vollständig verschwunden. Die Haut hat sich vom Kerne des Thieres bedeutend weiter abgehoben, der ganze Körper hat sich stark gekrümmt, und der letzte Leibesabschnitt, von dem ehemaligen vierten Wimpergürtel an bis zum Ende, ist an seinem Zusammenhange mit dem Körper tief eingebuchtet. So ist denn die letzte Figur ¹⁾, die wir von der Entwicklung der Comatula geben, an der auch der vorderste Cilienreif verschwunden ist, leicht zu verstehen. Nur mufs ich bemerken, dafs diese Abbildung nach einem unvollständigen

¹⁾ Das sternförmige Echinoderm, welches ich in der kurzen Notiz in Müller's Archiv erwähnte, und welches die Krallen an seinen Armesenden trug, hat sich bei genauerer Untersuchung nicht als eine Comatula erwiesen, sondern als eine Ophiure. Herr Geh. Rath Müller hat diese Species, die *Ophiotrix fragilis*, in mehreren verschiedenen Entwicklungsstadien in Triest beobachtet.

Umrifs gemacht ist, indem die eigentliche ausgeführte Zeichnung auf meiner Reise verloren gegangen. So habe ich die Tentakeln fortlassen müssen; die Hauptsache war jedoch glücklicher Weise in der Skizze angegeben, nämlich die am Vorder- und Hinterende des Thieres vorhandenen Haken, diese in der Familie der Comatula so charakteristischen Bildungen. Am Hinterende sehen wir den Haken auf der Fläche liegen, man erkennt die drei Zacken leicht; an dem vorderen hingegen sieht man gerade auf ihren Rücken, so dafs man von der Struktur derselben nichts bemerkt (Fig. 7a).

Sehr erfreulich ist mir, dafs es noch vergönnt war, das Auftreten der Haken an den beiden Leibesenden zu beobachten; denn hieraus ergibt sich, dafs diese bestimmt sind, Enden der Arme zu werden, dafs also der Mittelpunkt des alten Thieres in das Centrum der Larve gelegt wird. Aber selbst ohne die Haken hätte sich das Letztere schon vermuthen lassen; denn was fehlte unserem Thiere noch, um zu dem jüngsten keulenförmigen Pentacrinus zu werden, als dafs es sich ein wenig weiter zusammenklappte, und dafs der am meisten hervorragende Theil der abgehobenen Haut sich befestigte.

So wäre denn das Wichtigste aus der Entwicklung der Comatula vom Ei an bis zu dem Pentacrinus-Stadium festgestellt, eine Entwicklung, die ihres Gleichen in der ganzen Klasse der Echinodermen nicht findet. Das junge Thierchen, das schon in seiner Haut das Kalknetz trägt, welches es für sein ganzes Leben behalten soll, wird mit provisorischen Wimperkränzen versehen, welche verschwinden, sobald die schwimmende Bewegung aufhört, um nun den zum Kriechen behülflichen Tentakeln Platz zu machen. Danach klappt es sich zusammen, setzt sich fest, treibt einen Stiel und die langen gracilen Arme, um sich nun noch einmal los zu lösen, und von da in seiner vollständigen Sterngestalt weiter zu leben.

Entwicklung des *Echinocidaris neapolitanus*.

Tafel XIII. Fig. 7—11.

Unsere Kenntnifs von der Entwicklung der Seeigel ist eigentlich vollständig zu nennen, seit zu Joh. Müller's klassischen Entdeckungen die Untersuchungen von Derbès und Kröhn hinzugekommen sind. Während jene uns die Larven und das Wachsen des eigentlichen Echinodermen aus der Larve kennen lehrten, so zeigen uns diese die Entwicklung des Embryos von dem Ei an bis zur Larve. Somit bleibt für diese Familie nur noch übrig, mit so vielen Species als möglich, künstliche Befruchtungsversuche vorzunehmen, um die Form der Larve, wie sie gerade der betreffenden Art zukommt, zu bestimmen. So unternahm ich in dem December 1849 in Malaga die Befruchtung des *Echinocidaris neapolitanus*, welcher dort so häufig vorkömmt, dafs der Grund des Hafens fast übersät von ihnen ist.

Ich gehe natürlich nur Abbildungen von den unserer Species eigenthümlichen Gestalten, da die dazwischenliegenden, auf den allgemeinen Entwicklungstypus der Familie sich beziehenden, schon aus den citirten Arbeiten meiner Vorgänger hinlänglich bekannt sind. Somit kann ich auch die allgemeinen physiologischen Thatsachen über die Furchungen des Ei's u. s. w. in der Beschreibung füglich übergehen, und wende mich gleich zu dem Stadium, wo der bewimperte Embryo die Schale verläßt.

Zu dieser Zeit ist das Thierchen ohngefähr ein Zwölftel Linie lang, vorn und hinten gleichmäsig breit, und in nichts Wesentlichem sich unterscheidend von dem gleichen Infusorien-Stadium der jungen Larven der Comatula. Ebenso wie dort ist sein Körper überall mit Wimpern überzogen, und ebenso wie dort sind die Schwimmbewegungen sehr schnell, indem das Thierchen sich um seine Längsachse dreht. Sehr bald jedoch hört die Gleichmäsigkeit des Körpers auf, indem das vordere Ende sich mehr zuspitzt, während das hintere sich erweitert, so dafs eine unregelmäsig kegelförmige Gestalt entsteht. So sehen wir es am zweiten Tage nach der Befruchtung in Fig. 7 abgebildet; zugleich bemerken wir aber zwei dunklere Stellen: die eine kleinere in der Mitte, die andere an dem unteren Rande des Leibes. Letztere, welche sich bald als Oeffnung herausstellt, war ich geneigt, wie Derbès und Krohn es bei ihren Larven gethan haben, für den Mund zu nehmen. Dieser ist es jedoch nicht, wenngleich er sich etwas später an derselben Stelle bildet; es ist vielmehr diese Oeffnung die Andeutung der Spalte oder der Körperhöhle, welche später in dem staffeleiartigen Leibe der Larve entsteht, und welche nach oben von den Verdauungswerkzeugen, nach den Seiten von den Körperecken, von welchen die Arme des Gestells ausgehen, begrenzt wird, nach unten zu aber vollständig frei ist. Das Auseinanderweichen der Flächen, welches diese Oeffnung bedingt, ist auch nothwendig, um den Uebergang der kegelförmigen Gestalt in die pyramidale zu erleichtern. Der kleine dunkle Fleck in der Mitte des Leibes ist die erste Anlage für die Eingeweide, welche von hier aus jener ersten Oeffnung entgegenwachsen, um dann an ihrem vorderen Rande sich mit dem Munde zu öffnen.

Am dritten Tage hat das Thierchen die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide angenommen; wir sehen es in Fig. 8 von der unteren Seite abgebildet, um die charakteristische Grundfläche zu zeigen. Wir bemerken um die immer noch kleine Oeffnung die Skelettstangen, welche später eine so zierliche Vollendung in der vollständig ausgebildeten Larve erreichen. Gegenwärtig sind es jederseits nur drei, welche in der einen Ecke der Pyramide zusammenstoßen, von denen die eine (in unserer Figur die obere) fast gerade auf die der anderen Seite zugeht, mit der sie auch später sich vereinigen soll, die andere geht mehr gerade nach vorn; sie ist es, die für den später anwachsenden Mundfortsatz bestimmt ist. Die dritte endlich steigt in den Seitenflächen der Pyramide aufwärts; wir sehen sie in unserer Figur, die diesen Theil sehr verkürzt darstellt, noch nicht, weil sie so weit hinauf noch nicht gewachsen ist.

Am vierten Tage endlich ist aus der dreiseitigen Grundfläche eine vierseitige geworden, und dadurch hat auch ebenso die ganze Pyramide vier Kanten gewonnen; nur sind die Ecken an der Grundfläche schon etwas weiter herabgetreten als die Mitte der Linien, welche je zwei von ihnen verbinden, wodurch denn diese Linien etwas ausgeschweift erscheinen, wie Fig. 9 zeigt. Die Verdauungswerkzeuge sind schon in soweit ausgebildet, daß wir einen Magen *a* und einen Mund *b* unterscheiden können. Die Skeletttheile sind folgendermaßen angeordnet: von dem Sammelpunkte derselben, einer Ecke der Grundfläche, steigt jederseits im Körper der Pyramide eine Stange *c* aufwärts, um sich in der Spitze derselben in einem Bogen mit der der anderen Seite zu vereinigen; dieser Bogen schickt noch zwei kurze Zacken als Ausläufer nach oben. Durch ihn allein schon kann die Larve des Echinoidaris von der des *E. lividus* unterschieden werden, indem bekanntlich bei diesem die kolbigen Anschwellungen der beiden Stangen sich kreuzen, ohne miteinander zu verschmelzen. Von der oben erwähnten Ecke der Grundfläche geht nun auch jederseits nach dem Munde zu, also nach vorn, ein Kalkstab *d* ab, welcher bald nach seinem Ursprunge einen kurzen kalkigen Fortsatz nach unten sendet, sich selbst aber nicht so weit erstreckt, daß er den gleichnamigen Stab der anderen Seite berührt. Ganz auf dieselbe Weise geht nun auch nach hinten von jener Ecke ein neuer Stab ab, den wir in unserer Figur 9, welche die Vorderseite darstellt, nur in seinem letzten Verlaufe sehen, nämlich wie er über der hinteren Ecke mit dem der anderen Seite in einem stumpfen Winkel zusammenstößt (*f*). Auch er giebt, gleich wie der auf der vorderen Seite, bald nach seinem Ursprunge einen kurzen Fortsatz ab, der sich in einem leichten Bogen nach unten zu erstreckt. Zwischen diesen beiden Fortsätzen, dem von dem vorderen und dem von dem hinteren Kalkstabe abgehenden, befindet sich nun noch ein dritter, welcher die direkte Verlängerung des langen Seitenstabes *c* ist, so daß hier eine Art Dreizack zu Stande kommt, welcher den langen Seitenstab zum Stiele hat.

Einen sehr zierlichen Anblick gewinnt die Larve zu dieser Zeit schon dadurch, daß in ihrem Gewebe lebhaft rothe Pigmentpunkte auftreten, welche besonders längs des Verlaufs der Kalkstäbe regelmäfsig gestellt sind.

In den nächstfolgenden Tagen wächst das junge Thier zu der Gestalt heran, welche wir in Fig. 10 von der vorderen und in Fig. 11 von der hinteren Seite abgebildet sehen. Die Ecken, in welchen der kurze Dreizack sich befand, haben sich sehr weit nach unten ausgezogen, so daß dadurch zwei zierliche schlanke Fortsätze *g* entstanden sind; gleichzeitig haben sich aber die kurzen Kalkzacken in lange Stäbe verwandelt, so daß wir in jedem der Fortsätze deren drei nebeneinander haben; in Fig. 11 sehen wir deutlich, daß der hinterste derselben von dem horizontalen hinteren Aste *f* stammt, welcher mit dem der anderen Seite sich vereinigt. Die Ursprünge der beiden anderen waren schon in Fig. 9 zu sehen. Der Theil des Körpers, in welchem der Mund lag, hat sich nun mittlerer Weile auch

zu einem breiten eleganten Fortsatz, dem Mundfortsatze *h*, ausgezogen, welcher zuerst fast senkrecht von der Längsachse des Thieres abgeht, sich dann nach unten umwendet, und nun frei nach vorn herabhängt, so dafs ihn schon früher Joh. Müller sehr passend mit einer Marquise verglichen hat.

In diesen Mundfortsatz gehen nun die bogenförmig ausgeschweiften vorderen Stäbe *d*, welche bis an den freien Rand desselben sich erstrecken, vorher aber noch einen kurzen Zacken seitwärts abgeben. Die beiden grofsen Seitenstäbe *e* endlich haben sehr an Stärke zugenommen, besonders weiter nach oben hin, wo der beide vereinigende Bogen von ansehnlichem Caliber ist; statt der zwei kurzen Zacken sehen wir jetzt deren sieben, von denen zwei gröfsere jederseits und drei kleinere in der Mitte sich befinden.

Die Verdauungswerkzeuge bestehen jetzt schon aus einem vollständigen tractus intestinalis. Wir unterscheiden den Mund, welcher an dem marquisenähnlichen Fortsatze liegt und der in den schlanken Schlund führt, welcher wiederum in den geräumigen sackförmigen Magen leitet. Dieser biegt nun in einem Bogen fast senkrecht nach hinten um, und endet an der hinteren Wand. In unseren Figuren, welche vordere und hintere Ansichten darstellen, sehen wir diesen Theil des Verlaufes natürlich verkürzt, so dafs er sich nur durch die concentrischen Kreise ausdrückt. Ob der kleinste derselben eine wirkliche Oeffnung, einen After, darstellt, wie Derbès und Krohn es angeben, war mir bei dieser Seeigellarve noch immer zweifelhaft geblieben, bis ich im folgenden Jahre in Triest die Eier des *E. lividus* befruchtete, und an den Larven dieses Seeigels mich deutlich überzeugen konnte, dafs ein After vorhanden sei.

So waren meine Thierchen sieben Tage alt geworden, als meine Abreise aus Malaga stattfand: die kleinen Wesen wurden in Gläser gepackt und machten nun die Dampfbootfahrt an der Spanischen Küste herauf mit bis Marseille. Wegen der vielen Haltepunkte und wegen widriger Winde dauerte dieselbe elf Tage; in Marseille blieben sie noch fünf Tage am Leben, so dafs sie im Ganzen dreiundzwanzig Tage alt wurden. Während dieser ganzen Zeit hatte sich nur aufserordentlich wenig an ihnen verändert, und dieses Wenige betraf nur das Kalkgerüst. Einmal war dieses nämlich in allen seinen Theilen bedeutend stärker geworden, sodann aber hatte sich oben an dem Bogen, welcher die beiden langen Seitenstäbe verbindet, noch ein zweiter gebildet. Die Entwicklung desselben habe ich während der Fahrt nicht beobachten können, ich habe ihn nur fertig gesehen: Es war nämlich statt der einfachen Kalkbrücke, welche die beiden Stäbe verband, jetzt ein vollständiger starker Ring, der senkrecht auf den Stäben *e* stand; ich denke es mir so, dafs diese kalkige Brücke sich entweder nach vorn oder nach hinten ausgebogen habe, und dann nach der entgegengesetzten Seite herungewachsen sei, so dafs ein vollständiger Gürtel entstehen mußte. Von der Peripherie dieses Ringes standen nun, ebenso wie vorher von dem Kalkbogen, kurze zierliche Fortsätze nach oben. Bei

einigen weiter ausgebildeten Exemplaren waren diese Fortsätze oben untereinander verwachsen, so dafs dieser Theil den Anblick des durchbrochenen Gitterwerkes gewährte, und so auf den beiden Seitenstäben eine rundliche Kalkkrone aufsafs. So wie nun die Pigmentpunkte überall den Kalkstäben folgen, so war auch hier unterhalb dieser Krone ein schöner Ring von rothen Flecken.

Zu einer weiteren Entwicklung wollte es unsere junge Brut nicht bringen; sie bekamen jetzt alle das von Derbès beschriebene und von Krohn richtig gedeutete mamellonirte Ansehen, d. h. sie fingen an zu zerfallen, und verschwanden endlich gänzlich. Wir haben sie jedoch weit genug verfolgt, dafs sie für künftige Zeit kenntlich sind. Die Larve hat zu dieser Zeit, aufser dem breiten Mundfortsatz nur zwei lange Fortsätze; in jedem derselben liegen drei Stäbe, während in der Spitze der Pyramide auf den Seitenstangen eine zierlich durchbrochene Kalkkrone ruht.

S a g i t t a.

Tafel XV, Fig. 1—13.

Diese merkwürdige Thiergattung ist wohl eine der am meisten verbreiteten und an Individuen am zahlreichsten vertretenen unter den Seethieren; denn ich habe sie überall, wo ich mich am Meere aufhielt, in außerordentlicher Menge angetroffen. Auf den Orkney-Inseln hatte ich Gelegenheit, eine sehr interessante, bisher noch nicht beschriebene Species, zu beobachten. Als ich nämlich dort mit einem Schleppnetz von Leinwand in einer Tiefe von acht bis zwölf Faden fischte, um wo möglich junge Comateln im Pentaerinnuszustand zu erlangen, fanden sich diese kleinen Thierchen ziemlich häufig unter den vom Grunde des Meeres heraufbeförderten Objecten vor. Wie ich glaube, hält sich diese Art nur in der Tiefe auf; denn so oft wir auch an derselben Stelle an der Meeresoberfläche fischten, niemals bekamen wir sie zu Gesicht, sobald wir aber das Schleppnetz auswarfen, waren wir sicher, wenigstens einige Exemplare derselben zu fangen. Es würde nun außerordentlich schwer sein, ihrer unter dem vielen Schmutz, der sich im Netze befand, habhaft zu werden, wenn diese Species nicht gerade zum Unterschiede von der gemeineren verbreiteten, sich einer außerordentlichen Lebensähigkeit zu erfreuen gehabt hätte. Sie waren gewöhnlich dicht eingebettet in dem heraufgehobten Schlamm, und erst, wenn man diesen in ein Gefäß mit Wasser goß, gelang es ihnen, sich durch einige ihrer stofsartig schnellenden Bewegungen zu befreien und im Glase umherzuschwimmen. Der sehr große Druck, dem ihr zarter Leib doch eine lange Zeit hindurch ausgesetzt gewesen war, schadete ihrer Lebenskraft nur sehr selten, da Individuen, die wir aus einer solchen Morastmenge erst befreien mußten, nachher noch Tage lang munter umhersehswammen, während die gewöhnlichen Sagitten, wenn sie zufällig einen nur geringen Druck erduldet hatten, stets schnell abstarben. Auch ihr Aufenthalt in den Gläsern scheint zu beweisen, daß sie eigentlich für den Grund des Meeres bestimmt sind; denn so lange sie frisch waren, hielten sie sich stets auf dem Boden des Behälters auf, und nur, wenn sie verletzt oder dem Sterben nahe waren, sah man ihren geknickten Leib auf der Oberfläche des Wassers schwimmen; während bei den gewöhnlichen Sagitten, die man so zahlreich aus den obersten

Meeresschichten erhält, gerade das umgekehrte Verhältniß stattfindet; so lange sie lebenskräftig sind, halten sie sich in den Gläsern oben; erst, wenn sie ermatten, sinken sie zu Boden.

Die allgemeine Organisation unserer Art weicht nicht von der der Sagitten ab, welche Krohn und Wilms in ihren Monographien beschrieben haben¹⁾, daher ich für alle das, was ich nicht ausdrücklich anführe, auf jene Schriften verweise.

Die größte Länge, welche ich bei vollständig ausgebildeten Thieren (Fig. 1) beobachtete, betrug nur etwas über drei Linien; also existirt eine bedeutende Größenverschiedenheit zwischen den bekannten Species und der unserigen, und letztere wird wohl die kleinste von allen sein. Der Körper ist ganz hell und durchsichtig, aber nicht von so weißer Farbe, wie der der anderen Arten, sondern mehr ins Gelbbrännliche spielend. Die Haut unterscheidet sich ebenfalls wesentlich; während sie bei jenen vollständig glatt ist, trägt sie hier zerstreut blattartige Organe, die selten vereinzelt sitzen, sondern von denen meistens mehrere, gewöhnlich drei bis fünf, um einen Mittelpunkt in Rosettenform geordnet sind (Fig. 3). Diese Organe befinden sich zahlreicher auf der Bauchseite, als auf dem Rücken und den Seitenflächen, seltener auf der vorderen Hälfte zwischen Kopf und After, sehr häufig auf der hinteren zwischen After und Schwanzflosse. Wahrscheinlich sind es diese Blättchen, vermittelt welcher das Thierchen sich an Gegenstände anheften kann. Gewöhnlich sitzt es nämlich am Boden oder an den Wänden des Gefäßes fest, und zwar so, daß es mit der hinteren Körperhälfte bis zum After fest anliegt, während die vordere, in einem stumpfen Winkel von dieser abgebogen, frei in das Wasser hineinragt. In dieser Stellung kann es sich so außerordentlich festhalten, daß man mit einer Staarnadel den vorderen freien Theil des Körpers hin- und herbewegen kann, während der hintere unbeweglich bleibt; zuweilen macht es selbst einige Mühe, ein Thierchen, welches sich so anklammert, loszureißen.

Außer diesen Organen befinden sich auch noch ähnliche Stacheln in der Haut, wie sie Wilms bei seiner Sagitta beschrieben hat: bei der unseren stehen sie jedoch nicht in zwei Reihen, sondern in vier; jederseits befindet sich eine obere und eine untere, und zwar so, daß an den Stellen, wo Flossen sind, sie nicht von der Seite des Körpers, sondern von diesen ihren Ursprung nehmen. Selbst auf der Schwanzflosse stehen noch einige (vergl. Fig. 1). An dem Punkte, von welchem sie ausgehen, befindet sich jedesmal eine nabelförmige Vertiefung (Fig. 2 b). Ihre Struktur läßt sich schon deutlich bei einer schwachen Vergrößerung erkennen; da die einzelnen Setae, welche ein solches Borstenbüschel zusammensetzen, weit gröber sind, als bei der Wilmsschen Sagitta, bei welcher eine fünfhundert-

¹⁾ Anatomisch-physiologische Beobachtungen über Sagitta bipunctata. Hamburg 1844. Observations de Sagitta mare Germanicum circa insulam Helgoland incolente. Berlin 1846.

fache Vergrößerung dazu gehörte, um die zusammengesetzte Struktur der Borsten zu zeigen.

Einen sehr hübschen Anblick boten die meisten unserer Individuen dadurch dar, daß sie mit zahlreichen sehr lebhaft roth und gelb gefärbten Pigmentpunkten ausgestattet waren, so daß sie gesprenkelt, wie eine Forelle, erschienen; nur wenige hatten schwächere Färbung an diesen Punkten, und sehr selten waren die Exemplare, welche nicht gesprenkelt waren. Aus welchem Grunde die schöneren Farben bei den Einen vorhanden waren, welche bei den Anderen fehlten, weiß ich nicht; so viel ist sicher, daß es nicht mit der größeren Geschlechtsreife zusammenhängt, da auch die nicht punktierten vollständig eben so weit entwickelt sein können, als die anderen.

Von den Muskeln sind als besonders auffallend nur zu erwähnen die halbkugeligen Massen, welche die hinteren Hervorragungen des Kopfes bilden (Fig. 2 c), dann die schlanken dünnen Bündel *d*, die von dem vorderen Ende des Kopfes schräg nach hinten und außen verlaufen, und welchen Wilms die Funktion zuschreibt, die Kopfkappe nach vorn zu ziehen. Außerdem geht noch ein dicker und starker Quermuskel an der unteren Seite des Leibes quer über die Stelle hin, wo der Kopf sich an den Rumpf ansetzt. Alle diese Muskeln, ebenso wie die in den Wänden des Körpers verlaufenden, sind deutlich quergestreift; die Primitivfasern aber sind bei diesen Thieren außerordentlich grob und zeigen die Querstreifung nicht etwa wie eine Runzelung, sondern wie Fig. 6 darstellt, als ein Aneinanderfügen dunkler Vierecke an hellere, von denen die letzteren etwas größer sind als die ersteren.

Außer den seitlichen Flossen und der Schwanzflosse der bekannten Sagitten, haben unsere jederseits noch eine andere, welche von den Seiten des Kopfes auf den Anfang des Stammes herüberreicht (Fig. 2 a). In der Struktur unterscheidet sich aber diese letztere von den ersteren außerordentlich; denn während jene aus sehr vielen zarten Strahlen bestehen, die zwischen sich eine Haut ausgespannt halten, findet sich in diesen derartige gar nicht; es ist eine einfache Membran, an der sich außer dem dichten äußeren Beleg von Zellen nichts wahrnehmen läßt. Am größten ist verhältnißmäßig die Schwanzflosse, was für die schnelle Schwimmbewegung unserer Sagitta von großer Wichtigkeit ist, da ein Schlag mit einem breiteren Ruder natürlich stärker fortschnellt.

Der Kopf unseres Thieres ist schlanker und mehr in die Länge gezogen als bei den anderen. Die beiden Augen, welche an seinem hinteren Ende liegen, haben eine so merkwürdige Zusammensetzung, daß sie sich wohl beschreiben, aber nicht deuten läßt. Bei den anderen Sagitten bestehen sie, wie bekannt, aus einem schwarzen rundlichen Körper, der dicht mit hellen, durchsichtigen Fortsätzen umgeben ist. Solche Processus finden wir auch hier, nur sind sie nicht abgerundet, sondern mehr zugespitzt, liegen auch nicht in mehreren Reihen, sondern nur in

einer, ferner nicht in der Horizontal-Ebene des Kopfes, sondern stehen mehr aufgerichtet, mit der Spitze nach ausen und unten, mit der breiteren Basis nach innen und oben gerichtet (Fig. 5 *a*). Hier stoßen sie auf einen braunen Körper *b*, der, unter dem Mikroskope geprefst, viele Kügelchen zeigt, und der auf den durchsichtigen Fortsätzen, wie auf einer Menge Füßchen steht. Mitten in diesem braunen Körper liegt ein anderer schwarzer, von der sonderbaren Gestalt, wie ihn unsere Fig. 5 *c* zeigt. Ganz constant ist seine Form nicht; denn zuweilen hat er nicht nur nach oben, unten und auf der einen Seite die spitzen Fortsätze, sondern auch auf der anderen, welche in unserer Abbildung sich als vollständig glatt erweist. Vor diesem schwarzen Körper liegt wahrscheinlich nach ausen noch eine halbkugelige Membran, vielleicht eine Art Cornea. Merkwürdiger Weise mußt ich mich aber selbst über ihre Existenz zweifelhaft aussprechen; denn das, was ich bei einigen Exemplaren an dieser Stelle gesehen habe, war so außerordentlich zart, daß ich nur bei besonders günstiger Lage und sehr gutem Lichte eine Art Contour wahrnehmen konnte, während ich bei anderen gar nichts davon zu entdecken vermochte. Die einzelnen Theile dieses sonderbaren Auges physiologisch erklären zu wollen, würde wohl eine vergebene Mühe sein, da sie mit den Gebilden dieser Organe in der übrigen Thierwelt so wenig Uebereinstimmendes zeigen.

Gegenüber den Augen inseriren sich, wahrscheinlich an die Sehne des halbkugeligen Muskels *e*, die großen Zähne *f*. Die größte Anzahl dieser dunkelgelb gefärbten Organe, von denen der oberste auch der längste ist, war jederseits acht. Bei dieser Sagitta kann man auch deutlich das befestigte Ende derselben erkennen, welches nicht einfach rund ist, wie es gewöhnlich abgebildet wird, sondern gabelig gespalten, und zwar so, daß die nach ausen gelegene Zinke stärker und dicker ist, als die innere. Vorn am Kopfe befinden sich noch jederseits drei ähnliche kürzere Haken *g*, die bald nach vorn, bald nach hinten gerichtet sind. — In der Gegend der Insertion der großen Haken geht vom Kopfe jederseits ein kleiner rundlicher Tentakel *h* aus, der eingeschlagen und ausgestreckt werden kann. In unserer Figur ist er auf der rechten Seite ausgestreckt dargestellt.

Der Nahrungskanal beginnt am vorderen unteren Ende des Kopfes mit einem rundlichen Munde, der in den beweglichen Schlund übergeht. Dieser ist an der Stelle, wo er vom Kopfe in den eigentlichen Körper tritt, mit einem langen, dünnen Ligamente *k* an der Körperwandung angeheftet. Bald dahinter geht er in den Darm über, welcher an dieser Stelle jederseits einen runden kleinen Blindsack nach vorn schickt. Gleich hinter diesen Erweiterungen, noch vor dem Ende der Kopfflosse, liegt oben auf der Haut eine große Scheibe wie ein Sattel über den Rücken ausgebreitet. Diese Scheibe *m* hat einen etwas dunkler gefärbten, doppelt contourirten Rand, welcher sehr viele lange und zarte Wimpern trägt, die in ihrer Bewegung das Phänomen des Räderns zeigen. Jede dieser Cilien ist auf einem rundlichen Knopfe befestigt, welcher wieder auf einem spitz zulaufenden Blättchen

aufsitzt, wie Fig. 4 zeigt. Diese Wimperträger befinden sich in dem Zwischenraume zwischen den beiden Contouren des Scheibenrandes.

Um jedoch wieder zum Darne zurückzukehren, so verläuft dieser in der Mitte des Leibes ganz gerade bis zum Ende, d. h. bis zu der Scheidewand, welche den eigentlichen Körper vom Schwanze trennt. Hier wendet er sich in einem Bogen nach unten, und mündet mit dem in der Mitte der Körperbreite gelegenen, runden After aus. Sein ganzes Innere flimmert lebhaft.

Der After und somit auch die Scheidewand liegen in unserer Sagitta nicht wie bei der Wilms'schen so weit nach hinten, dafs die vordere Körperhälfte ohngefähr drei Mal so grofs wird wie der Schwanz, sondern sie theilen das ganze Thier in zwei ziemlich gleiche Hälften, wodurch natürlich der Darm sehr viel kürzer wird, dagegen dem hinten im Schwanze gelegenen Hoden ein viel gröfserer Raum angewiesen wird, und wodurch das Thierchen selbst einen weit kräftigeren, gedrungeneren Bau erhält.

Neben dem hinteren Theile des Darmes liegt jederseits ein Eierstock. Sind diese Organe stark geschwellt, so reichen sie fast bis zur Hälfte zwischen Septum und Kopf herauf; sie stimmen in ihrem Bau ganz mit dem der anderen Sagitta, wie ihn Wilms beschrieben hat, überein. Sie bestehen ebenfalls aus einem die Eier enthaltenden Schlauche mit einem sich nach aufsen und etwas nach oben öffnenden Ausführungsgange; nur mündet der letztere nicht mit einem so einfachen Bogen, sondern durchläuft vorher eine Biegung, ähnlich wie oben das Ligament am Schlunde.

Für die Hoden ist, wie schon oben bemerkt worden, ein weit gröfserer Raum bestimmt, als bei den anderen Sagitten, dadurch, dafs das Septum, welches den Körper vom Schwanze trennt, weiter nach vorn gerückt ist. Auch hier ist das Innere des Schwanzes durch eine Scheidewand in zwei gleiche Hälften getheilt, in denen die mehr oder weniger reifen Samenkugeln auf und ab getrieben werden. Jederseits existirt eine grofse runde Oeffnung als Ausführungsgang zwischen den Seitenflossen und der Schwanzflosse.

Was das Nervensystem betrifft, so ist aufser den deutlichen Kopfganglien, welche Wilms als ein vorderes und zwei Augenganglien beschrieben hat, nichts mehr hierher bezügliches aufzufinden. Hier mufs ich jedoch bemerken, dafs der grofse Körper an der unteren Seite des Leibes (Fig. 8a), welchen Krohn sowohl als Wilms für ein Bauchganglion halten, gar nicht zum Nervensysteme gehört. Er kommt allen Sagitten gleichermafsen zu, und liegt immer noch vor der Mitte des eigentlichen Körpers. Schon Wilms giebt von ihm an, dafs er ohngefähr so lang sei als der Kopf, eine längliche und ovale Gestalt habe, und, wenn das Thier auf der Seite liege, über die Körpercontouren hervorrage. Sehr auffallend ist, dafs dieses Organ bei einigen Individuen bedeutend stärker ist, als bei anderen, und dafs es endlich einigen gänzlich fehlt. Zuerst glaubte ich, dafs dieses wohl durch eine Species-Verschiedenheit bedingt sei, bis ich beobachtet hatte, dafs es sich los-

lösen könne. Ich fand nämlich einige Individuen, an denen der vordere Theil desselben, vielleicht durch äußere Gewalt, losgerissen war, an denen es dann frei in das Wasser herabhing, und nur noch mit seinem hinteren Ende festsaß. Einige abrupte Bewegungen des Thieres genügten dann, es vollständig zu trennen, wonach aber nirgend ein Substanzmangel zu entdecken war, und der begrenzende Körperrand ganz unverletzt erschien. Fig. 9 stellt ein solches losgerissenes Organ dar, von der Seite aus gesehen, mit welcher es am Leibe festgesessen. Die Struktur desselben ist durchaus körnig; wir sehen in Fig. 10 einzelne dieser Elemente bei fünfhundertfacher Vergrößerung: es sind homogene kleine Kügelchen, die aber durchaus keine Aehnlichkeit mit Ganglienkugeln haben. Was dieser Theil für eine Bedeutung habe, habe ich nicht ausmachen können, so viel ist nur sicher, daß es kein Nervencentrum ist; denn ein solches kann doch nicht außerhalb der Körperwandungen liegen.

Außer dieser Sagitta, welche ich wegen der Kopfflosse *cephaloptera* nenne, und der Wilmsschen habe ich im Mittelmeere noch ziemlich häufig eine andere Art angetroffen, die sich in nichts von der letzteren unterscheidet, als daß sie auf dem Kopfe einen großen Höcker trägt, den wir in Fig. 7 in der Seitenansicht abgebildet sehen. Wegen dieses Schmuckes mag sie den Speciesnamen *rostrata* führen.

Bei der großen Verbreitung, welche die Sagitten in den Meeren haben, und bei der großen Menge von Individuen, die sich überall vorfinden, ist es natürlich, daß sie ein Hauptgegenstand der Nahrung für stärkere carnivore Seethiere sind. Trotz der anscheinend furchtbaren Bewaffnung mit den großen Hakenzähnen am Kopfe sind es doch im Ganzen ziemlich hilflose Thiere, da sie keine seitlich ausweichenden Bewegungen machen können, sondern nur sich gerade aus durch Schläge mit dem Schwanze fortzuschellen vermögen. Die kleinen Medusen stellen ihnen vielfach nach, sie fassen sie dann gewöhnlich in der Mitte des Leibes, wo keine Bewaffnung existirt, und klappen sie, während sie in den Mund hineingezogen werden, wie ein Taschenmesser zusammen.

Eine sehr reiche Fundgrube sind auch die Sagitten für die Jugendzustände der Eingeweidewürmer. Der ärgste Feind der *cephaloptera* war eine Nematode, die aber wegen der noch mangelnden Geschlechtstheile sich nicht genauer bestimmen liefs, und welche in allen Theilen des Körpers, nicht bloß im Darmkanale, vorkam; sie bohrte sich nämlich mit ihrem vorderen Ende durch alle Gewebe ohne Rücksicht durch. Lag sie im Raume zwischen Darm und Körperwand, so durchbrach sie entweder letztere, um in das Freie zu gelangen, oder sie durchbohrte das Septum und bahnte sich so einen Weg in den Testikel. Die armen Sagitten selbst litten natürlich, wenn diese Eindringlinge ihre Wanderungen anfangen, außerordentlich, und starben meistens unter tetanischen Zufällen, indem die Haken starr aus dem Kopfe hervorgestreckt gehalten wurden, und der Körper sich krampfhaft rückwärts bog.

In Triest fanden wir in diesen Thieren eine große Menge von der dort so gemeinen Trematodenart, welche Will zuerst als *Distoma Beroës* beschrieben, und die bei Diesing *Distomum papillosum* heißt¹⁾. Wie sie übrigens in den Wassergefäßen der Rippenqualen und in dem Darne der Sagitten anzutreffen war, so fanden wir sie auch frei im Meere schwimmend, und auch sonst in den verschiedensten Thieren. Sie haben, wie bekannt, acht Papillen um die Mundöffnung herum; außerdem aber beobachteten wir auch deren eine große Anzahl an dem Acetabulum, gewöhnlich zehn bis zwölf. Was die innere Anatomie betrifft, so stimmt sie mit der der anderen Trematoden überein. In Fig. 11 sehen wir bei einer anderen Species aus dem *Ophidium barbatum*, wo es sich in ganz gleicher Weise verhält, auf den Mund *a* einen kugelförmigen Schlund *b* folgen, von welchem jederseits ein schlankes, leicht gewelltes Rohr *c* als Darm ausgeht. Dieser gabelige Darm, welcher sich in seiner ganzen Ausdehnung contrahiren kann, läßt sich bis hinter das Acetabulum *d* verfolgen, wo er dann blind endigt. In seinem Inneren werden kleine Kügelchen, die Oeltropfen sehr ähnlich sind, auf- und niedergetrieben. Neben diesem Darne bemerkt man zwei helle vollständig durchsichtige Streifen *f*, welche an einigen Stellen Fortsätze von sich schicken: es sind dieses die Gefäße des Thieres, welche ich nach vorn bis zur Gegend des Schlundkopfes, nach hinten bis über das blinde Darmende hinaus bis zur Schwanzspitze verfolgen konnte. Endlich sind noch die beiden schmalen ganz mit Körnern gefüllten Stränge *g* zu beachten, welche hinter dem Schlunde in einer Schleife zusammenlaufen, und hinten unbestimmt endigen. Dafs sie an der Schwanzspitze mit einem Ausführungsgange sich öffnen, wie Will angiebt, habe ich nie beobachten können, bin aber geneigt zu glauben, dafs diese Organe mit den Geschlechtstheilen zusammenhängen, da sich sonst durchaus nichts vorfand, was sich als solche deuten liefs. Uebrigens liefs sich aus den kleinen Körnern nichts besonderes herauserkennen.

Während nun das *Dist. papillosum* über die ganze Länge seines Körpers Leibesringe trägt, findet sich noch ein anderes, vollständig glattes, als Parasit in der Sagitta, welches jenem im Systeme sehr nahe steht. Dieses hat auch einige Papillen am Munde, aber deren nur sechs, dagegen befindet sich dicht oberhalb desselben ein Franzenbehang, der diesem Theile ein sehr zierliches Aussehen verleiht. In Fig. 12 sehen wir denselben abgebildet. Sineetwegen mag diese Art, die nur eine Viertel Linie groß ist, den Speciesnamen *fimbriatum* führen.

Eine dritte Species das *Dist. crassicaudatum* ist in Fig. 13 dargestellt; es hat mit dem *papillosum* die Leibesringe gemein, hat aber keine Papillen an dem Munde. Das Thierchen ist etwas über eine halbe Linie groß, von cylindrischem Körper, der nach vorn spitz zuläuft, nach hinten aber in eine breite keulenförmige Anschwellung übergeht. Der kleine etwas ovale Mund liegt nicht ganz am vorderen Ende;

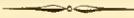
¹⁾ Will: in Wiegmann's Archiv 1844 p. 343. Diesing Systema Helminthum I, p. 381.

am Uebergange des ersten Drittels der Körperlänge in die zweite befindet sich das Acetabulum, welches dreimal so groß ist, als der Mund. In dem hinteren keulenförmigen Ende liegt ein Organ, von dem ich eine Andeutung schon bei einigen *D. papillosa* gesehen habe, das aber hier eine weitere Entwicklung hat: es scheint aus vielen einzelnen Blättern zusammengesetzt zu sein, welche mit winzigen Körnchen belegt sind. Unten hat es einen kleinen Stiel, mit dem es am hinteren Leibesende befestigt ist, wo es dann mit einem Porus excretorius sich öffnet.

Anschließend an diese Distoma aus der Sagitta will ich noch eine neue Species anführen, deren Abbildung Fig. 11 wir schon bei der Beschreibung der Anatomie gesehen haben. Dieses lebt im Darne des *Ophidium barbatum*, ist eine halbe bis drei Viertel Linie groß, drehrund, glatt, ohne Leibesringe; das Acetabulum, welches größer ist als der Mund, befindet sich etwas vor der Mitte des Thieres. Um den Mund stehen aber statt der kleinen, zarten Papillen große Höcker, wie Warzen. In den drei Exemplaren, welche ich beobachtete, waren deren sechs vorhanden. Diese Art nenne ich *verrucosum*.

Das Meerleuchten und die Noctiluca.

Tafel XV, Fig. 14—23.



Das Leuchten des Meeres, dieses jedem Seebewohner bekannte Phänomen, ist bekanntlich früher von den Naturforschern oft auf sehr abentenerliche Weise erklärt worden, und selbst jetzt noch, nachdem klassische Arbeiten wie die Ehrenberg's über diesen Gegenstand erschienen, spukt noch in manchem Kopfe der Glaube, dafs wenigstens theilweise diese Erscheinung in faulenden organischen Substanzen ihre Ursache habe. Dafs verwesende Seethiere, wie Cephalopoden und Fische im Dunkeln einen leuchtenden Schein haben, ist sicher ausgemacht; der ärgste Zweifler könnte sich jedenfalls an den sogenannten *frischen* Seefischen, wie sie in unseren Binnenlandstädten verkauft werden, bekehren, wenn er sich die Mufse nähme, einige derselben bei Dunkelheit zu betrachten. Keineswegs spielt aber dieses Phosphoresciren eine Rolle bei dem grofsartigen Phänomene, wie es das Meer zeigt. So weit ich das Meer kenne, d. h. das westliche Becken des Mittelmeeres, den Ocean bei Cadix, den Canal, die irische See, das Nordmeer um die Orkaden, das deutsche Meer bei Helgoland, den Sund um die dänischen Inseln; — liefsen sich jedes Mal die lebenden Thiere nachweisen, welche das Leuchten verursachten. Eine andere Frage ist aber, welcher Klasse von Wesen es hauptsächlich zuzuschreiben sei; die Einen vindiciren es fast ausschliesslich den Noctiluken, Andere wollen den Würmern, Andere den Medusen u. s. w. die Hauptthätigkeit dabei sichern. Wie ich glaube, müssen wir beim Meerleuchten zwei nur dem Grade nach verschiedene Arten unterscheiden; die eine, welche uns das Phänomen in der vollen Grofsartigkeit zeigt, wo fast jeder Wassertropfen zu phosphoresciren scheint, die andere, welche diese Erscheinung in oft so verkleinertem Mafsstabe darbietet, dafs ein sehr geübtes, besonders darauf Obacht gebendes, und vollständig damit vertrautes Auge dazu gehört, um es zu bemerken. Dieses letztere sparsame Leuchten, wo man nur hier und da vereinzelt einen phosphorischen Punkt im Wasser auftauchen sieht, kann von Thieren aus allen möglichen Klassen hervorgebracht werden (denn in der That phosphorescirt ja eine ungeheure Zahl unter den niederen Seethieren), und daher wird man

es auch bei Dunkelheit überall finden, wo man dergleichen Wesen antrifft, d. h. überall im Salzwasser. So erinnere ich mich auch nicht, seit ich darauf genau Acht gebe, eine Seefahrt bei hinreichend dunkler Nacht gemacht zu haben, wo ich es nicht mehr oder weniger deutlich bemerkt hätte; selbst in den schmutzigen, engen Wasserstraßen Venedigs liefs mich das Ruder des Gondoliers das Vorhandensein von solchen Thierchen erkennen, deren Existenz in diesem morastähnlichen Wasser ich nicht geahnt hätte. Wo viele derartige Thiere zusammenkommen, ist natürlich auch die Phosphorescenz schon bedeutender, und z. B. bei Bergen in Norwegen, wo die *Noctiluca* gar nicht vorkommt, wie mir Herr Sars versichert hat, zeigt die See dieses Schauspiel auch oft ziemlich ausgedehnt.

Was aber das Meerleuchten im grosartigsten Mafsstabe betrifft, so hatte schon Ehrenberg bei seinem Aufenthalte in Helgoland beobachtet, dafs es hauptsächlich von der *Noctiluca* herrühre. Auf eben dieser Insel fanden wir dasselbe in den Jahren 1845 und 1846, als ich Herrn Geh. Rath Müller auf seinen Excursionen begleitete, so constant, dafs ein erhebliches Meerleuchten ohne ein Vorhandensein vieler *Noctiluken* nie stattfand; so dafs wir stets vorhersagen konnten, ob den Abend das Schauspiel grosartig sein würde oder nicht. Zu dieser Zeit befanden sich die Thierchen häufig in einer solchen Anzahl in unseren Gläsern, dafs, wenn wir Abends ohne Licht in die Stube traten, das blofse Auftreten genügte, um, mittelst der dadurch den Gläsern mitgetheilten Erschütterung, das darin befindliche Wasser in unzähligen Punkten leuchten zu machen.

Eines Tages bemerkten wir, ohngefähr eine halbe Seemeile von der Insel entfernt, nicht weit von uns auf dem Wasser eine ziemlich grofse Fläche, die ganz gelb gefärbt erschien. Als wir herangerudert waren, wies sich diese Masse als eine Ansammlung von ungeheuer viel *Noctiluken* aus, die Körper an Körper so dicht geschichtet lagen, dafs man sie fast wie Oel vom Wasser abschöpfen konnte. Auf derartige Mengen dieser Thiere mögen sich wohl die Angaben der Alten von dem leuchtenden Schleime des Wassers beziehen, so wie der Glauben der Seelente, dafs der Samen der Fische leuchte; denn für solchen Samen erklärten die Fischer unsere Thiere.

Zu Hause wurde nun die ganze Sippschaft in einem grosen Trichter auf ein Filtrum gebracht, und dann auf Löschpapier in der Sonne zum Trocknen ausgebreitet. So lange nun die Masse noch etwas Feuchtigkeit enthielt, liefs sich, wenn man mit dem Finger darüber hinstrich, der Feuerschein sehen; nachdem die Thierchen vollständig angetrocknet waren, verschwand er. Leider unterliefsen wir damals einen chemischen Versuch zu machen, der, wie ich glaube, beweisen müfste, ob freier Phosphor in diesen Thierkörpern vorhanden sei, der eben bei der Berührung diesen Schein verursache. Ich denke, man müfste eine solche abfiltrirte, und eine Zeit lang an der Luft ausgebreitet gewesene Masse, die aber noch vollständig leuchten mufs, und die nur eben von so viel Wasser als möglich befreit ist, mit

wasserfreiem Aether behandeln, und danach sehen, ob dieser Aether später im Dunkeln leuchtet.

Am Ende des Jahres 1849 stellten sich in der Bucht von Malaga ebenfalls Noctiluken in Schaaren ein, zwar nicht in solcher Menge wie in Helgoland, aber doch genug, dafs jeden Morgen das heimgebrachte Seewasser mit einer mehrere Linien dicken gelben Schicht dieser Thierchen bedeckt war. Die Species war von der nordischen verschieden: an Gröfse waren beide gleich; während aber bei dieser die Haut glatt war, so war sie bei jener mit sehr vielen kleinen Pigmentpunkten bedeckt (Fig. 14), weswegen ich für sie den Speciesnamen *punctata* vorschlage.

Wie bekannt, bestehen diese Thiere aus einer abgerundeten Scheibe, deren Masse ohngefähr die gallertige Consistenz hat, wie der Schirm der Scheibenquallen. An ihrem oberen Ende Fig. 14 *a* biegen sich die Randcontoure nach unten um, so dafs, während auf der hinteren Seite der Contour gerade fortläuft, hier eine Art Hilus gebildet wird, von welchem aus ein gerader scharfkantiger Stab *b*, in dessen Mitte bis zur Spitze eine Firste verläuft, sich gerade nach unten im Inneren fortstreckt. In der Gegend, wo die beiden eben erwähnten sich umbiegenden Randcontoure zusammenkommen, liegt ein brauner runder Körper *c*, von welchem aus sich viele verästelte Fasern nach der Peripherie zu erstrecken. Ohngefähr von derselben Gegend aus nimmt das einzige willkürlich bewegliche Organ des Thieres, der bandartige Faden *d*, seinen Ursprung, welcher ziemlich eben so lang wie der Durchmesser des Thierchens ist und viele querlaufende Linien zeigt, die ihm ein gestreiftes Ansehen geben, die aber nicht immer die ganze Breite des Fadens durchsetzen. Diese Art Geißel bewegt das Thierchen, langsam damit hin und her schlagend. Verschieden sind nun die Meinungen, ob hier an dem Hilus sich eine Oeffnung, eine Art Maul, befinde, oder ob das Thier ein solches überhaupt nicht besitze. Ich habe, ebenso wenig wie irgend ein Anderer, jemals hier etwas eintreten sehen, glaube aber doch, dafs hier ein Eingang sich befinden müsse. Von den Bröckchen Substanz, die man aufser den eben besprochenen Theilen an diesen Thieren sieht, läfst es sich oft fast unmöglich sagen, ob sie aufsen auf der Haut des Thieres, oder im Inneren liegen; denn bei einer fast wasserhellen Scheibe von so geringem Dickendurchmesser wird es sich schwer entscheiden lassen. Aus den wenigen Daten, die ich von der Entwicklungsgeschichte dieses räthselhaften Wesens anführen kann, läfst es sich aber, wie wir gleich sehen werden, beweisen, dafs hier ein Umschlagen, eine Umstülpung nach innen stattgefunden hat, und dafs demnach hier ein Eingang vorhanden sein müsse.

Diesen Beweis anticipirend, spreche ich von dem Inneren der Scheibe. Bei einigen Individuen war dasselbe ganz leer, bei anderen aber fanden sich mehrere braune Körper, wie in Fig. 14 *f*, die bald mehr rundlich, bald oval oder biscuitförmig, wie unsere Abbildung zeigt, an verschiedenen Stellen vorkamen. Einmal

nämlich lagen sie dicht an dem braunen Knopfe, so dafs dieser sich in sie fortzusetzen schien, dann aber kamen sie auch ganz frei im Inneren vor. Ihre Struktur sieht man in Fig. 21: es ist eine Zelle von homogener Wandung, die einen grofsen grobgekörnten Kern enthält.

Unter den vielen vollständigen Noctiluken fanden sich auch einige, die eine leere Hülse zu sein schienen, und nur an dem Faden noch für das erkannt werden konnten, was sie waren. In ihrem Inneren lagen solche kleine Körper, wie sie Fig. 15 darstellt, nämlich ovale Scheiben, mit einem dunkleren, fast den ganzen Raum einnehmenden Kerne. Die Farbe derselben ist ganz übereinstimmend mit der jener kleinen Kugeln, die wir im Inneren der alten Noctiluken liegen fanden, nur unterscheiden sie sich dadurch von ihnen, dafs bei jenen der Kern gekörnt war, während er hier ganz glatt erscheint. Zuweilen, aber seltener wie die eben besprochenen Körper, fanden sich in diesen Hülsen auch die etwas weiter vorgeschrittenen in Fig. 16 dargestellten Keime. Die wesentlichste Veränderung in diesen ist, dafs sich noch ein stumpfer Fortsatz nach unten zu erstreckt. Häufiger als in den Hülsen fanden sich diese Körper schon frei, zwischen den übrigen Noctiluken schwimmend, und von hier an nun weiter vorgehende Entwicklungen. Der stumpfe Fortsatz spitzt sich zu, und seitlich von ihm, von dem dunklen Kerne ausgehend, bildet sich ein kleiner Schwanz, in Struktur und Verhalten schon ganz der Geißel der erwachsenen Thiere gleichend (Fig. 17). Jetzt ist es klar, dafs der Kern gleichbedeutend mit dem braunen Knopfe am Hilus der alten Noctiluken ist, und dafs von ihm der Faden seinen Ursprung nimmt. Man hätte man erwarten können, dafs die runde Scheibe sich einfach vergrößerte, und die anderen Organe sich im Inneren ausbildeten, aber das ganze Wesen soll noch merkwürdige Gestaltungen annehmen, bis es das Ziel seines Wachstums erreicht. Während nämlich die Scheibe wächst, verlängert sich der spitze Fortsatz frei nach aufsen (Fig. 18 und Fig. 19); in seinem Inneren zeigt sich ein Gebilde, dem Stabe, den wir bei den Noctiluken kennen gelernt haben, ähnlich; nur ist die Richtung dieses Stabes gerade entgegengesetzt derjenigen im alten Thiere. Während er nämlich dort vom braunen Knopfe aus gerechnet, nach der weiter von ihm abliegenden Peripherie der Scheibe zu sich erstreckt, geht er hier gerade entgegengesetzt von ihr ab.

Zu gleicher Zeit verliert auch der Rand der Scheibe seine Glattheit, und bekommt eckige Fortsätze, von derselben Farbe und Consistenz, wie die Scheibe selbst (Fig. 18 und Fig. 19). Betrachtet man diese Abbildungen, so scheint es am wahrscheinlichsten, dafs aus ihnen die Gestalt des grofsen Thieres sich folgendermaßen entwickelt. Während die Scheibe wächst, mufs sich der Stab nach vorn über sie umschlagen, und dann müssen die ebenfalls länger und breiter gewordenen Fortsätze der Scheibe sich über ihn zusammenklappen und untereinander vereinigen. Dann wäre ohngefähr das alte Thier fertig, und anders läfst es sich

nicht gut denken, wie der Stab in die richtige Lage kommen soll, und was für eine Rolle die eben aufgetretenen Fortsätze spielen. Gerade aber, als dieser interessanteste Entwicklungspunkt vor der Thüre war, hielten es die Spanischen Hafenbehörden, der Commandante de Marina und Capitan de Puerto, in ihrer hohen Weisheit für angemessen, mir das Ausfahren zum Fischen zu verbieten, weil ich bei ihnen nicht die vorher nöthige Erlaubniß dazu eingeholt hätte. Bis nun durch unseren Consul in diesen hohen Herren alle Zweifel über die Gefährlichkeit meines Fischens beseitigt waren, verstrichen einige Tage, und danach war der günstige Augenblick vorbei, die Noctiluken waren verschwunden, so schnell wie sie gekommen, und keine Spur von ihnen mehr aufzufinden. Ich habe es nicht für überflüssig gehalten, dieses Factum hier anzuführen, um zu zeigen, wie hinderlich dem Naturforscher in diesem Lande der Willkür das Herrschen dieser kleinen Orts tyrannen werden kann.

Die wenigen Bruchstücke dieser Entwicklungsgeschichte erlauben natürlich keine weit ausgehenden Schlüsse. Am wichtigsten scheint mir die Frage, ob die Keime, die in den Hülsen gefunden wurden, identisch sind mit den braunen Körpern, die wir im Inneren der alten Noctiluken antrafen. Der Gröfse nach liefs dieses sich sehr wohl denken, nur müfste sich der vorher körnige Inhalt des Kernes nachher in einen gleichmäfsigen umgewandelt haben. Vielleicht wären dann die braunen Körper, die zuerst an dem Knopfe auftreten, Knospen, die sich später lösen, und noch eine Weile in dem Inneren verweilen, bis sie sich weiter ausbilden. (?)

In Fig. 20 sehen wir die Abbildung eines Thieres, welches augenscheinlich zu den Noctiluken gehört, und das leicht den Gedanken rege machen könnte, es sei hier an einer vollständigen Noctiluca eine fertig ausgebildete Knospe, die an der Scheibe selbst gesprofst wäre, und sich nur noch abzuschneiden brauchte, um selbstständig zu werden. Ich glaube aber eher, dafs dieses Individuum nur eine Abnormität, ein Duplicitätsmonstrum ist; denn, wenn eine solche Knospung unter dieser Thierabtheilung vorkäme, so wäre es jedenfalls auffallend, wenn unter der unzähligen Menge von Individuen, die an meinen Augen vorübergegangen sind, nur ein einziges solches Exemplar sich vorfände, welches eine Gemme trüge.

Unter den Noctiluken, die ich während der drei Tage, welche diese Beobachtungen währten, einfing, befanden sich auch noch andere thierische Körper (Fig. 22), die, wie sie, oben auf dem Wasser schwammen, und in Gröfse und Consistenz ihnen vollständig glichen, wenn sie auch noch weit weniger Organe zeigten. Einige Exemplare, die ich isolirt hatte, leuchteten ganz ebenso im Dunkeln wie die Noctiluken. Es sind dieses kleine gallertige Scheiben, fast vollständig rund, ganz durchsichtig, ohne Fasern, ohne Faden; der gröfste Theil ihrer Masse ist ganz homogen; nur an einem sehr kleinen Segmente oben bemerkt man viele gelblich gefärbte Fortsätze. Die meisten derselben sind rundlich, einige haben aber eine feine Spitze,

in welche sie nach oben auslaufen, während sie unten mit breiterer Basis aufsitzen (Fig. 23). Das Einzige, was an Struktur von ihnen zu bemerken ist, sind kleine runde Körnchen in dem Inneren. Dafs diese Körper thierische Wesen sind, ist wohl durch das Phosphoresciren unzweifelhaft; in welchem Zusammenhange sie aber mit den Noctiluken stehen, in deren inniger Gemeinschaft sie in grofser Zahl angetroffen wurden, ist dermalen nicht zu bestimmen.

Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des *Pilidium gyrans*.

Tafel XVI, Fig. 1—8.



Johannes Müller beschrieb unter dem obenstehenden Namen im Jahrgang 1847 seines Archivs pag. 159 ein sehr merkwürdig gestaltetes Thier, welches er mit einem vierklappigen Fechthute verglich, auf dessen abgerundetem Kopfstücke noch ein Wedel langer Haare sich befand. Zugleich sprach er aber die Vermuthung aus, daß dieses Wesen wohl erst eine Larvenform sei. Das *Pilidium* ist ein ungemein verbreitetes Thierchen; denn überall, wo ich am Meere gewesen, habe ich es angetroffen, niemals aber in größerer Menge, als in Triest, so daß ich hier im Stande war, eine Anzahl Individuen in einem Glase zu sammeln und ihre weitere Entwicklung abzuwarten.

Der am meisten jugendliche Zustand, in welchem ich es kenne, in dem es aber noch sehr verschieden von seiner späteren zierlichen Gestalt ist, findet sich in Fig. 1 dargestellt. Hier sehen wir einen fast ganz platten, ohngefähr viereckigen Körper *a*, von dessen unterer Seite zwei etwas gekrümmte, flügelartige Fortsätze *b* abgehen, und der von einem breiten Rande umgeben ist. Sowohl der Körper als die Fortsätze sind dicht bedeckt von einer großen Anzahl, sich dachziegelartig deckender, schuppenförmiger Blättchen, welche besonders am Rande des Körpers sehr regelmäfsig gestellt sind. In der Mitte befindet sich auf einem Knopfe *c* ein langer Busch feiner Haare; etwas vor und unter ihm sehen wir die erste Anlage der Verdauungswerkzeuge (*d*), zu deren Seiten zwei ohrförmige Körper liegen, die in der Mitte einen Kern enthalten. Die letzteren fanden wir ziemlich häufig auch bei älteren Exemplaren, so daß wir zuerst auf den Gedanken kamen, wir hätten eine andere Species vor Augen, bis wir bemerkten, daß diese ohrförmigen Körper in manchen Stellungen nicht zu sehen waren, indem sie nur die Unbiegung der Wimperschnur sind, welche von dem Rande des Fortsatzes kommt, und in die zu den Seiten des Körpers befindliche übergeht.

Die Transformation dieses merkwürdigen Wesens habe ich einmal unter dem Mikroskope beobachtet: es klappt sich nämlich so zusammen, daß die beiden flügel-förmigen Fortsätze mit ihren unteren Flächen aufeinander zu liegen kommen, und daß der bisherige platte Körper gewölbt wird. Die höchste Stelle in dieser Wölbung wird dann von dem Knopfe mit dem Federbusche eingenommen. Fig. 2 zeigt uns ein solches Thierchen, das sich jetzt schon eher als *Pilidium* wiedererkennen läßt, nur daß die Fortsätze, welche die seitlichen Klappen darstellen, sehr schmal sind, und daß man auf der Wölbung eine Menge rundlicher Hervorragungen bemerkt, welche von jenen oben besprochenen blattartigen Zellen herrühren. Diese Schüppchen verschwinden jedoch sehr schnell; schon nach zwei Tagen sieht man fast keine Spur mehr von ihnen, nur daß hier und da in dem Gewebe einzelne abgerissene Contoure sich finden. Während dessen wachsen aber nun die Klappen von den kurzen Flügelfortsätzen zu den breiten, elegant ausgeschweiften Seitenplatten aus, wie wir eine in Fig. 3 abgebildet sehen, und ebenso ziehen sich die Körperenden vorn und hinten zu den Schirmen aus, die wir in den Müllerschen Abbildungen finden.

Nicht immer jedoch sind die Verdauungswerkzeuge so complicirt, wie in den von Müller beschriebenen Exemplaren, zuweilen ist es ein ganz einfaches Magenrohr, wie in Fig. 3 *d*. In dieser Abbildung ist die obere seitliche Platte so wie der vordere und hintere Schirm weggelassen worden, um den Eingang in den Magen besser zeigen zu können. Wir sehen eine breite Wimperschnur, welche zwischen den beiden seitlichen Platten liegt, und die durch eine einfache Biegung den Mund *f* bildet, der nun in den kurzen blindsackförmigen Magen führt, welcher innen ebenfalls von Wimpern ausgekleidet ist.

Ist das *Pilidium* in den in Fig. 3 abgebildeten Entwicklungszustand gekommen, welches auch der von Müller beschriebene ist, so bleibt es mehrere Tage so, ohne sich zu verändern; sodann geht aber eine Metamorphose vor sich, welche man wohl geneigt sein könnte für ein einfaches Absterben zu halten, so sehr sind alle Organe in der Rückbildung begriffen, wenn nicht die betreffenden Thiere durchaus lebensfrisch und munter gewesen wären. Von jetzt an wird nämlich alles kleiner, der hutförmige Körper, die Schwimmlappen, der Federbusch und das Magenrohr; nur ist das Schrumpfen der einzelnen Organe nicht in allen Individuen gleichmäÙig, in dem einen wird dieses, in dem anderen jenes am meisten betroffen. Die Veränderungen gehen aber im ganzen sehr schnell vor sich; denn binnen wenigen Tagen sind aus den elegant aussehenden *Pilidien* solche unförmliche Körper, wie Fig. 6 und Fig. 7 sie darstellen, geworden. In Fig. 5 sehen wir ein Exemplar, welches den Wimperbusch noch in seiner Integrität hat, das auch noch ein ziemlich hoch hinaufgehendes Magenrohr besitzt, an dem aber die Lappen schon außerordentlich reducirt sind; Fig. 4 dagegen zeigt ein Thier, welches schon die langen Cilien von der Kuppel verloren hat, dessen Klappen aber noch recht deutlich sind.

Am auffallendsten ist es aber, daß die Verdauungswerkzeuge, während sie schwinden, auch von den Körperändern so zurückweichen, daß man nicht begreift, wie noch etwas von Außen in sie hineingelangen kann; so in Fig. 6 und Fig. 7 *d*. Das Thier in Fig. 6 ist nun schon vollständig platt geworden, es wimpert noch überall, aber an zwei Stellen stehen bedeutend längere Cilien als an den anderen; der ehemalige Magen liegt an einer heller gefärbten Körperstelle; in der Haut treten gelb gefärbte leicht gekörnte Körper auf; an einem der Ränder und zwar an einer Stelle, wo die langen Wimpern stehen, befinden sich jetzt zwei kurze dunkle Zapfen (*g*). Der Unterschied in der Gestalt zwischen Fig. 3 und Fig. 6 ist so bedeutend, daß das fertige Thier wohl nichts weniger als einem Pilidium ähnlich sehen wird.

Endlich haben wir noch Fig. 7 zu betrachten, welche ein Thier darstellt, das ebenfalls direct aus einem Pilidium beobachtet worden ist. Auch dieses ist ganz platt, hat aber nirgends mehr eine Spur von einem äußeren Fortsatz; alle seine Ränder sind von gleichmäßigen, kurzen, aber noch immer lebhaft schlagenden Wimpern bekleidet; der Magen ist zu einem unförmlichen Klumpen dunkler Substanz geworden; in der Haut finden sich dieselben Organe wie in der vorigen Abbildung, von den beiden oben erwähnten Zapfen jedoch sieht man zwei kegelähnliche Körper in die übrige Substanz übergehen.

Daß die von Fig. 3 bis Fig. 7 dargestellten Thiere Pilidien waren, läßt sich verbürgen; die Beobachtung ging Schritt vor Schritt, so daß kein Irrthum möglich war. Jetzt verschwanden aber mit einem Male alle derartigen Körper aus den Gläsern, in welchen sie vorher aufbewahrt waren, und es fand sich dort in dem Wasser nur eine andere Art von Larven, die wir in Fig. 8 sehen. Ihre äußere Gestalt hat zwar noch immer Aehnlichkeit mit den zuletzt beschriebenen Formen, besonders mit Fig. 6, im Inneren sind aber Organe von so weit vorgeschrittener Ausbildung vorhanden, daß ich mit Recht ansetze, sie für weitere Entwicklungsstufen zu halten, und wenn ich auch die Möglichkeit davon nicht ausschliesse, doch den Verdacht ausspreche, diese thierischen Wesen möchten mit dem frischen Seewasser, was jede Larvencolonie täglich erhielt, hier hinein gekommen sein.

Wir sehen einen platten überall mit Wimpern bekleideten Körper; in der Haut liegen einzelne spitze Körnchen, welche Fortsätze haben; außerdem bemerkt man zackige Gebilde (*g*), die durch ihre charakteristische Form sich sogleich als die Anlage eines Kalkskeletts erweisen, was durch die Behandlung mit Mineralsäuren bestätigt wird. Diese Theile bestimmen nun gleich der Larve ihren Platz, nämlich unter den Echinodermen, für welche Stellung auch die Verdauungswerkzeuge sprechen, die ganz ähnlich wie bei einigen Asterienlarven, Mund, Schlund, Magen und eine hinter diesem gelegene Darmpartie haben.

Bekannt ist diese Echinodermenlarve noch nicht: nach ihrem Typus könnte sie entweder einer Asterie oder Holothurie angehören, welcher von beiden aber ist noch nicht zu bestimmen, da bei dem unvollkommenen Körper die charakteristischen

Wimperschnüre noch nicht existiren. Unter beiden Abtheilungen kennen wir aber bis jetzt keine Larve, welche in so frühem Zustande schon das Kalkskelett in der Anlage zeigte. Ob dieses Thier also eine weitere Entwicklungsstufe des Pilidium darstellt, ist mir, wie schon gesagt, sehr zweifelhaft; jedenfalls war das häufige Vorkommen der Echinodermlarven in den Gläsern, in welchen jene aufbewahrt wurden und in welche nur ganz frisches Meerwasser gegossen wurde, sehr auffallend. Mit Sicherheit kennen wir aber nur die in Fig. 1—7 abgebildeten Formen, welche das räthselhafte Pilidium durchläuft; was aus ihm wird, ob ein Echinoderm oder ein anderes Thier, das bleibt noch späteren Untersuchungen vorbehalten.

N e u e T h i e r f o r m e n .

In diesem Capitel werde ich dem Leser einige der sonderbaren Gestalten vorführen, die ich während meines Aufenthaltes an den Küsten des mittelländischen und adriatischen Meeres beobachtet habe, verwahre mich aber von vorn herein vor der Anforderung, Alles erklären zu sollen, was ich gesehen. Am leichtesten wird es noch sein die Organe zu deuten, sehr schwer hingegen ist es häufig, den einzelnen Thieren ihren Platz anzuweisen. Da die Meeresbewohner noch nicht angehalten sind, gleich uns Bürgern der continentalen Staaten, stets eine genügende Legitimation, mit genauer Angabe des woher und wohin, bei sich zu führen, so ist es dem auf sie vigilirenden Naturforscherauge oft unmöglich, den Ursprung oder die Bestimmung der einzelnen ihm begegnenden auszumitteln. Je älter sie sind, um so leichter wird es uns; dann hat das Echinoderm sich schon in seinen charakteristischen Kalkmantel geworfen, der Borstenwurm hat seine Setae entwickelt, während in früherer Jugend beide in unkenntlichen Verkleidungen verhüllt waren. Da nun die meisten der in den folgenden Beschreibungen abgehandelten Thiere Larvenformen zu sein scheinen, so will ich sie und ihre weitere Entwicklung hiermit bestens der Aufmerksamkeit der Naturforscher empfohlen haben.

Alardus caudatus.

Tafel XI, Fig. 8.

Dieses ein Viertel bis zwei Fünftel Linie große, dunkelbraun gefärbte Thier ist in dem Hafen von Triest außerordentlich häufig. Man unterscheidet an ihm den langen ovalen Körper und den Schwanz: ersterer ist fast überall gleichmäßig, nur nach vorn läuft er ein wenig spitzer zu. Ueber die ganze Haut geht ein feiner Bezug von Flimmerhaaren, und außerdem finden sich in ihr eine Menge kleiner strukturloser Körnchen, die zuweilen noch sehr viel dichter stehen, als unsere Abbildung es zeigt. Am vorderen Ende befindet sich der Mund *a*, leicht durch die etwas größeren Wimpern kenntlich, welche ihn zieren; er führt in einen langen Schlund,

der wieder mit dem weiteren Darne zusammenhängt. Was den letzteren betrifft, so habe ich ihn nicht in seiner ganzen Ausdehnung verfolgen können, da in der Mitte des Körpers seine Contoure sich nicht mehr erkennen lassen. So weit er sichtbar ist, windet er sich einige Male, wie unsere Figur zeigt, und endet dann am hinteren Körperende, — wahrscheinlich mit einem After, jedoch habe ich diesen nicht bemerken können.

Statt dessen sind zwei andere Oeffnungen sehr deutlich, die am vorderen Ende des Leibes rechts und links angebracht sind (*b*), und die ebenfalls an ihrem Ausgange einen Busch etwas größerer Wimpern tragen. Sie führen in einen schlanken, leicht gekrümmten Kanal, welcher sich bald erweitert, und dann blind mit einer flaschenförmigen Höhle endet. In der ganzen Ausdehnung, von der äußeren Oeffnung an bis zu dem Blindsacke, wimpert diese Höhle sehr lebhaft. Noch ist zu bemerken, dafs in den sämtlichen Exemplaren, welche ich untersuchte, es waren ihrer gegen zwanzig, diese Organe vollständig leer gefunden wurden; denn da ihre Construction von der der Wassergefäße so sehr verschieden war, hielt ich sie zuerst für Geschlechtswerkzeuge, und forschte deswegen eifrig nach etwaigen Eiern oder Samen. Da dergleichen aber nicht vorhanden waren, so blieb nichts übrig, als dieses Kanalsystem für ein zur Respiration gehöriges Organ zu erklären, nur ist der Bau von dem bei den meisten übrigen niederen Thieren sehr verschieden; denn während dort die nach außen mündenden größeren Kanäle sich gewöhnlich in ein weitverbreitetes feines Netz von Wassergefäßen vertheilen, die dem frisch von außen einströmenden Wasser den Zutritt zu allen Theilen des Körpers gestatten, so enden sie hier mit der kurzen blinden flaschenförmigen Höhle; denn auch mit der größten Aufmerksamkeit liefs sich kein abgehendes Gefäfs entdecken. Diese Art Organe sind, so viel ich weifs, an ähnlichen Thieren noch nicht beobachtet worden, sie würden sich wohl am besten mit einfachen Lungenhöhlen vergleichen lassen, welche Vermuthung das sie auskleidende Flimmerepithelium noch unterstützt.

Vom hinteren Leibesende erstreckt sich noch der Schwanz *c*, in dem man keine inneren Organe wahrnehmen kann; er besteht aus drei anscheinend in einander eingelenkten Gliedern, welche an ihren Seitenrändern mit Körnern besetzt sind, die mehr als doppelt so grofs sind wie diejenigen, welche in der Haut des Körpers sitzen. An dem hintersten Gliede befindet sich auferdem noch ein längerer Stachel.

Trizonius coecus.

Tafel VIII. Fig. 10—12.

In Malaga wurde mehrere Male dieses gegen drei Viertel Linie grofse Thier untersucht. Es ist von derselben Farbe wie das vorige, nämlich dunkelbraun, und hat einen deutlich vom übrigen Körper abgesetzten rundlichen Kopf *a*, an den sich

dann der schlanke Leib anschliesst. Der letztere geht gleich am Anfange rechts und links in einen zugespitzten Fortsatz *b* aus, welcher von der Rückenseite aus betrachtet, wie in Fig. 10, vollständig glatt erscheint, und an seinem freien Ende einen Stachel trägt. Sieht man aber von unten auf ihn, besonders wenn das Thierchen geprefst ist, so zeigt er die in Fig. 11 abgebildete Struktur, nämlich lauter einzelne cylindrische Zapfen, deren jeder vorn einen haarförmigen Stachel hat, und welche sich dachziegelförmig decken; ihre Anordnung ist so, dafs an der Spitze des Fortsatzes nur einer sich befindet, ihre Zahl aber mit der zunehmenden Breite desselben wächst, so dafs unten deren vier bis fünf vorhanden sind.

Hinter diesen Fortsätzen schnürt sich der Leib leicht ein, nimmt jedoch allmählig wieder zu, so dafs er ohngefähr in der Mitte der Länge am breitesten ist, von wo ab er dann wieder schmaler wird, bis er am hinteren Ende spitz ausläuft. An diesem Punkte befinden sich wieder drei lange borstenförmige Haare.

An drei Stellen des Leibes nun, nämlich in der Mitte in der Gegend der grössten Breite, sodann vorn an der leichten Einschnürung, und hinten, nicht weit von dem spitzen Ende, sind drei das ganze Thier umgürtende Wimperringe angebracht, deren große starke Cilien die Bewegung vermitteln. Die Gürtel selbst sind nicht so einfache Bänder, wie wir sie bei den Larven der Anneliden und der Comateln kennen gelernt haben, sondern sind, wie Fig. 12 zeigt, nur an ihrem oberen Contour, von welchem die Wimpern ausgehen, glatt, der untere hingegen ist wellenförmig ausgeschweift, oder crenelirt. Aufser diesen großen kreisförmig angeordneten Cilien geht über die ganze Haut ein Bezug von feinen Flimmerhaaren.

Gleich hinter dem ersten Wimperringe in der Gegend der Einschnürung kann von der unteren Seite des Leibes her ein tentakelartiger Fortsatz *d* ausgestreckt werden, welcher wieder stärkere Cilien trägt, als die sind, welche den Körper bedecken. In unserer Figur ist nur der auf der linken Seite befindliche in ausgestrecktem Zustande dargestellt worden, rechts ist ein gleicher vorhanden, der aber eingezogen ist. Von wo diese Organe ausgehen, habe ich nicht ermitteln können, da diese Stelle sehr undurchsichtig ist.

In dem Kopfstücke befindet sich auf der unteren Seite der Mund, an welchen sich dann der Darm *f* anschliesst. Die Mundhöhle selbst, so wie der sie umgebende Theil der Kopfscheibe, ist mit ähnlichen zapfenartigen Cylindern austapeziert, wie wir sie auf der unteren Seite der Fortsätze *b* angetroffen haben, nur endigen sie hier stumpf ohne Borstenhaare. Den Darm habe ich nicht bis zu seinem Ende verfolgen können, denn von der Mitte des Leibes an umlagern ihn die Geschlechtsprodukte so dicht, dafs man nichts hindurcherkennen kann. Was die letzteren anbetrifft, so habe ich immer nur Eier gefunden, und zwar liegen diese frei in der Körperhöhle, wie sich daraus ergibt, dafs, wenn das Thierchen sich

krümmt, die vordersten *g* in den vorn frei gebliebenen Theil der Leibeshöhle zwischen den Wänden des Körpers und des Darmes hineinkugeln können.

Sinnesorgane wurden nicht wahrgenommen. Wegen der vorhandenen Geschlechtstheile müssen wir dieses Thierchen für vollständig ausgebildet halten.

Alaurina prolifera.

Tafel XI. Fig. 9—11.

Während die eben beschriebenen Thiere alle in mehreren Exemplaren beobachtet wurden, fand ich das in oben genannten Figuren abgebildete nur ein einziges Mal, und zwar im Meere bei Malaga. Es ist ohngefähr eine Linie lang und hat einen wurmförmigen Körper; nach vorn läuft dieser spitz zu; nach hinten wird er sich wohl gewöhnlich ganz allmählig verschmälern; nur in unserem Exemplare ist in dem gleichmäßigen Verlaufe eine Unterbrechung, weil hier eine Abschnürung des hinteren Körpertheiles stattfindet, um eine Prolifcation durch Quertheilung hervorzubringen. Fast über den ganzen Leib geht ein Ueberzug von langen, sehr weichen Wimpern, nur ganz am vordersten Ende fehlen diese; denn hier ist die Kopfspitze dicht mit kleinen Höckern besetzt (*a*), die sich dachziegelförmig decken, und von denen jeder aus einer ovalen Zelle besteht, welche einen dunklen Kern in sich schließt (Fig. 11). Von der Stelle, wo die Wimpern beginnen, bis an das hinterste Leibesende stehen in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen auf jeder Seite lange einfache Stacheln, die aber ihren Ursprung noch von einem besonderen kleinen Knötchen *b* nehmen. Aufser diesen paarweise angeordneten Stacheln befindet sich noch am hinteren etwas ausgezackten Leibesende ein längerer unpaarer Stachel *c*, der aber nicht auf einem Höcker steht.

Von inneren Organen ist nur der gerade verlaufende Darmkanal sichtbar, welcher etwas hinter dem Kopfpanzer beginnt, und auch etwas vor dem hinteren Ende aufhört. Mund sowohl wie After liegen auf der unteren Körperseite; ersterer ist eine runde Oeffnung, wie man am besten in Fig. 10 sieht, und wird noch etwas von einem blindsackförmigen Ende des Darmes überragt; von seinem Rande gehen starke Binden aus, die dann longitudinal im oberen Theile der Wände des Darmes verlaufen.

Zu den Seiten und etwas hinter dem Munde liegen auf der Rückseite zwei einfache Pigmentpunkte, die wahrscheinlich als Gesichtsorgan gedeutet werden müssen. Ein Paar ganz ähnliche gefärbte Punkte bemerken wir schon hinter der Einschnürung auf dem Körpertheile, welcher im Begriffe ist, sich loszulösen, um selbstständig weiter zu leben.

Typhloscolex Mülleri.

Tafel XI. Fig. 1—6.

Diesen ohngefähr drei Linien großen Wurm habe ich nur einmal in einem Bruchstücke und in einem defekten Exemplare in Triest beobachtet. Er ist vollständig durchsichtig, daher man ihn lebendig im Wasser sehr schwer erkennen könnte, wenn nicht die eigenthümliche Art der Bewegung, mit der seine Schwimmpfannen das Wasser schlagen, und die ganz dem Flügelschlage einer flatternden Taube gleicht, ihn leicht bemerklich machten. Dieses Flattern, denn anders kann ich es nicht nennen, ist ihm mit einer anderen Annelide, dem *Tomopteris omisciformis*, gemeinsam, und in der That hielt ich ihn, wie ich ihn im Wasser dahinstreichen sah, für jenen. Unter dem Mikroskope jedoch zeigten sich sogleich sehr auffallende Verschiedenheiten. Das vordere Körperende (Fig. 1 und Fig. 5a) ist vollständig abgerundet, auf der Rückseite befindet sich ein breiter sattelförmiger Wulst (Fig. 5b), von welchem ein dreieckiger Fortsatz *c* abgeht, welcher einen unpaaren drehrunden Stirnfühler *d* trägt. Dieser ist an der Stelle seines Abganges leicht eingeschnürt, erweitert sich jedoch sodann etwas, und hat bis zu seinem freien Ende gleichmäßige Dimensionen. Er kann übrigens nach rechts und links bewegt, auch leicht nach einer Seite gekrümmt werden, wie ihn Fig. 1 darstellt; von der Bauchseite aus sieht man ihn noch beträchtlich über den vorderen Körperrand hervorragend. Von dieser Seite gehen zwei kurze Tentakeln, einer jederseits des Mundes, ab, welche, wenn das Thier schwimmt, gewöhnlich glatt an die Seite gelegt werden (*f*). Der Bauchseite wie der Rückseite gemeinsam ist ein Besatz von langen Haaren, die in einem Kranze um den Kopf geordnet sind, und zwar in gleicher Höhe mit den Tentakeln sich befinden; sie schlagen ganz ähnlich den Wimpern, können aber nach dem Willen des Thieres auch still gehalten werden (Fig. 1 und 2g).

Von den Tentakeln oder dem Wimperkranze an verschmälert sich der Körper nach hinten allmählig immer mehr, bis er zuletzt ohngefähr nur noch ein Drittel der Breite der Stirne hat. Hier läuft er in zwei schmale, platte Fortsätze *h* aus, die mit einigen starren Haaren besetzt sind.

Von der Anordnung der Bewegungsorgane sich einen Begriff zu machen, war sehr schwer, da das Thier außerordentlich schnell schwamm, und nur selten einen Augenblick unter dem Mikroskope still hielt. Auf der Bauchseite sah man dann, wo sie nicht etwa zufällig abgerissen waren, in mehr oder weniger gleichmäßigen Zwischenräumen, runde Platten *k* liegen, hinter welchen andere mehr längliche von der Rückseite her hervorragten. Wollte das Thier schwimmen, so breitete es auch die rundlich erscheinenden etwas mehr aus, und fing nun damit auf die oben erwähnte Weise zu flattern an. Fig. 6 zeigt uns diese Dorsal- und

Ventral-Platte in geprefstem Zustande: wir sehen daran, daß die Befestigung eigentlich nur an einem Punkte geschieht, und welche Gestalt das Ruder in ausgebreitetem Zustande hat; zugleich bemerken wir, daß in dem der Körperseite zunächst gelegenen Theile eine körnige Struktur existirt, während der freie Rand als einfache Membran erscheint. Herr Geh. Rath Müller, welcher dieses Thier im Frühjahr in Triest wieder beobachtete, theilte mir mit, daß zwischen der Dorsal- und Ventral-Platte ein vollständig freier Raum liege, was ich bei meinem Exemplare nicht habe ansfindig machen können.

Zwischen je zwei dieser Ruderpaare befindet sich auf der Bauchseite ein Höcker *n*, welcher Borsten trägt, und zwar nie mehr oder weniger als zwei: Fig. 3 zeigt uns denselben stark vergrößert, so daß wir die einfache lineare Gestalt der Borsten sehen können.

Der Digestionsapparat beginnt mit einem runden, durch eine starke Lippe bewehrten Munde *m*, welcher sich auf der unteren Seite gerade zwischen den beiden Tentakeln öffnet, und erstreckt sich dann ohne irgend eine Windung gerade nach hinten, bis er zwischen den beiden hinteren Anhängen mit dem After endigt. Zwischen den Wänden des Darmes und des Leibes bleibt ein hohler Raum, die Leibeshöhle, in welcher aber, wenigstens bei meinem Exemplare, keine Geschlechtsprodukte vorhanden waren.

Von Nerven und Sinnesorganen liefs sich keine Spur entdecken.

Wenn wir nun die anatomischen Thatsachen, welche dieser Wurm uns bietet, überblicken, so ist es wohl keinen Augenblick zweifelhaft, daß er zu den Chaetopoden zu rechnen sei; wir finden bei ihm aber gewisse Organe in einer Ausbildung, die sonst in dieser Abtheilung mehr verkümmert zu sein pflegen: ich meine die Ruderplatten. Wenn wir ihre Lage, ihre Anordnung betrachten, so können wir bei den Borstenwürmern nichts anderes ihnen Analoges auffinden, als die Cirren; nur sind sie hier eben abgeplattet, so daß sie besser zum Rudern geeignet sind als die sonstigen drehrunden Stummel. Wir haben hier demnach einen Ventral- und einen Dorsal-Cirrus. Sehr wichtig ist es aber an einem borstentragenden Wurme, diese breiten Schwimmlatten zu kennen, die wir bisher, wenn auch in etwas veränderter Gestalt, nur an borstenlosen Anneliden gefunden; denn worin unterscheiden sich diese Ruder von jenen des Tomopteris z. B., als daß sie hier sessil, dort gestielt sind. Wir haben daher ein Moment mehr, jene sonderbare Thierform zu den Anneliden rechnen zu können, da Organe, welche er besitzt, in ganz ähnlicher Weise in einem Borstenwurm vorkommen; und Grube's Ausspruch, der Tomopteris sei eine borstenlose Chaetopode, hat sich noch mehr bewahrheitet.

Gyrator viridis.

Tafel XIV, Fig. 11—14.

Diesen Namen gebe ich einer ein Zehntel bis ein Achtel Linie großen Turbellarie aus dem adriatischen Meere bei Triest. Wie schon der Speciesname besagt, ist das Thier von grüner Farbe, welche so lebhaft ist, daß man es trotz seiner geringen Größe schon erkennt, wenn es im Glase schwimmt. Seine Bewegungen sind vermöge der zahllosen es bedeckenden Cilien so außerordentlich schnell, daß die Beobachtung unter dem Mikroskope sehr erschwert wird; denn nur während es schwimmt, kann es untersucht werden: versucht man das Thierchen durch Entziehen von Wasser oder gar durch Auflegen eines sehr dünnen Glasplättchens zu fixiren, so zerfließt dasselbe sogleich, indem es durch gewaltsames Einziehen eines Körpertheiles diesen zum Platzen bringt, und die zarte Substanz sich vollständig auflöst. Seine Haut enthält die dieser Klasse eigenthümlichen stabförmigen Körperchen, die aber von denen der verwandten Thiere sich dadurch unterscheiden, daß sie mit dem größten Theile aus der Haut hervorragen: die Seitenränder, an denen man sie natürlich am besten sieht, erscheinen dadurch stachelig. Fig. 14 zeigt eins dieser Organe stärker vergrößert: man unterscheidet das untere etwas breitere Ende, welches in der Haut steckt, und das obere freie, welches mehr spitz zuläuft. Das Ganze ist dunkelroth, zuweilen violett, gefärbt, und, wenn wir es mit den stäbchenförmigen Körpern anderer Turbellarien vergleichen, im Verhältnisse zur Länge des Thieres sehr groß.

Die Gestalt ist im jüngsten Zustande, wo noch keine Geschlechtstheile vorhanden sind, ohngefähr pyramidal, wie Fig. 11 zeigt; die Spitze der Pyramide ist nach vorn gerichtet, die Basis nach hinten. Im ausgebildeten Zustande (Fig. 12) ist der Körper fast drehrund geworden, oder gar nach hinten etwas spitzer zulaufend. Der kleine unscheinbare Mund (*b*) liegt ganz vorn und führt in einen schlauchförmigen Darm, welcher an seinen Wänden mit Flimmerhaaren ausgekleidet ist. Einen After habe ich nicht wahrnehmen können. Auf dem Rücken, in der Nähe des vorderen Endes, liegt das Sinnesorgan *a*, welches in neuerer Zeit bald als Auge, bald als Gehörwerkzeug gedeutet ist. Es ist dem Organe bei *Convoluta* und bei *Proporus* außerordentlich ähnlich; auch hier besteht es aus einer einfachen Blase, die eine lilafarbene Flüssigkeit enthält, in welcher ein rundes Kalkstück, das stark lichtbrechend ist, sich befindet. Wenn nun auch der anorganische Körper sich nicht im geringsten bewegt, so bin ich doch bedeutend mehr geneigt, das Organ für das Gehörwerkzeug als für das Auge zu halten. Die Gründe hierfür jetzt anzuführen, würde nur eine Wiederholung dessen sein, was zuerst Frey

und Lenckart und später Max Schultze angaben, daher ich auf diese verweise ¹⁾.

Von den Geschlechtswerkzeugen liegen die zwei länglichen Hoden *c* jederseits im hinteren Theile des Körpers; sie sind in ihrem ganzen Raume ausgefüllt mit den langen haarförmigen Spermatozoiden. Dasselbe gilt von der unpaaren Samenblase *f*, welche noch etwas weiter nach hinten liegt und am Ansatzpunkte des Begattungsgliedes mit einer runden Oeffnung *g* ausmündet. Aus dieser Oeffnung und nicht aus dem undurchbohrten Penis treten die Geschlechtsprodukte aus, wie ich es einmal beim lebenden Thiere beobachtete. Die gleichsam ausgesponnenen, außerordentlich langen Samenfäden schlugen langsam hin und her und bewegten sich noch eine ganze Weile, nachdem sie den Körper des Thieres verlassen hatten. Das Begattungsorgan *d*, welches, wie gewöhnlich, aus härterer Substanz besteht, sitzt auf zwei rundlichen Kügelchen fest; es wird gebildet von zwei leicht nach einer Seite gekrümmten Haken, welche wie die Blätter einer nicht vollständig geschlossenen Scheere an einander liegen.

Sehr auffallend bleibt es mir, daß ich niemals weibliche Geschlechtsorgane beobachtete; denn wenn dieses Genus nicht androgyn ist, so ist es befremdend, daß ich stets nur auf männliche Individuen gestossen, wiewohl ich deren gegen ein Dutzend untersucht habe. Da ich aber in den betreffenden Exemplaren niemals Keimstücke vorfand, so bin ich doch genöthigt anzunehmen, daß diese Thiere getrennten Geschlechtes sind, von denen mir denn freilich nur Männchen zu Gesicht gekommen sind.

Eurycercus pellucidus.

Tafel XVI. Fig. 9—11.

Im atlantischen Meere bei Cadix, wie im Mittelmeere bei Malaga, fand ich dieses ein und eine halbe Linie große Thier nicht eben selten. Die Substanz, aus welcher es besteht, ist sehr ähnlich derjenigen der Ascidienlarven, wie der unter dem Namen *Vexillaria flabellum* von Müller beschriebenen, und dabei ist sie so durchsichtig, wie bei jenen Thieren nur der Wedel es ist. Wir haben bei diesen Wesen den eigentlichen Körper *a* von dem breiten Schwanze *b* zu unterscheiden, mit welchem ersterer nur an einer Stelle verbunden ist. Der Körper hat nach vorn eine abgerundete Gestalt, ist dann in der Mitte leicht eingeschnürt und läuft nach hinten in zwei spitze Zacken aus. Vorn bei *c* befindet sich die länglich rundliche

¹⁾ Beiträge zur Kenntniß wirbelloser Thiere. Braunschweig 1847 pag. 83 und folg. Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald 1851 pag. 25 sq.

Mundöffnung, welche in das Darmrohr führt; zu beiden Seiten derselben liegen zwei etwas über die Nachbarsubstanz hervorragende Leisten, welche in ihrer ganzen Länge mit großen Wimpern besetzt sind (*d*). Hinter diesen und etwas nach innen von ihnen liegen die zwei zellenähnlichen Körper *f* welche wir in Fig. 10 stärker vergrößert sehen: sie bestehen aus einer ovalen Blase, welche einen runden Kern enthält. Noch ein wenig weiter zurück als diese befinden sich zwei etwas größere Organe *g*, welche in ihrer ganzen Peripherie mit Wimpern besetzt sind, deren Spitzen im Centrum zusammenliegen, und welche, wenn sie sich bewegen, sehr schön rädern. Die Anordnung der Cilien liefs mich vermuthen, dafs hier Oeffnungen für irgend ein inneres Kanalsystem oder Höhlungen vorhanden wären, aber in der durchaus glashellen Substanz, wo die Contoure, wenn man sie bemerken soll, ziemlich scharf gezogen sein müssen, liefs sich nichts dergleichen wahrnehmen.

Wenn wir nun den Darm, den wir ganz oben am Munde verlassen haben, weiter nach unten verfolgen, so finden wir ihn in seinem vorderen Verlauf mit einer körnig drüsigen Substanz belegt; danach durchsetzt er einen blassen pulsirenden Schlauch *h*, aus dem man aber kein besonderes Gefäfs heraustreten sehen kann; gleich dahinter geht er in sehr viele ineinander verschlungene Windungen *k* über, welche mit der großen Drüse *m* zusammenhängen. Soweit gehört er nur dem Körper des Thieres an, und soweit wimpert es in dem ganzen Inneren des Rohres; die weitere Fortsetzung liegt dann in dem Schwanze. Ausserdem haben wir aber noch in dem hinteren Theile des Körpers ein hammerförmiges Organ *n*, über dessen Bedeutung ich nicht einmal eine Vermuthung aufstellen kann, und welches wir in Fig. 11 stärker vergrößert sehen. Der runde Knopf, von welchem die Fortsätze ausgehen, hat einen doppelt-contourirten Rand, und enthält in seinem Inneren eine Menge dicht aneinander liegender Körner; von ihm gehen mit gemeinschaftlichem Stiele ein längerer und ein kürzerer Fortsatz ab, welche, wie die Abbildung zeigt, einige reihenweis gestellte Körner in ihren Wänden haben.

Der breite Schwanz endlich, welcher genau die in der Zeichnung gegebene Gestalt hat, ist vollständig flach, und dient auch dem Thiere als Bewegungsorgan, indem es damit wie mit einem breiten Ruder das Wasser schlägt und sich sehr schnell fortschnellt. Er liegt etwas tiefer, als der eigentliche Körper; denn die spitzen Fortsätze befinden sich über ihm; an den Körper selbst ist er etwas hinter den Darmwindungen befestigt. Aus diesen führt nun ein neues Rohr *o*, welches sich zuerst etwas nach abwärts wendet, dann aber, sobald es in die Ebene des Schwanzes gelangt ist, gerade nach hinten bis zu seinem spitzen Ende verläuft; es unterscheidet sich von dem im Körper gelegenen Theile des Darmes wesentlich dadurch, dafs seine Ränder gewellt sind. Ob es aber eine Fortsetzung des eigentlichen Darmrohres oder ein besonderer für sich bestehender Kanal ist, kann ich nicht entscheiden; Strömung wird in ihm nicht bemerkt. Zu beiden Seiten von

ihm sieht man noch mehrere Contoure, welche neben ihm verlaufen und hinter seinem spitzen Ende sich mit dem betreffenden der anderen Seite verbinden, die aber wahrscheinlich nicht die Begrenzungen von Kanälen sind; denn es wurde wenigstens in ihnen nichts wahrgenommen. Aufserdem finden sich noch in der Substanz des Schwanzes feine Längs- und Querstreifen.

Wahrscheinlich ist dieses Thier ebenfalls eine jugendliche Form und zwar dann jedenfalls eines höher organisirten Thieres, wie das Vorhandensein des pulsirenden Herzens beweist; unter den Ascidienlarven, mit denen es in Bezug auf seine Körpersubstanz am meisten übereinstimmen würde, findet sich aber, wenigstens unter den bis jetzt bekannten, keine einzige, welche ihm gliche.

Tetraplatia volitans.

Tafel X, Fig. 3 und 4.

Nur ein einziges Mal gelang es mir in Malaga, des in Fig. 3 abgebildeten Thieres habhaft zu werden, und auch dann blieb es nur ein paar Tage am Leben. Wenn es die in der genannten Figur dargestellte, langgestreckte Gestalt angenommen hat, beträgt seine Gröfse ohngefähr eine Linie; es kann sich aber bedeutend zusammenziehen, so dafs seine Länge ohngefähr nur zwei Drittel Linie beträgt, während dann die Breite in entsprechender Weise zugenommen hat. Die Farbe des ganz undurchsichtigen Wesens ist weiflich, mit einem leichten Stich in das Violette. Seine Gestalt läfst sich mit zwei vierseitigen Pyramiden vergleichen, die mit der Grundfläche einander berühren, und deren Spitzen diametral entgegengesetzt stehen. Die Flächen dieser Pyramiden sind leicht gewölbt; sie werden begrenzt von stark hervorspringenden Kanten, wie wir eine in Fig. 3 *a* sehen. Hier bemerken wir, dafs eine solche Kante beiden Pyramiden gemeinsam ist, dafs sie ferner nicht von dem Ende des Thieres ihren Ursprung nimmt, sondern etwas weiter unterhalb, und dafs sie in der Mitte, wo sie am breitesten ist, jederseits an eine hellere Fläche *b* stöfst, von denen wir die eine bei dieser Lage des Thieres vollständig, die andere nur halb wahrnehmen können. Es sieht täuschend so aus, als wenn hier eine Unterbrechung in der Körpersubstanz wäre, und sich an dieser Stelle ein offenes Loch befände, besonders da zwischen je zwei der langen Kanten *a* immer ein kürzerer dunklerer Streifen *c* steht, welcher nur der oberen Pyramide angehört und ganz abrupt an dieser hellen Stelle aufhört. Im Inneren von *b* sieht man zwei kleine kugelige Körper liegen, welche ich gar nicht zu deuten vermochte. In Fig. 4, welche die obere Pyramide in dem zusammengezogenen Zustande stärker vergrößert darstellt, sehen wir die Struktur der Kanten: in der Mitte erscheint uns die eine gröfsere *a* als eine breite Platte, welche eine grofse Menge grober Körner enthält, die aber nicht dicht nebeneinander stehen. Zu beiden

Seiten von ihr liegen die kürzeren Streifen *c*, welche bedeutend schmaler sind, und feinere, dichter stehende Körner tragen. An den beiden Seitenrändern des Körpers endlich sehen wir noch einen kleinen Theil der zwei langen Seitenkanten, welche ebenfalls körnig erscheinen.

Ueber den ganzen Leib geht ein feiner Ueberzug von Flimmerhaaren (Fig. 3), welcher aber nicht im Stande ist, das Thierchen weiter zu bewegen; denn, während die Cilien munter schlagen, liegt es ganz regungslos am Boden des Gefäßes. Als ich es nun einmal mit der Loupe betrachtete, während es sich vollständig ruhig verhielt, streckte es plötzlich von der Mitte des Körpers vier flügelartige Fortsätze aus, welche die gekrümmte und ausgeschweifte Gestalt haben, die wir in Fig. 4*b* sehen, mit denen es dann lebhaft das umgebende Wasser zu schlagen anfangt und sich ziemlich schnell fortbewegt. Die Art, wie es dieselben auf und nieder schlägt, gleicht vollständig dem Flattern einer Taube. Jetzt erst wurde es klar, daß die hellen Stellen (Fig. 3*b*) nur von den zusammengelegten Flügelplatten gebildet werden; auf welche Weise aber dieselben zusammengeklappt werden, und wie dadurch scheinbar die beiden Körperchen in Fig. 3*b* entstehen, das war, bei dem allzu schnellen Ausstrecken und Einziehen, nicht möglich zu bemerken. In Fig. 4 sehen wir überdies, wie diese Fortsätze befestigt sind, indem nur zwei der hervorspringenden Pyramidenkanten, in unserer Abbildung die vordere und hintere, damit versehen sind, während die beiden seitlichen glatt fortgehen.

Von inneren Organen war, wegen der vollständigen Undurchsichtigkeit, nichts zu bemerken, nur ist eine Oeffnung an dem hinteren Leibesende *d* deutlich; weniger unzweifelhaft würde die Mundöffnung vorn sein; denn hier sah ich nur ein rundes Loch, als ich, in der Hoffnung, etwas über die innere Struktur zu erfahren, das Thierchen gewaltsam prefste. Dieses Loch, aus dem dann eine Menge runder und ovaler Zellen hervorquollen, könnte daher vielleicht nur durch Zerplatzen entstanden sein.

Platamonia tergestina.

Tafel X, Fig. 1 und 2.

Sowohl die Ansicht von der Rücken- als die von der Bauchseite, welche unsere beiden Figuren darstellen, zeigen, daß man an diesem Thiere, welches drei Zehntel Linien groß ist, den eigentlichen Körper *a* und eine auf ihm befestigte Rückenplatte *b* unterscheiden kann. Ersteren sehen wir am vollständigsten in Fig. 2, wo die Rückenplatte nichts von ihm verdeckt: er ist in der Mitte am stärksten, und verschmälert sich nach vorn und nach hinten, jedoch so, daß die beiden Enden noch abgerundet erscheinen. Das hintere trägt noch einen langen, einfachen Stachel *c*, welcher ganz unbeweglich gehalten wird. Die Rückenplatte, welche in Fig. 2 nur

etwas zu den Seiten hervorragt, sehen wir vollständig in Fig. 1: sie hat im Ganzen die Gestalt eines sehr lang ausgezogenen Kartenherzes, welches mit der Spitze nach vorn, mit dem ausgebuchteten, breiteren Ende nach hinten liegt, und überall an den Seiten einen breiten Randecontour hat. In der Haut sowohl des Leibes als der Platte liegen zahlreiche, kleine Körnchen eingestreut, welche theils vollständig kreisförmig, theils etwas mehr in die Länge gezogen sind. Man bemerkt sie übrigens besser auf der Rückseite, weil diese bedeutend heller gefärbt ist als die untere. Außerdem geht noch über die ganze Haut eine Bekleidung von laugen, aber durchaus zarten Wimpern, welche eine so gleichmäßige Bewegung vermitteln, daß das Thierchen, wenn es schwimmt, durch das Wasser hinzugleiten scheint.

Von inneren Organen wurde nur der gerade verlaufende Darmkanal *d* beobachtet, dessen ganzes Innere mit Cilien ausgekleidet ist, welche die in ihm befindlichen großen Kugeln auf und nieder treiben. Seine Gestalt ist der des Körpers vollständig entsprechend, d. h. er ist in der Mitte am breitesten und verschmälert sich nach vorn und hinten zu. Der Mund (Fig. 2*f*), welcher nicht ganz an seinem vorderen Ende liegt, ist ein Längsspalt, der sich auf der unteren Seite des Thieres öffnet und mit großen Wimpern besetzt ist; der After hingegen befindet sich an dem hinteren Ende sowohl des Darmes als des Thieres und öffnet sich dort unter dem Insertionspunkte des Stachels *c*. Dicht über dem Munde befindet sich auf der unteren Seite noch ein hakenförmig gekrümmter Busch von großen Wimpern, welche aber so dicht aneinander liegen und so ruhig gehalten werden, daß man denselben für einen flexibeln Haken halten könnte, wenn man nicht beim Zerquetschen des Theiles die einzelnen, dicht stehenden Cilien gewahr würde (*g*). Einen ganz ähnlichen Wimperbusch haben wir schon oben bei einer Amelidenlarve (Taf. VIII, Fig. 6*a*) kennen gelernt.

Da nun weder von Gefäfs- und Nervensystem, noch von Geschlechtstheilen eine Spur in dem durchsichtigen Körper zu bemerken war, so bin ich geneigt, die *Platamonia* für eine jugendliche Thierform zu halten. Sonst würde die über den ganzen Leib fortgehende Wimperbekleidung, so wie die in die Haut eingewebten kleinen Körperchen es wahrscheinlich machen, daß dieses Thier eine Turbellarie sei, welche dann, wegen des Afters, in der Nähe der Microstomeen stehen würde; eben so gut ist es jedoch möglich, daß es nur die Larve eines in späterem Alter in anderer Gestalt erscheinenden Thieres ist.

Dianthea nobilis.

Tafel XVII.

So nenne ich eine der schönsten, aber wegen ihrer Organe zugleich räthselhaftesten Thierformen, die, ursprünglich von Herrn Geh. Rath Müller in Triest

entdeckt, von mir in ihren früheren und späteren Entwicklungsstadien während der Dauer von vier und einer halben Woche beobachtet worden ist.

Die Form, in welcher das Thier zuerst zur Untersuchung kam, ist die in Fig. 4 abgebildete. Man sah einen cylindrischen Leib, von dem vier voluminöse, runde Fortsätze als Arme ausgehen, zwischen denen zwei kleinere Fortsätze, die zu den Seiten einer Oeffnung stehen, erscheinen (*c*). Das ganze Thier wimpert. Johannes Müller verglich außerordentlich treffend die Gestalt des Thierchens mit einem Räucherkerzchen, denn in der That sieht es nichts Anderem so ähnlich. Uebrigens war das Ganze so undurchsichtig, dafs man von innerer Organisation nicht das Geringste wahrnehmen konnte. Vorsichtig wurde deshalb ein Druck zwischen zwei Glasplättchen angewandt, aber ehe derselbe so weit gesteigert war, dafs man über den inneren Bau des Thieres Aufschlufs erhalten konnte, zerfiel es in kleine Häufchen amorpher bröcklicher Substanz. Zwei andere Exemplare, dem ersten ganz gleich, erlitten dasselbe Schicksal, ohne dafs wir etwas Näheres über ihre Anatomie erfahren konnten.

Zu derselben Zeit etwa wurden zwei Thiere mit wurmförmigem Körper und von dunkler Fleischfarbe eingefangen, die eine halbe Linie lang und eine Viertel breit waren, die aber aufser einem sehr zarten Wimperflaume auf der Oberfläche der Haut nichts weiter erkennen liefsen (Fig. 1). Ohne zu ahnen, dafs diese Wesen mit unserem Räucherkerzchen die geringste Beziehung hätten, oder gar dafs sie später eine so außerordentlich zierliche Gestalt bekommen würden, wie sie wirklich bekommen, wurde beschlossen, die jungen Leben zu schonen, und die weitere Entwicklung abzuwarten. Demzufolge wurden die beiden Meerbürger in ein Glas mit frischem Seewasser gesetzt, und nun von Tage zu Tage beobachtet. Die erste Zeit stachen sie jedoch gewaltig gegen die Bewohner der Kolonien in den neben ihnen stehenden Gefäfsen ab; denn während in diesen die Elite der Seebewohner, welche die gütigen Meeresgötter uns täglich als Tribut in unsere Netze sandten, aufbewahrt wurden, trieben sich dort zwei ungeschlachte Wesen mit einfach cylinderförmigem Körper langsam und träge herum. Die schnelle Bewegung nämlich, die sonst die anderen wimpernden kleinen Thierchen gewöhnlich auszeichnet, fehlte hier ganz; der zarte Flaum, der sie überzog, reichte kaum hin, den plumpen Körper langsam fortzuschieben. Zum Glück verachteten wir unsere von der Natur in den ersten Tagen ihres Daseins so sehr stiefmütterlich behandelten Pflegebefohlenen nicht, und sahen täglich genau nach, ob nicht eine Veränderung mit ihnen vorgegangen war; sonst würde uns leicht eine Metamorphosenstufe entgangen sein. Am dritten Tage Abends zeigten sich zuerst an dem Körperende, welches beim Schwimmen das hintere war, zwei fast unmerkliche Hervorragungen, als erstes Anzeichen, dafs unsere Thiere in der Entwicklung begriffen seien. Am folgenden Morgen waren diese leichten Hervorragungen zu ziemlich ansehnlichen Höckern geworden, und auf der hinteren Seite zwischen ihnen kam noch ein dritter

zum Vorschein, dem bald darauf der vierte folgte (vergl. Fig. 2). Während diese Höcker sich zu Fortsätzen ausziehen, buchtet sich zwischen ihnen die Substanz aus, so dafs das ganze Thier wie eine auf vier Klötzen stehende Pyramide aussieht. Noch ist zwar der Hinterleib unförmlich dick und die Fortsätze stumpf, aber doch konnten wir schon ahnen, dafs das früher beobachtete Räucherkerzchen mit diesen Thierchen identisch sei. Da diese nun aber so viel guten Willen zeigten, sich aus dem unförmlichen Klümpehen thierischer Materie, welches sie zuerst waren, herauszubilden zu der vollkommeneren Gestalt, so wurde beschlossen, von nun an die Thierchen bei den Untersuchungen auf alle mögliche Weise zu schonen. Sie wurden nie anders unter das Mikroskop gebracht, als in einem ziemlich grossen Schälchen Wasser, damit sie stets schwimmen könnten, auch nie zu lange hintereinander beobachtet, damit die Verdunstung des Wassers im Schälchen keinen üblen Einflufs hätte. Zwar gehörte oft viel Resignation dazu, die sich eindringende Neu- oder Wifsbegierde zurückzuweisen, wenn dunkle Organe in dem undurchsichtigen Wesen bemerkt wurden, die man so durchaus nicht erkennen konnte, und deren Deutung man auf eine fernere Zukunft versparen mufste. Ein böser Genius reizte zwar dann zuweilen, in solchen Augenblicken der Ungeduld, zum Compressorium zu greifen, und mit einem kühnen Drucke Licht in die dunkle Substanz zu bringen, aber durch frühere traurige Erfahrungen klug gemacht, wurden dergleichen Einflüsterungen stets standhaft zurückgewiesen. Und sehr wohl hatten wir daran gethan; denn bei dem weiteren Wachstume wurde die Substanz weit heller, was vielleicht auch darin seinen Grund haben mag, dafs die Thierchen auf *diète naturelle* gesetzt waren, d. h. dafs sie nichts zu fressen bekamen, als was sich zufällig in dem frischen klaren Meereswasser befand, das ihnen täglich gewechselt wurde, und aus dem jedesmal etwaige fremde Eindringlinge, die den beiden Bewohnern des Glases hätten möglicher Weise schaden können, sorgfältig entfernt wurden. Binnen der vier und einer halben Woche, welche wir sie lebendig erhielten, wuchsen sie auf mehr als das Dreifache ihrer Länge, und da wenig oder gar kein Material von aufsen zugeführt wurde, war die natürliche Folge, dafs die vorher derbe Substanz, die sich um so viel ausziehen mufste, etwas ätherischer und durchsichtiger wurde. Beiläufig gesagt war auch der Hunger, von dem diese armen Wesen geplagt wurden, so gross, dafs, als einmal eine sehr kostbare Wurmlarve aus Versehen statt in ihr Behältnifs, in das der Diantheen gesetzt wurde, diese dann schon nach einer Viertelstunde, wo das Versehen bemerkt wurde, nur in Bruchstücken aus dem Maule einer der beiden gezerzt werden konnte.

Die weitere Entwicklung des Thieres ging nun im Ganzen sehr langsam vor sich, ohngefähr so wie seine Bewegungen, und ich werde deshalb, obwohl regelmäfsig Tagebuch über das Fortschreiten geführt wurde, doch jetzt oft mehrere Tage zusammenfassen müssen, und nur bei den grossen Veränderungen den Zeitabschnitt anführen.

Zunächst nach dem Stadium, bei welchem wir oben stehen geblieben sind, wachsen jetzt die Fortsätze zu längeren und schlankeren Armen aus; auch der Hinterleib verliert seine dicke cylindrische Gestalt, und zieht sich mehr in die Länge (Fig. 4). Zu gleicher Zeit bemerkt man auch schon in der Mitte zwischen den vier Armen zwei kleinere Fortsätze (*c*), die zuweilen als warzenförmige Erhabenheiten erscheinen, zuweilen aber auch schon so weit vorgestreckt werden können wie in Fig. 3. Auch diese Fortsätze wimpeln, gleichmäÙig wie der übrige Körper, sehr lebhaft, und man sieht auch, wie ein kleiner Strom zwischen sie hineingerissen wird. Jetzt tritt nämlich zwischen ihnen zuerst eine Oeffnung, ein Mund an. Das Verhältniß der Fortsätze zu dem Munde wird am besten klar, wenn wir die Fig. 5 betrachten, welche eine Ansicht von oben darstellt; denn auch bei dem in dieser Abbildung dargestellten weiter vorgeschrittenen Zustande ist es dasselbe geblieben. Da bei dieser Ansicht die Erhebungen in starker Verkürzung erscheinen, so sieht man den Rand des Mundes fast kreisförmig; nur wo die beiden Fortsätze *c* stehen, bemerkt man eine dunklere etwas erhabene Stelle. Die Fortsätze sind demnach nur Verlängerungen des Mundrandes oder der Lippen, welche an diesen Punkten sich wallförmig erheben. Wie schon gesagt, sieht man kleine Substanzen, die sich in dem umgebenden Meerwasser befinden, zu dem Munde hereinstürzen; wohin sie aber dort gehen, kann man noch nicht bestimmen, da der ganze Leib, so wie die Arme vollständig undurchsichtig sind. Erst ein wenig später, wo der Hinterleib sich mehr und mehr auszieht, so daß er als ein schlanker Stiel erscheint, bemerkt man einen Unterschied der Farbe zwischen seiner Mitte und seinen Rändern; je mehr er wächst, desto heller und diaphaner wird die Gegend der Längsachse, bis man zuletzt deutlich eine Leibeshöhle und die sie einschließenden äußeren Wände unterscheiden kann. Man sieht nun die hineingewimperten Kügelchen, nachdem sie unter der ganz dunklen Stelle, wo sich die Arme vereinigen, hindurchgegangen sind, im Inneren erscheinen, und bis hinunter zu dem Ende des Leibes in kreisender Bewegung getrieben werden. Der Hinterleib selbst zeigt jetzt auch einen hohen Grad von Contractilität; denn er kann sich bis zur siebenfachen Länge der Arme ausdehnen, und dagegen wieder bis zu einer Länge, die nur um Unbedeutendes größer ist, als die der Arme, zusammenziehen. Durch was für Elemente dieses bewerkstelligt werden konnte, lieÙ sich nicht ermitteln, da wir, um die Thiere möglichst zu schonen, immer nur mit geringen Vergrößerungen arbeiten konnten, indem bei höheren es nöthig gewesen wäre, die Thierchen des Wassers zu berauben und auf ein Glasplättchen zu legen. Uebrigens zieht sich der Hinterleib, wenn er so verkürzt wird, in Querrunzeln, die das Ganze, wie in Leibesringe getheilt erscheinen lassen (Fig. 7*a*). Bei diesem Phänomen wurden nun die ersten Hypothesen laut, was wohl die zukünftige Bestimmung der Diantheen sein möchte; das Auftreten der den Leibesringen ähnlichen Einschnürungen lieÙ an die Klasse der Würmer denken; die ganze Gestalt lieÙ hinwiederum mehr

einen jungen Polypen vermuthen. Da die letzte Ansicht viel Wahrscheinlichkeit hatte, wurde genau nach dem etwaigen Vorhandensein von Nesselorganen geforscht; aber in der dunklen Haut liefs sich nichts erkennen, und vorsichtige Reizungen mit Nadeln liefsen auch keinen hervorschnellenden Faden beobachten. Zudem waren damals bei den drei zerquetschten Rucherkerzchen, obwohl gerade darauf besonders Obacht gegeben wurde, keine Nesselzellen gefunden worden.

Vierzehn Tage nach dem Einsetzen der Dianthea zeigte sich zuerst zwischen zweien der vier Arme ein kleiner Höcker, der weiter und weiter wuchs, bis es klar wurde, dafs hier ein neuer Arm hervorsprosse (Fig. 6*a*); bald darauf zeigte sich die Andeutung eines sechsten Armes in einem anderen Interstitium Tentaculorum (Fig. 5) und zugleich waren die grofsen vier Arme so durchsichtig geworden, dafs man auch in ihnen eine Höhle bemerkte, in welcher Kügelchen herumgewirbelt wurden. Der sechste Arm jedoch befand sich nicht etwa in dem Interstitium, welches dem des fünften diametral entgegengesetzt war, sondern, wie aus der Figur erhellt, in einem der benachbarten. Am auffallendsten waren aber zwei Organe, welche in der Höhle des Leibes beobachtet wurden: ungefähr von der Stelle, wo die Arme sich an den Körper inserirten, sah man zwei kurze Fortsätze ausgehen, die ganz ähnlich aussahen, wie die Armstummel, welche in den Interstitien hervorzurwachsen, die aber nach der entgegengesetzten Seite, d. h. nach Innen gerichtet waren (Fig. 7*d*). Am folgenden Tage hatten diese Kolben, die vorher vollständig sessil waren, einen ziemlich langen und dünnen Stiel getrieben, mittelst welches sie an derselben Stelle befestigt waren, wo vorher ihre breitere Basis sich befand (Fig. 6*d*). Ein solcher Stiel nun konnte, während das Thier selbst ganz ruhig war, nach den verschiedensten Richtungen bewegt werden; bald streckte er sich vollständig aus, dann reichte der an seinem freien Ende befestigte Kolben ohngefähr bis zur Mitte der Körperlänge, bald krümmte er sich hingegen, so dafs der Kolben bald nach dem Munde, bald nach dem blinden Ende der Leibeshöhle gerichtet war. Während diese Stiele in der folgenden Zeit jetzt weiter an Länge zunehmen, setzen sich ihnen gegenüber zwei neue Fortsätze an, die ganz so aussehen wie die ersten bei ihrem Entstehen, d. h. sie zeigen einen helleren uferen Rand und einen dunklen inneren Kern, und können ihrer Gestalt nach für nach innen umgeschlagene Armstummel gehalten werden.

Die Fig. 7 zeigt das zweite Individuum am neunzehnten Tage nach dem Einsetzen desselben. Die vier grofsen Arme sind in der Abbildung nicht alle gleich lang, weil das Thier bald den einen, bald den anderen mehr verkürzt; der am meisten nach links hervorsehende ist der fünfte, der jetzt schon die Grofsse der ersten erreicht hat; in dem Interstitium, welches nach vorn sieht, bemerkt man zwei neue Armstummel *b* dicht neben einander, so dafs im Ganzen jetzt sieben zu zählen sind. Von diesen umgeben stehen in der Mitte die zwei grofsen Lippen *c* im Zustande der höchsten Ausdehnung. Zwischen diesen hinein geht der Strom

der Wimperbewegung, und wirbelt kleine Stoffe in den Mund, zuweilen werden aber auch durch diesen excrementale Substanzen ausgestoßen. Der äußere Contour des Hinterleibes zeigt die Leibesringen ähnlichen Einschnürungen, weil er ein wenig zusammengezogen ist. Uebrigens sieht man jetzt sehr deutlich die Trennung in Höhle und umgebende Wände. In der Höhle selbst bemerkt man die zwei kolbenähnlichen Fortsätze *f* an ihren schwanken Stielen, welche mit dem dünnen Ende oben an den Wänden, gegenüber der Insertion der Arme, angeheftet sind, während das andere Ende willkürlich herumkriecht, sich unschlägt oder zusammenkrümmt, so daß das Organ in den verschiedenartigsten Lagen beobachtet wird. Der Stiel ist einer bedeutenden Verlängerung und Verkürzung fähig, man sieht, daß der eine ziemlich gerade herunterhängt, und daß der Kolben doch nicht das Ende der Höhle erreicht; er kann sich aber auch so ausdehnen, daß er, seine Krümmungen zusammengerechnet, wohl um die Hälfte länger ist, als die Höhle selbst. Gegenüber den beiden kurzen Armstummeln sieht man die zwei anderen jüngeren Fortsätze *d*, die in diesem Exemplare viel später zum Vorschein gekommen sind, als die anderen; denn natürlich hält die Entwicklung der Organe in zwei Individuen derselben Species nicht immer vollständig gleichen Schritt. Die Wimperbewegung geht noch über das ganze Thier fort, nur zuweilen standen aus mir unbekanntem Gründen, vielleicht von dem Willen des Thieres abhängig, die Flimmerhaare an einer Seite still, dann gaben die sehr zahlreichen, sehr dicht nebeneinander stehenden Härchen das Aussehen, als zöge sich eine zarte Membran noch an der Seite des Thieres herauf. Betrachtete man aber dasselbe Individuum ein paar Stunden später, so fand man an derselben Stelle nichts mehr von einer Membran, sondern lebhaft schlagende Wimpern.

Wenn das Thier diesen Entwicklungspunkt erreicht hat, bietet es auch für das unbewaffnete Auge, welches es im Wasser verfolgt, einen überaus schönen Anblick dar. Der schlanke leicht gebogene Leib schwillt ganz allmählig zu dem stärkeren Vorderkörper an, von dem, wie bei einer Blumenkrone die einzelnen Blätter, so hier die schön proportionirten Arme, ausstrahlen. Jetzt erscheint auch die Langsamkeit der Bewegung, die früher bei dem einfach cylindrischen Körper so ungeschickt aussah, weit schöner; denn, hat es seine Tentakel-Krone ausgebreitet, so zieht es so sanft und ruhig wie ein Schwan durch das Wasser dahin. Eigenthümlich sieht das Schwimmen der *Dianthea* auch dadurch aus, daß man den zarten Wimpersaum mit der einfachen Loupe nicht bemerken, auch die schwachen Strömungen in dem klaren Wasser, die es hervorbringt, nicht wahrnehmen kann; dennoch sieht man das Thier, das seine Glieder beim Schwimmen gewöhnlich ganz unbeweglich hält, ohne ein wahrnehmbares locomotorisches Moment leise dahingleiten. Ebenso wie das Schwimmen ist auch jede Bewegung, die das Thier vollführt, sehr bemerkenswerth; denn sehr zierlich sieht es aus, wenn sich die *Dianthea* mit ihrem Leibe an die Wände des Glases anlehnt und langsam mit ihren Armen durch das sie umgebende Wasser tastet.

In den folgenden Tagen beschränkt sich nun die weitere Ausbildung des Thieres darauf, daß die vorhandenen Organe zu mehr gleicher Länge anwachsen. So sind denn, wie Fig. 8 zeigt, nach vier und einer halben Woche die sieben Arme vollständig gleich, und das zweite Paar der inneren Kolbenfortsätze nähert sich in der Länge seines Stiels schon bedeutend mehr dem ersten. Sehr leid that es mir nur, daß meine unaufschiebliche Abreise von Triest mir nicht länger erlaubte, die Fortbildung dieser beiden Thiere weiter zu verfolgen, da ihre kräftige Constitution ihnen noch ein langes Leben in der Gefangenschaft versprochen hätte; denn ihre vitale Kraft schien noch nicht im Geringsten abgenommen zu haben, was außerordentlich viel sagen will, wenn man bedenkt, daß sie während der ganzen Zeit so gut wie nichts zu fressen bekommen hatten, und daß sie zuweilen täglich dreimal aus ihrem Behältniß herausgenommen wurden, um in einem Glasschälchen unter dem Mikroskope beobachtet zu werden.

Noch habe ich zu bemerken, daß die Thiere in der letzten Woche nicht immer umherschwammen, sondern zuweilen auf dem Boden des Gefäßes oder auch an der Wand des Glases festsafsen. War auch keine Haftscheibe oder ein ähnliches befestigendes Organ zu bemerken, so konnten sie sich doch ziemlich dauernd anhalten; sie standen dann gewöhnlich an den Wänden des Glases mit dem Ende ihres Hinterleibes, während die ausgestreckten Arme frei in das Wasser ragten. Erschütterte man nun das Glas, so brachten die Wellenbewegungen des Wassers zwar ein Schwanken des Körpers hervor, aber doch ließen sie nicht eher los, bis eine gewaltsamere Berührung sie fortrifs. Am Boden des Glases war ihre Lieblingsstellung die, daß sie mit den ausgebreiteten Armen aufstanden, den Mund nach unten gerichtet, den Hinterleib frei in die Höhe gestreckt. Sollte nun das Wasser abgossen werden, um mit frischem vertauscht zu werden, so blieben sie, wenn das Decantiren nur einigermaßen vorsichtig geschah, auf dem Trockenen sitzen, ohne von dem abfließenden Wasser mitgeschwemmt zu werden.

Als die Stunde der Abreise also geschlagen hatte, sollten die beiden Thierchen, die jetzt eine Größe von beinahe einer und einer halben Linie erreicht hatten, geopfert werden, damit man mit starken Vergrößerungen versuche, etwas über die Struktur zu erfahren. So wie sie aber auf ein Glasplättchen gebracht waren, und ihnen das Wasser entzogen wurde, zogen sie sich mit aller Kraft zusammen, die elegant geschweiften Arme wurden zu kurzen Stämmeln, der lange Leibesstiel zu einem dicken Klötzchen; dazu verschwand alle Durchsichtigkeit, weil von allen Punkten dicht gesäete Nesselzellen ihre Fäden ausschnellten. Wenn nun auch so die Hoffnung getäuscht war, von der weiteren Anatomie des Thieres etwas zu erfahren, so war doch die Beobachtung der Nesselorgane sehr interessant; denn bei den Diantheen sind diese von einem außerordentlich charakteristischen Verhalten, welches ich außerdem nur bei einem Madreporen-Polypen, der *Caryophyllia*, gefunden habe. Die Nesselorgane sind nämlich bei diesen Thieren nicht alle von

übereinstimmender Form; einmal finden sich die bekannten ovalen Zellen, von derselben Größe, wie wir sie bei den anderen Polypen zu sehen gewohnt sind, und in deren Innerem der Nesseladen eng aufgerollt ist. Neben diesen, aber freilich seltener, fanden sich andere, welche ohngefähr dreimal so groß waren, als die ersteren, und bei denen die Spirale des Fadens bedeutend weitere Windungen macht als bei den kleineren (s. Fig. 10). Dafs diese spiraligen Windungen vom Faden herrühren, sieht man daran, dafs einige, an denen derselbe ganz herausgeschnellt ist, und nun entweder noch daran hängt, oder abgebrochen ist, ganz leer erscheinen, und dafs andere, die den Faden zum größten Theile ausgeworfen haben, nur noch einen kleinen Ueberrest der Spirale in ihrem Inneren bergen. Uebrigens liegen die beiden verschiedenen Arten der Nesselorgane nicht bunt durcheinander vertheilt, sondern jeder derselben sind bestimmte Plätze angewiesen, auf der sie nebeneinander stehen.

Die Organe jedoch, auf die ich am meisten gespannt war, die gestielten Kolben, liefsen sich erst untersuchen, als die Thiere zerquetscht waren; da fand sich denn, dafs über die ganze Oberfläche dieses Organs ebenfalls die Wimperbewegung und die Nesselzellen verbreitet waren. Dieser letztere Umstand möchte schon darauf hindeuten, dafs diese Organe eigentlich für die Außenwelt bestimmt seien; ich habe sie zwar niemals ausgestülpt gesehen, so oft ich auch die *Dianthea* beobachtete; aber mir wird es doch sehr wahrscheinlich, dafs sie bei weiter entwickeltem Thiere aus- und eingeschlagen werden können, wenn ich hier die Beobachtungen über das folgende Thier (s. unten) hinzunehme, bei welchem wir ganz ähnliche Organe, nur von etwas anderer Form kennen lernen werden, die bald im Inneren des Leibes umgebogen liegen, bald nach dem Willen des Thieres aus der Leibesöffnung hervorgestreckt werden können. Wie dem nun auch sei, jedenfalls sind bis jetzt bei keinem Thiere ähnliche Organe bekannt, die zu gleicher Zeit wimpeln und nesseln, mit einem Faden in der Gegend der Mundöffnung befestigt sind und mit dem kolbigen, freien Ende nach Willkür heruntasten.

Eine wichtige, aber ziemlich schwer zu beantwortende Frage ist die der Stellung der *Dianthea* im Systeme. In den ersten Tagen ihrer Entwicklung hatte bei unserer kleinen Naturforscherexpedition der Gedanke, dafs sie ein Wurm werden möchte, ziemlich viel für sich; selbst das Auffinden der Nesselorgane würde dieser Stellung nichts in den Weg gelegt haben, seit wir durch Milne Edwards (*Annal. des sc. nat. tom. III. 1845. p. 145*) die Nesselorgane am Kopfe der jungen Terebellin kennen gelernt haben; der Umstand hingegen, dafs die bisher noch nicht beobachteten kolbenförmigen Organe noch in einem anderen Thiere mit wurmförmlichem Körper vorkommen (s. die folgende Beschreibung), würde dafür sprechen, aber die Stellung jenes Thieres ist noch weit dubiöser als die der *Dianthea*, wie wir bald sehen werden, daher wir einstweilen gar keine Notiz davon zu nehmen brauchen. Fasse ich jetzt alles Beobachtete zusammen, so neige ich am meisten

zu der Ansicht, daß es ein Polyp sein möchte. Die ganze Gestalt, die in einem regelmässigen Kranze um den central stehenden Mund geordneten sieben Arme, die Wimperbewegung auf der äusseren Haut und an den Wänden der Leibeshöhle, das Einströmen der Kügelchen in die Arme, ferner die Nesselorgane, die über die ganze Oberfläche verbreitet sind, und endlich wohl der gewichtigste Umstand, daß ein und dieselbe Oeffnung für den Eintritt der Speisen und das Auswerfen der Excremente diene, was, soviel ich weiß, bei keiner Wurmlarve vorkommt, — alles dieses stimmt genau mit dem anatomischen Verhalten der Polypen überein.

Einstweilen würde nun die *Dianthea* als freischwimmender Polyp zu betrachten sein, ob sie dann später das Herumvagiren mit der unverrückbaren Wohnungsstelle vertauschen wird, darüber fehlen uns die Beobachtungen; vielleicht wäre aber das zeitweilige Anleimen an die Wände oder den Boden des Glases die Andeutung, daß das freischweifende Leben mit dem sesshaften vertauscht werden soll.

Kalliphobe appendiculata.

Tafel XIV, Fig. 8 — 10.

Mit diesem Namen bezeichne ich ein ein Zehntel bis ein Achtel Linie großes Thier, welches bei Triest außerordentlich häufig vorkam. Sein Körper ist im Allgemeinen cylindrisch, nur zuweilen, wenn es sich stark ausdehnt, kommen auf der Seite seichte Ausbuchtungen wie in Fig. 8 vor. Wenn man den Breitendurchmesser betrachtet, so ist die Wölbung in der Mitte am stärksten, an den Rändern ist hingegen der Körper mehr abgeflacht. Die Farbe ist braun, und zwar der Rand heller, das Innere dunkler gefärbt. Die ganze Körperoberfläche ist mit einem ziemlich starken Flimmerepithelium überzogen, welches dem Thiere eine schnelle Bewegung erlaubt. An dem beim Schwimmen nach vorn getragenen Ende befindet sich ein stattlicher Wimperbusch von feinen langen Haaren, welche bei der Bewegung des Thieres zwar in Oscillationen versetzt werden, aber nicht selbstständig schlagen, und die ohngefähr halb so lang sind als der Körper des Thieres. Ueber die Haut sind außer dem Flimmerepithelium eine Anzahl Nesselorgane zerstreut, die man schon ohne Compressorium deutlich bemerkt, während das Thier unter dem Mikroskope schwimmt, die aber im Ganzen ziemlich sparsam vertheilt sind, indem zwischen je zweien dieser Organe immer ein ziemlich bedeutender Raum frei bleibt. Nur in der Mitte, da wo die dunklere Stelle ist, sind sie etwas dichter gesät. Diese Organe (Fig. 9) haben einen sehr feinen Faden, so daß er wirklich schwer zu bemerken ist, und an seinem Ende ein ovales Bläschen, das sich besonders durch seine große Länge im Verhältniß zur geringen Breite auszeichnet. Von der Seite gesehen, zeigen sie sich leicht gekrümmt. Eine spiralgige Aufrollung des Fadens

in der Nesselzelle, wie man sie deutlich bei vielen Polypen beobachtet, habe ich bei der aufmerksamsten Untersuchung niemals wahrnehmen können.

An dem nach hinten getragenen Ende des Thieres (Fig. 10 *c*) befindet sich eine Oeffnung, welche in eine Höhle führt, die so weit zu reichen scheint, als die dunklere Färbung sich erstreckt. Nahrungsmaterial habe ich niemals darin gesehen, sie schien immer vollständig leer zu sein. In ihrem Inneren bemerkt man jedoch zwei dunkle, abgerundete, kolbenförmige Körper (*b*), deren Randcontoure sich in die Seitencontoure der Höhlenwand deutlich verfolgen lassen, und die etwa die Hälfte des Inneren der Länge nach einnehmen. In dieser Gestalt hatte ich das Thierchen oft beobachtet, bis einmal ein in einem Glasschälchen aufbewahrtes am folgenden Morgen eine ganz andere Form zeigte. Die hintere Partie der Höhle war eben so leer als die vordere, und statt dafs hinter der Oeffnung der Körper gerade abgeschnitten war, standen hier unbeweglich zwei lange Fortsätze heraus (Fig. 8 *b*). Ihre Gestalt liefs diese sofort für die früher im Inneren befindlichen Kolben erkennen, und jetzt, wo sie frei zu Tage lagen, konnte man ihre Struktur auch etwas genauer sehen. Sie waren ebenso wie die Haut des Thieres mit Wimpern überzogen und mit ganz ähnlichen Nesselorganen versehen. Ob die Wimperbekleidung sich an den Wänden in das Innere fortsetzt, liefs sich nicht ausmitteln, da hier Alles vollständig dunkel wurde. Jetzt nun, als das Thierchen wegen dieser merkwürdigen Organe häufiger untersucht wurde, wurde mehrere Male unter dem Mikroskope beobachtet, wie es dieselben nach Willkür einschlug und ausstreckte. Diese Kolben sind in ihrer Struktur vollständig analog den gleichen Gebilden in der Dianthea, und in der Form gleichen sie jenen bei ihrem Entstehen. Ob sie später ebenfalls so lange fadenförmige Stiele bekommen, weifs ich nicht, da das Thier sich frei im Meereswasser nie in einem vorgerückteren Stadium vorfand und alle Versuche, es einige Tage aufzubewahren, fehlschlagen: in einem kleinen Behälter wird trotz vorsichtigen Abgiefsens und Nachfüllens das Wasser bald zu saturirt mit Salztheilen, als dafs sie leben blieben, und in einem gröfseren Glase ist es ganz unmöglich, diese kleinen Wesen, wenn sie sich nicht in gröfserer Menge darin befinden, wieder einzufangen. Die Kolben sind auch hier, wie bei der Dianthea, am Munde festgewachsen, und auch hier schwimmt das Thier wie dort, mit dem hinteren Ende voran.

Dafs dieser kleine Seebewohner nur eine Larve eines anderen Thieres ist, unterliegt wohl keinem Zweifel, für einen jungen Wurm kann man ihn seiner langgestreckten Gestalt (die aufser dem Wimperüberzuge der einzige Anhaltspunkt wäre) allein wegen nicht erklären. Diese Körperform ist bei den meisten der jungen Seethiere beobachtet, bei Polypen, Medusen, Echinodermen. Ich möchte ihn wegen der einzigen Oeffnung am liebsten für einen jungen Polypen halten, welche Meinung durch das Vorhandensein der Nesselorgane sehr unterstützt wird. Ob er sich später mit dem jetzt hinteren Ende festsetzt, ist natürlich nicht zu entscheiden,

keinenfalls aber würde die jetzige Existenz des Wimperbusches dieses verhindern, da diese Bildungen, wo ich sie beobachtet habe, und es ist immer an Larven gewesen, später jedes Mal verschwanden, so bei der Comatula, so bei dem *Piliidium gyrans* Müll.

Cyclopelma longociliatum.

Tafel XVI, Fig. 12—16.

Wenn uns die heftige Bora bei Triest verhinderte, draussen auf freiem Meere zu fischen, und wir nur auf den Hafen beschränkt waren, so fingen wir gewöhnlich mehrere Exemplare dieses ein Fünftel Linie grossen, braun gefärbten Thierchens. Im Wesentlichen besteht es aus einem Körper und einer Wimperscheibe: das Verhältniß dieser beiden zu einander wird am besten klar, wenn die letztere senkrecht aufgerichtet steht, wie in Fig. 15; man sieht dann, daß der Leib durch sie hindurchgesteckt ist, so daß ein Theil desselben mit dem Kopfe vor ihr, ein anderer Theil mit dem Schwanze hinter ihr liegt. In den Figuren 12 und 13, wo die Wimperscheibe platt in der horizontalen Ebene liegt, werden wir daher in der Abbildung, wo wir das Thier von der Rückseite sehen, d. h. in Fig. 12, den ganzen Vorderleib und nur ein Stück vom Hinterleibe zu Gesichte bekommen, in der Fig. 13 hingegen, wo wir das Thier von der Kehrseite betrachten, auch umgekehrt den ganzen Hinterleib und nur wenig vom Vorderleibe sehen.

Um mit dem einfachsten, der Scheibe *a*, zu beginnen, so ist diese länglich oval, nur am hinteren Ende Fig. 12 zeigt sie eine leichte Einbuchtung; ihre Substanz ist schon heller als die des Körpers, hat aber noch jederseits drei lichtgefärbte rundliche Stellen (*b*). Sie wird rings umgeben von einem breiteren Rande, welcher durch Querbinden in Fächer getheilt erscheint und an welchem die dicht stehenden Cilien befestigt sind, die aber stets nur einfach schlagen, niemals das Phänomen des Räderns darbieten.

Der vor oder über dieser Scheibe gelegene Vorderleib zerfällt wieder in mehrere Theile: wie wir in der Seitenansicht Fig. 14 sehen, ist die ihr zunächst befindliche Partie stark gewölbt wie ein Buckel, der sich dann nach vorn zum Kopfe hin abflacht. Letzterer besteht aus zwei halbkugeligen Körpern *c*, vor denen etwas nach unten ein Besatz kleiner Wimpern sich befindet, und welche zwei schwarz gefärbte Augenpunkte tragen. Unter ihnen sehen wir in der Ansicht von oben (Fig. 12) mehrere außerordentlich lange, doppelcontourirte Cilien zum Vorschein kommen, welche, der Zahl nach sechs bis acht, auf zwei cylindrischen Zapfen sitzen, die auf der Unterseite des Körpers dicht unter dem Kopfe befestigt sind (Fig. 13—15 *d*). Die Bewegung dieser Wimpern kann man nicht eigentlich ein Schlagen nennen, wiewohl sie in der Aufeinanderfolge sich wie die Cilien eines

Räderorganes verhalten, sie werden vielmehr gewunden hervorgeschlängelt, was wohl nur seinen Grund in ihrer großen Länge haben mag. Diese Wimpern sind so charakteristisch, daß man an ihnen sofort unser Thierchen wieder erkennen wird; mir sind wenigstens in der übrigen Thierwelt derartige Organe nicht bekannt. Wir bemerken aber noch ähnliche an einer anderen Stelle des Körpers: nämlich da, wo der Leib eben die Scheibe durchbohrt hat, findet sich auf der unteren Seite eine Art Fuß oder vorstreckbarer Sohle, deren Gestalt man am besten in der Seitenansicht sieht (Fig. 14*f*). Sie sitzt mit dem dünnen Stiele auf und wird nach unten zu breiter; ihre Grundfläche ist kreisförmig (Fig. 16). In Fig. 13 sehen wir nur den hinteren Rand und die Cilien selbst, da die rundliche Sohle hier wahrscheinlich zusammengeklappt war; nur sehr selten sieht man die letztere so vorgestreckt wie in Fig. 14; denn dieses geschieht nur, wenn das Thierchen vollständig ruhig dahinschwimmt. Diese Bewegung, wobei der Körper selbst unbeweglich gehalten wird, und nur die Cilien der Wimperscheibe lebhafter, die des Fußes und der Zapfen langsamer schlagen, ist so durchaus gleichmäßig, daß es an der Oberfläche des Wassers hinzugleiten scheint.

Der Theil des Hinterleibes, welcher unter der Wimperscheibe, hinter der runden Sohle liegt, ist vollständig sichtbar in Fig. 13. Er ist ziemlich regelmäßig oval, bis zu seinem äußersten Ende, wo er in zwei spitz zulaufende Afterfortsätze *g* übergeht, deren jeder mit einem langen borstenförmigen Haare bewehrt ist. In der Mitte des Leibes sehen wir den gerade nach hinten verlaufenden Darm *h*, welcher an der Stelle, wo die beiden spitzen Endfortsätze mit einander zusammenhängen, sich mit dem After öffnet. Auch hier steht wieder ein ähnlicher Stachel wie an den beiden Fortsätzen. Nach oben hin können wir den Darm nur undentlicher verfolgen (Fig. 12*h*); sein vorderes Ende, der Mund, liegt auf der unteren Seite des Kopfes in der Mitte.

Von Geschlechtstheilen wurde in diesem sehr sonderbaren Wesen nichts beobachtet, daher es bis jetzt noch zweifelhaft ist, ob es ein vollständig ausgebildetes Thier oder nur eine Larvenform ist.

Ein dem eben beschriebenen sehr ähnliches Thier habe ich noch einmal in Malaga beobachtet: es hatte ebenfalls eine Wimperscheibe, mit einem vor dieser und einem hinter ihr befindlichen Theil des Leibes; vor dem Munde, unter den zwei Augenpunkten, befanden sich zwei Zapfen, die aber kleiner wie die des Cyclopelma waren, und auch nur je zwei der kolossalen Cilien trugen, eine Sohle hingegen war nicht vorhanden. In der Haut der Scheibe aber steckten napfförmige Organe, die sich ihrer Gestalt nach am besten mit Schröpfköpfen vergleichen lassen: es waren ohngefähr halbkugelige ganz durchsichtige Körper, welche mit dem runden Ende in der Haut befestigt, an ihrer freien Seite aber ganz gerade abgeschnitten waren. Diese Organe sind bis jetzt in der Thierwelt noch nicht bekannt, sie scheinen aber einige Verbreitung zu haben; denn Herr Geh. Rath Müller theilte mir die

Abbildung eines anderen vollständig verschiedenen Thieres mit, dessen ganze Haut damit besetzt war. Dieses hatte einen runden wurmförmigen Körper von zwei Zehntel Linie Länge, um dessen Mitte ein Rädergürtel angebracht war, welcher aus vielen einzelnen Wimperzellen bestand, deren jede wieder mehrere Cilien trug. An dem vorderen Ende des Körpers befand sich noch ein langer Wimperbusch.

N a c h t r a g.

Gerade, als der letzte dieser Aufsätze im Drucke war, theilten mir Herr Geh. Rath Müller und sein Sohn ihre neuesten Entdeckungen über wirbellose See-thiere mit. Durch diese ist dem *Alardus caudatus* (Taf. XI, Fig. 8) sein Platz unter den Nemertinen angewiesen worden. Es wurden nämlich zwei ihm sehr ähnliche Arten beobachtet, welche diese Stellung rechtfertigen. Danach wäre aber das Organ, welches ich für den Darm gehalten, der Rüssel, und die vordere Oeffnung wahrscheinlich die, aus welcher derselbe hervortritt; der eigentliche Darm hingegen, welcher bei meiner sehr undurchsichtigen Species gar nicht bemerkt wurde, beginnt erst in der Mitte des Körpers mit dem nach unten sich öffnenden Munde. Ferner ist in dem *Cyclopelma* (Taf. XVI, Fig. 12 u. folg.) ein Gehirn aufgefunden worden und jederseits von dem Darne ein Organ, welches vielleicht zu den Geschlechtstheilen zu rechnen wäre.

Erklärung der Kupfertafeln.

Tafel I.

- Fig. 1.* Eine *Sarsia prolifera*, welche an den Bulbis der Tentakeln Knospen trägt: *a.* die äußere Glocke; *b.* das Magenrohr mit den Geschlechtstheilen; *c.* die erste knotige Hervorragung einer Gemme (an demselben Bulbus befindet sich noch eine andere, welche schon die vier Pigmentpunkte zeigt; an einem der hinten gelegenen sitzt eine schon vollständig entwickelte kleine Meduse mit ausgestreckten Tentakeln).
- Fig. 2.* Eine Knospe, welche schon in ihrem Inneren die Höhle besitzt, welche nach oben in die zipfelartigen Fortsätze ausläuft. Im Inneren derselben kreisen kleine Kügelchen des Nahrungssaftes aus dem Bulbus der Alten.
- Fig. 3.* Eine weiter entwickelte Gemme: *a.* äußerer Rand; *b.* Magen; *c.* kolbiges Wassergefäß; *d.* Ocellus.
- Fig. 4.* Eine auf dem Bulbus der Alten aufsitzende Knospe mit noch eingeschlagenen Randfühlern: *f.* Tentakel; die übrige Bezeichnung wie in *Fig. 3.*
- Fig. 5.* Bulbus einer Alten, an dem zwei jüngere Knospen *m* und *n* und eine vollständig ausgebildete *r* sitzen: *b.* der mit Epithelium gepflasterte Magen der Knospe, aus ihm strömt in den Bulbus der Nahrungssaft; *c.* das Wassergefäß; *f.* der Tentakel mit den Haftorganen.
- Fig. 6.* Ein Haftorgan des Tentakels stark vergrößert.
- Fig. 7.* *Lizzia dibalia*.
- Fig. 8.* Tentakel und Bulbus derselben Meduse mit den zwei Pigmentpunkten.
- Fig. 9.* Der Bulbus und die beiden Ocelli stärker vergrößert.
- Fig. 10.* Magenarm einer *Lizzia* oder *Bougainvillea*: *a.* vollständig ausgestreckter Tentakel.
- Fig. 11.* Letztes Ende eines solchen Armes mit dem Knopfe.

Tafel II.

- Fig. 1.* *Sarsia ocellata*: *a.* Glocke; *b.* Magenrohr; *c.* die Geschlechtstheile; *h.* die bei geschlossenem Munde zusammengedrängten Haftorgane; *p.* der Pigmentring dicht unterhalb des Mundes.
- Fig. 2.* Freies Ende des Magenrohres derselben Meduse mit geöffnetem Munde: *b.* Darmrohr; *c.* Geschlechtstheile; *h.* die auf der inneren Seite der Mundwand zerstreut liegenden Haftscheiben; *p.* die Pigmentpunkte unterhalb des Mundes.
- Fig. 3.* Eine Haftscheibe des Mundes stark vergrößert.
- Fig. 4.* Geöffneter Mund einer *Sarsia prolifera* mit zerstreut liegenden Haftscheiben *h.*
- Fig. 5.* Haftscheibe des Mundes der *Sarsia prolifera* stark vergrößert.

- Fig. 6.* *Sarsia nodosa*: *a.* Glocke besetzt mit den kleinen spitzen Organen; *b.* Darmrohr mit den Geschlechtstheilen; *c.* knopfförmiges Ende desselben, welches über die innere Glocke hervorragt; *d.* Geschlossener Mund mit den zusammengedrängten Haftorganen; *f.* Circularmembran vor der Oeffnung der Glocke.
- Fig. 7.* Eine der vier Kugeln, in welche die Haftscheiben des Mundes zusammengedrängt werden, wenn der letztere geöffnet ist.
- Fig. 8.* Unteres Ende des Tentakels der *Sarsia nodosa*: *a.* Armkanal; *b.* Rindensubstanz.
- Fig. 9.* *Bougainvillea diplectanos*: *d.* Magenrohr bei eingezogenen Tentakeln; *f.* Bulbus mit den zwei Pigmentflecken.
- Fig. 10.* *Bougainvillea mediterranea*: *a.* äußere Glocke, gebändert durch die Contraction; *d.* Magenrohr; *f.* einfach ausgestreckter Magenarm; *g.* Gemmen.
- Fig. 11.* Organe der äußeren Haut bei einigen Individuen derselben Meduse.
- Fig. 12.* Embryo der *Cephea*: *a.* Nesselorgane.
- Fig. 13.* Derselbe etwas weiter entwickelt: *a.* vorderes Ende; *b.* hinteres abgeplattetes Ende.

Tafel III.

- Fig. 1.* Embryo der *Cephea*: *a.* Knopf am vorderen Ende, bestimmt zum Festheften; *b.* die Anfänge der Arme um den Mund.
- Fig. 2.* Ein anderes Individuum in demselben Entwicklungsstadium, um das Verhältniß des Mundes *c* zu den Armen *b* zu zeigen.
- Fig. 3.* Ein weiter entwickeltes Exemplar aus dem polypenähnlichen Stadium: *a.* die Haftscheibe an dem ehemals vorderen Ende; *b.* Nesselorgane in der Haut.
- Fig. 4.* Achtarmiges Individuum mit langem Stiele: *f.* Infusorienähnliche Junge in der Magenöhle.
- Fig. 5.* Frei im Wasser schwimmendes Junge der *Cephea*, ohngefähr fünf bis sechs Wochen alt, nach einer Zeichnung des Herrn M. Müller.
- Fig. 6.* Nesselorgane der *Cephea*.
- Fig. 7.* *Sarsia macrorhynchos*: *a.* äußere Glocke; *b.* innere Glocke; *c.* blattförmige Hervorragung des Darmrohres; *d.* Darmrohr; *f.* flaschenförmige Höhle des Magens; *g.* Geschlechtstheile; *h.* Wassergefäß; *k.* Circularmembran.
- Fig. 8.* Theil der inneren Glocke derselben Meduse, um die Einmündung des Wassergefäßes in den unteren Theil des Darmrohres zu zeigen. Bezeichnung wie in der vorigen Figur.
- Fig. 9.* Eintritt des Darmrohres in den Geschlechtssack. Bezeichnung wie oben.
- Fig. 10.* Oberes Ende des Magenrohres: *d.* Darm; *m.* flaschenförmiger Magen; *n.* Mundlippe mit Haftscheiben; *o.* äußere warzenförmige Organe; *g.* oberes Ende des Geschlechtssackes.

Tafel IV.

- Fig. 1.* Fläche eines Armes der *Sarsia macrorhynchos*, stark vergrößert, um die daran befindlichen Haftscheiben zu zeigen.
- Fig. 2.* Eine dieser Haftscheiben isolirt.
- Fig. 3.* Saugröhrenstück der *Diphyes Kochii*: *a.* Spitze der Pyramide; *b.* eine der paarigen, kürzeren, dreiseitigen Flächen; *c.* unpaarige dreiseitige Fläche; *d.* vierseitige paarige Fläche; *f.* der kleine Aufsatz auf der Pyramide; *g.* Oeffnung für die Höhle desselben; *h.* die becherförmige Höhle; *k.* der Flüssigkeitsbehälter mit dem Oeltropfen; *m.* der Schwimmsack.

- Fig. 4.* Dasselbe Saugröhrenstück von der dreieckigen unpaaren Fläche *c* aus gesehen, um das obere Ende derselben mit den spitzen Zacken zu zeigen. Bezeichnung wie in Fig. 3.
- Fig. 5.* Eine Schuppe des Reproduktionskanales derselben Diphyide mit den dazu gehörigen Organen: *a.* kelchförmige Schuppe; *b.* Stück des Reproduktionskanales; *c.* Saugröhre; *d.* unvollkommene Gemme (Meyenscher Eibehälter); *f.* nierenförmige Haftorgane.
- Fig. 6.* Saugröhrenstück der *Muggiaea pyramidalis*: *a.* Flüssigkeitsbehälter; *b.* keulenförmige Saugröhre; *c.* Mundöffnung.
- Fig. 7.* Abgerissenes Saugröhrenstück der *Eudoxia Eschscholzii*, von der Seite gesehen: *c.* vordere gekrümmte Fläche; *d.* scheinbare Seitenkante; *f.* die zweite sphärische Fläche; *g.* Flüssigkeitsbehälter.
- Fig. 8.* Dasselbe Saugröhrenstück von vorn gesehen. Bezeichnung wie oben.
- Fig. 9.* Schwimmhöhlenstück der *Eudoxia Eschscholzii*: *a.* die beiden oberen Zacken desselben; *b.* die unteren; *d.* der Kolbenstiel; *f.* das gefüllte Ovarium; *g.* purpurrothe Spitze des Kolbens.
- Fig. 10.* Eikapsel derselben Diphyide mit darin befindlichem Eie, an welchem Keimbläschen und Keimfleck zu sehen ist.

Tafel V.

- Fig. 1.* *Eudoxia Eschscholzii*: *a.* Saugröhrenstück; *b.* Schwimmhöhlenstück; *c.* vordere Fläche des Saugröhrenstückes; *d.* Kolben mit den Geschlechtstheilen; *f.* Saugröhre; *m.* Flüssigkeitsbehälter.
- Fig. 2.* Schwimmhöhle eines unreifen männlichen Thieres: *c.* die ringförmige Membran; *d.* der Kolben; *f.* der nicht entwickelte Hoden.
- Fig. 3.* Entwickelte männliche Geschlechtstheile: *d.* der Kolbenstiel; *f.* der Hoden; *g.* rothe Kolbenspitze.
- Fig. 4.* Bildungskugeln der Samenthierehen aus einem unreifen Thiere.
- Fig. 5.* Zoospermien aus den entwickelten Geschlechtstheilen.
- Fig. 6.* Theil des nierenförmigen Haftorganes: *a.* runde im Quineunx stehende Zellen; *b.* lange Fadenzellen an der concaven Seite; *c.* messerförmige Körperchen, welche bei schwächerer Vergrößerung das Haftorgan quergestreift erscheinen lassen.
- Fig. 7.* Die Eingeweide des Saugröhrenstückes: *m.* feststehender Theil des Flüssigkeitsbehälters; *n.* contractile Röhre; *o.* Saugröhre; *p.* Gemme (Meyenscher Eibehälter); *q.* Kolben in derselben; *r.* kanalähnliche Streifen in derselben; *v.* Fangladen; *w.* nierenförmige Haftorgane.
- Fig. 8.* Entwickelte Knospe, von oben hinein gesehen: *a.* ringförmige Membran; *b.* kanalartiger Streifen; *c.* knopfförmiges Ende desselben.
- Fig. 9.* Unentwickelte noch geschlossene Knospe: *a.* der Kolben.
- Fig. 10.* Saugröhrenstück von *Aglaisma Baerii*: *a.* obere und untere parallel laufende Flächen; *b.* Seitenflächen; *c.* Flüssigkeitsbehälter; *d.* Saugröhre; *f.* Schwimmsack.
- Fig. 11.* Eingeweide desselben Thieres: *a.* Flüssigkeitsbehälter; *b.* schmale aus diesem führende Röhre; *c.* Kanal, welcher den Nahrungskanal mit der Schwimmhöhle in Verbindung setzt; *d.* Saugröhre; *f.* Maiskolbenähnliches Haftorgan.
- Fig. 12.* Ein anderes Haftorgan stärker vergrößert.
- Fig. 13.* Stück des Nahrungskanals einer Physophoride: *a.* Reproduktionskanal; *b.* Saugröhre; *c.* Saftbehälter nach Sars; *d.* unentwickelte Knospen.
- Fig. 14.* Ovale Haftorgan von demselben Stücke.
- Fig. 15.* Fangladen desselben Thieres.

Tafel VI.

- Fig. 1.* Junge Chrysaora in dem noch rundlichen Zustande: *a.* innere Kugel; *b.* der scheibenförmige Rand.
- Fig. 2.* Etwas weiter entwickeltes Exemplar von ovaler Gestalt.
- Fig. 3.* Ein Individuum mit einer Knospe *c.*
- Fig. 4.* Das Junge *a* ist auf der früheren Entwicklungsstufe stehen geblieben, während die Knospe *c* schon weiter ausgebildet ist.
- Fig. 5.* Exemplar mit zwei Knospen von der unteren Seite. Bezeichnung wie oben.
- Fig. 6.* Sternförmiges Junge von der Rückseite: *d.* der Mund, welcher von unten hindurchschimmert; *f.* Arme; *g.* Nesselfäden.
- Fig. 7.* Achtarmiger Stern von der Bauchseite, der achte Arm ist von einer Knospe verdeckt: *d.* der Mund; *e.* die in verschiedenen Entwicklungsstadien um ihn hängenden Knospen.
- Fig. 8.* Vierarmige Glocke, welche sich aus dem sternförmigen Thiere gebildet hat; *d.* das Mundrohr.
- Fig. 9.* Achtarmige Glocke: *d.* das Mundrohr; *f.* die contrahirten Arme; *g.* der befestigte Stiel.
- Fig. 10.* Nesselfaden dieser Thiere stark vergrößert.

Tafel VII.

- Fig. 1.* Annelidenlarve nach dem Lovénschen Typus im jugendlichsten Zustande von der Seite gesehen: *a.* Augenpunkt auf dem Gehirne; *b.* großer Wimperkranz; *c.* Mund; *d.* Darm; *f.* After.
- Fig. 2.* Dasselbe Thier so gestellt, daß man gerade auf den After sieht: *g.* Einmündung des Oesophagus. Die anderen Buchstaben wie oben.
- Fig. 3.* Eine andere Species etwas weiter entwickelt, von der Bauchseite gesehen. Bezeichnung wie oben.
- Fig. 4.* Dasselbe Thier, von der Seite gesehen, unter dem Deckgläschen geprefst: *m.* blattartige Pinna mit Borstenbüscheln. Die anderen Buchstaben wie oben.
- Fig. 5.* Eine andere Species, welche noch einen zweiten Wimperkranz um das letzte Körpersegment hat, weiter entwickelt, von der Rückseite gesehen: *a.* Gehirn mit Augen; *b.* Mund; *e.* After; *d.* Mundfühler.
- Fig. 6.* Dasselbe Thier von der Bauchseite: *f.* Stirnfühler. Die übrige Bezeichnung wie oben.
- Fig. 7.* Der Stirnfühler stark vergrößert.
- Fig. 8.* Eine der großen Borsten stark vergrößert.

Tafel VIII.

- Fig. 1.* Eine weit entwickelte Wurmlarve, nach dem Sars-Lovénschen Typus: *a.* vorderer Stirnrand mit Wimperbesatz; *b.* unpaarer Stirnfühler; *d.* Cirrus ventralis; *e.* Wimperkranz am letzten Leibesringe; *g.* gezähnte Dorsalborsten; *h.* Wimperbüschel an der Rückseite; *k.* Darmkanal.
- Fig. 2.* Der vordere Theil desselben Thieres von unten gesehen: *a.* Stirnrand; *c.* Mund; *d.* Cirrus ventralis; *f.* ventrale Borstenbüschel.
- Fig. 3.* Das untere Ende einer der großen Mundborsten stark vergrößert.

- Fig. 4.* Der gezähnte Stachel aus dem ventralen Borstenbüschel stark vergrößert.
Fig. 5. Larve, wahrscheinlich einer Annelide, mit zwei Wimperkränzen: *a.* Mund; *b.* After; *c.* Augen.
Fig. 6. Annelidenlarve nach dem Sars-Lovénschen Typus mit einem Wimperkranze: *a.* hakenförmiger Wimperbusch; *b.* Mund; *c.* Afterfortsatz.
Fig. 7. Annelidenlarve nach demselben Typus mit zwei Wimperkränzen: *a.* Mund; *b.* After; *c.* Borstenbüschel.
Fig. 8. Die in einem Borstenbüschel enthaltenen Borsten stark vergrößert.
Fig. 9. Das Auge desselben Thieres stark vergrößert.
Fig. 10. *Trizonius coecus*: *a.* Kopf; *b.* seitlicher Körperfortsatz; *c.* Wimperkränze; *d.* Tentakel hinter dem ersten Wimperkranze; *f.* Darm; *g.* Eier.
Fig. 11. Der seitliche Körperfortsatz von unten gesehen mit seinen Zapfen.
Fig. 12. Stück eines der Wimperkränze, mit dem wellenförmigen unteren Rande.

Tafel IX.

- Fig. 1.* Annelidenlarve nach dem Typus der Mesotrocha: *a.* großer Wimperkranz; *b.* Oberlippe; *d.* Auge; *f.* Tentakel; *g.* rädernder Dorsalfortsatz; *h.* gekerbter Schwanzzipfel.
Fig. 2. Dasselbe Thier etwas weiter entwickelt von der Seite gesehen: *β.* einziehbarer Faden an der Oberlippe; *k.* Furchen an der Bauchseite mit Borstenbüscheln; *m.* pigmentirte Stelle; *n.* borstenlose Fufsstummel am Hinterleibe; die anderen Buchstaben wie oben.
Fig. 3. Dasselbe Thier, zwei und eine halbe Woche alt: *g.* rädernde Kiemen; *k.* Pinnen mit Borsten; *o.* pigmentirter Conus in der Haut.
Fig. 4. Ein Blatt mit Borsten derselben Larve.
Fig. 5a. Eine der Borsten von oben gesehen.
Fig. 5b. Eine der Borsten von der Seite gesehen.
Fig. 6. Knorriger Körper im fünften Borstenbüschel.
Fig. 7. Fufsstummel am Hinterleibe mit den Stachelscheiben.
Fig. 8. Zwei Stachelscheiben stark vergrößert.
Fig. 9. Annelidenlarve nach dem Sars-Lovénschen Typus von unten gesehen: *a.* großer Wimperkranz; *b.* zweiter Wimperkranz am letzten Leibesringe; *c.* konischer gelber Zapfen; *d.* Afterfortsatz; *f.* Blatt mit Borsten; *g.* gelber Körper zwischen den Augen.
Fig. 10. Dieselbe Larve im jüngeren Zustande von der Seite gesehen: Bezeichnung wie in Fig. 9.
Fig. 11. Nereidenlarve nach demselben Typus: *a.* Stirnfühler; *b.* Mund; *c.* Cirrus ventralis; *d.* Blatt mit Borsten.
Fig. 12. Borsten derselben Annelide stark vergrößert.

Tafel X.

- Fig. 1.* *Platamonia tergestina*, von oben gesehen: *a.* Leib; *b.* Rückplatte; *c.* Stachel; *d.* Darm.
Fig. 2. Dasselbe Thier von unten gesehen: *f.* Mund; *g.* Wimperbusch; die anderen Buchstaben wie in Fig. 1.
Fig. 3. *Tetraplatia volitans*: *a.* lange Kante der Pyramiden; *b.* eingeschlagener Flügelfortsatz; *c.* dunkler, kurzer Streifen zwischen zwei langen Kanten; *d.* After.
Fig. 4. Vordere Körperhälfte desselben Thieres, stärker vergrößert: *a.* Kante; *b.* Flügelfortsätze; *c.* kurzer Streifen zwischen den Kanten.

- Fig. 5.* Bewimperter Embryo einer Echiuride.
Fig. 6. Derselbe etwas weiter entwickelt.
Fig. 7. Ein anderer Embryo desselben Thieres, welcher aus der Kugel hervorwächst.
Fig. 8. Larve desselben Thieres am dritten Tage: *a.* die seitlichen Höcker mit den Wimperbüscheln.
Fig. 9. Fünf Tage alte Larve: *a.* Wimperkränze; *h.* Haken.
Fig. 10. Zehn Tage alte Larve: *h.* Haken; *o.* After.
Fig. 11. Der Haken des Thieres aus Fig. 9 stark vergrößert.
Fig. 12. Weiter entwickelter Haken.
Fig. 13. Haken des Thieres aus Fig. 10 stark vergrößert.

Tafel XI.

- Fig. 1.* Typhloseolex Mülleri, von unten gesehen: *a.* Vorderer Körpertrand; *d.* unpaarer Stirnfühler; *f.* Mundtentakel; *g.* Borstenkranz; *h.* hintere Leibesfortsätze; *k.* Ruderplatten; *m.* Mund; *n.* Borstenhöcker.
Fig. 2. Das Kopfstück desselben Thieres, um die Anordnung des Borstenkranzes zu zeigen. Bezeichnung wie in Fig. 1.
Fig. 3. Borstenhöcker mit den zwei Borsten, stark vergrößert.
Fig. 4. Bruchstück desselben Thieres, um die in der Ruhe vollständig runden Ruderplatten zu zeigen.
Fig. 5. Kopfstück desselben Thieres von der Rückseite: *b.* Rückensattel; *c.* dreieckiger Fortsatz; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.
Fig. 6. Ein Ruderplattenpaar (dorsale und ventrale) gepreßt.
Fig. 7. Junger Röhrenwurm: *a.* Kopfstück; *b.* Stirnfühler; *c.* Mundfühler; *d.* Pigmentpunkt; *f.* Oesophagus; *g.* Magen; *h.* Cirrus; *l.* Borsten.
Fig. 7a. Cirrus stark vergrößert.
Fig. 7b. Ausgezackter Knopf des Cirrus.
Fig. 8. Alardus caudatus (junger Nemertes): *a.* Oeffnung für den Austritt des Rüssels; *b.* Eingang in die wimpernde flaschenförmige Höhle; *c.* Schwanz.
Fig. 9. Alaurina prolifera: *a.* Spitzes Kopfstück mit Höckern besetzt; *b.* seitlicher Stachelhöcker; *c.* unpaarer Stachel am hinteren Leibesende.
Fig. 10. Oberes Ende des Darmkanales mit dem Munde desselben Thieres, von der Bauchseite gesehen.
Fig. 11. Ein Kopfhöcker desselben Thieres stark vergrößert.

Tafel XII.

- Fig. 1.* Junger Echinaster sepositus: *a.* Körper; *b.* Anheftungsorgane; *c.* Faden.
Fig. 2. Dasselbe Thier, etwas weiter entwickelt: *a.* Körper; *b.* einfaches Anheftungsorgan; *c.* das andere, welches noch einen zweiten Fortsatz getrieben hat.
Fig. 3. Dasselbe Thier mit den vier Haftorganen: *a.* Körper; *b.* Haftorgane; *c.* Höcker zwischen denselben.
Fig. 4. Dasselbe Entwicklungsstadium wie in Fig. 3, nur von oben gesehen, um das wahrscheinliche Larvenmaul *d* zwischen den Haftorganen zu zeigen.
Fig. 5. Sternförmiges Stadium von der Bauchseite gesehen: *a.* Haftorgane; *b.* Tentakeln.

- Fig. 6.* Dasselbe Thier in der größten Ausbildung, welche wir beobachteten: *a.* rudimentäre Haftorgane; *b.* alte Tentakeln; *c.* junge paarige Tentakeln; *d.* unpaarer Endtentakel (Auge nach Sars); *f.* Bauchfurche.

Tafel XIII.

- Fig. 1.* Embryo des *Asteracanthion glacialis*: *a.* Anlage der Verdauungsorgane.
Fig. 2. Weiter entwickelter Embryo: *a.* Magen; *b.* Mund; *c.* gelber Körperwand.
Fig. 3. Dasselbe Thier von unten gesehen.
Fig. 4. Ein Exemplar, welches schon die hellen Zellen in der Körperwandung zeigt.
Fig. 5. Ein Exemplar in der Gestalt eines vierseitigen Prisma, dessen vordere Fläche eine Biscuitform hat.
Fig. 6. Dasselbe Thier von der Seite gesehen.
Fig. 7. Embryo des *Echinocidaris neapolitanus*.
Fig. 8. Embryo desselben Seeigels in der Gestalt der dreiseitigen Pyramide, von unten gesehen.
Fig. 9. Derselbe etwas weiter entwickelt (vierseitige Pyramide): *a.* Magen; *b.* Mund; *c.* langer Seitenstab; *d.* Kalkstab für den Mundfortsatz bestimmt; *f.* hinterer Querstab.
Fig. 10. Weiter ausgebildete Larve von vorn gesehen: *d.* Kalkstab im Mundfortsatze; *g.* langer hinterer Fortsatz; *h.* Mundfortsatz.
Fig. 11. Dasselbe Individuum von hinten gesehen: *f.* hinterer Querstab; die anderen Buchstaben wie in Fig. 10.
Fig. 12. Ei der *Comatula* mit wimperndem Embryo.
Fig. 13. Ausgekrochener Embryo.
Fig. 14. Weiter entwickelte Larve der *Comatula*: *a.* Wimperbusch; *b.* Mund; *c.* Höcker an den Seiten für die Wimpergürtel.

Tafel XIV.

- Fig. 1.* Larve der *Comatula* mit drei Wimpergürteln und der Anlage des Kalkskeletts in der Haut: *a.* Wimperbusch; *b.* Mund; *c.* Wimperreif; *d.* Anlage des ovalen Loches.
Fig. 2. Larve mit vier Ciliengürteln von der Seite gesehen: *d.* das ovale Loch.
Fig. 3. Larve mit vier Ciliengürteln, bei der die Haut sich vom Kerne des Thieres abhebt.
Fig. 4. Kalkgitter aus der Haut der Larve.
Fig. 5. Larve, bei der die drei hinteren Wimperringe schon verschwunden sind, bei der der Körper sich einbuchtet und das ovale Loch undeutlich wird.
Fig. 6. Larve, bei der schon bleibende Bewegungsorgane aufgetreten sind: *a.* die Füßchen; *b.* der obere letzte Wimperreif.
Fig. 7. Larve mit den Haken *a*: der untere ist von der Seite gesehen, die beiden oberen gerade von oben.
Fig. 8. *Kalliphobe appendiculata*: *a.* Wimperbusch; *b.* vorgestreckte Kolben.
Fig. 9. Nesselorgan desselben Thieres.
Fig. 10. Dasselbe Thier (Nesselorgane und Wimperbekleidung sind nicht angegeben): *a.* Wimperbusch; *b.* eingeschlagene Kolben; *c.* Körperöffnung.
Fig. 11. Junger *Gyrator viridis* ohne Geschlechtstheile: *a.* Otolith; *b.* stabförmige Körperchen.

Fig. 12. Dasselbe Thier, weiter entwickelt: *a.* Otolith; *b.* Mund; *c.* Hoden; *d.* Penis; *f.* Samenblase; *g.* Oeffnung derselben.

Fig. 13. Samenfaden dieses Thieres.

Fig. 14. Stabförmiges Körperchen stark vergrößert.

Tafel XV.

Fig. 1. Sagitta cephaloptera von der Seite gesehen.

Fig. 2. Vorderer Körpertheil desselben Thieres: *a.* Kopfflosse; *b.* Borstenbüschel; *c.* halbkugliger Muskel; *d.* langer Muskel; *f.* große Haken; *g.* vordere kleine Haken; *h.* Tentakel; *k.* Ligament des Schlundes; *m.* rädernde Scheibe.

Fig. 3. Rosettenartiges Haftorgan der Haut.

Fig. 4. Wimperzelle aus dem Rückensattel *m* in Fig. 2.

Fig. 5. Auge: *a.* durchsichtige Fortsätze; *b.* brauner aus Kugeln bestehender Körper; *c.* schwarzer zackiger Körper.

Fig. 6. Primitivfaden eines Muskels.

Fig. 7. Kopf der Sagitta rostrata.

Fig. 8. Theil des Leibes einer Sagitta von der Seite gesehen, um das von Krohn und Wilms als Ganglion gedeutete Organ *a* in situ zu zeigen.

Fig. 9. Dasselbe Organ, abgerissen, von oben gesehen.

Fig. 10. Einzelne Zellen desselben.

Fig. 11. Vordere Körperhälfte des Distomum verrucosum: *a.* Mund; *b.* Schlund; *c.* Darm; *d.* Acetabulum; *f.* Gefäße; *g.* Geschlechtstheile.

Fig. 12. Mund mit Franzenbehang des Distom. limbriatum.

Fig. 13. Distomum crassicaudatum.

Fig. 14. Noctiluca punctata: *a.* umgeschlagener Rand am Hilus; *b.* scharfkantiger Stab; *c.* brauner Körper; *d.* Geißel; *f.* im Inneren befindliche braune Körper.

Fig. 15 und 16. Keime der Noctiluken in leeren Hülsen gefunden.

Fig. 17. Weitere Entwicklung des Keimes: *c.* brauner Körper; *d.* Geißel.

Fig. 18 und 19. Junge Noctiluken: *b.* Stab; *c.* brauner Körper; *d.* Geißel.

Fig. 20. Monströse Noctiluca.

Fig. 21. Die körnigen Körper aus dem Inneren der Noctiluca (Fig. 14*f*) stark vergrößert.

Fig. 22. Leuchtende Scheiben unter den Noctiluken gefunden.

Fig. 23. Die kleinen Körper, welche auf dem oberen Rande dieser Scheiben sitzen.

Tafel XVI.

Fig. 1. Jüngste platte Form des Pilidium gyraus: *a.* der Körper; *b.* die Flügel Fortsätze; *c.* Knopf mit dem Wimperbusch; *d.* Verdauungsorgan; *f.* ohrförmiger Körper, gebildet durch das Uebergehen der Wimperschnüre vom Fortsatz auf den Körper.

Fig. 2. Dasselbe Thier in zusammengeklapptem Zustande. Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 3. Ausgebildetes Pilidium, die obere Seitenklappe ist nicht gezeichnet, um die Wimperschnur, die den Mund *f* bildet, zu zeigen. Bezeichnung wie in Fig. 1.

Fig. 4 und 5. Aeltere Individuen, deren transitorische Organe in der Rückbildung begriffen sind. Bezeichnung wie in Fig. 1.

- Fig. 6 und 7.* Platte Exemplare ohne Fortsätze: *d.* Rest des Verdauungsorganes; *g.* die beiden Zapfen; *h.* die körnigen Organe in der Haut.
- Fig. 8.* Echinodermlarve aus den Pilidium-Gläsern: *g.* die Anlage des Kalkskeletts; *h.* die Verdauungsorgane.
- Fig. 9.* *Eurycerus pellucidus*: *a.* Körper; *b.* Schwanz; *c.* Mund; *d.* Wimperleisten; *f.* zelliger Körper; *g.* Räderorgan; *h.* pulsirender Schlauch; *k.* Windungen des Darmrohres; *m.* drüsiges Organ; *n.* hammerförmiger Körper; *o.* gewelltes Rohr in der Mitte des Schwanzes.
- Fig. 10.* Zelliger Körper stark vergrößert.
- Fig. 11.* Hammerförmiger Körper.
- Fig. 12.* *Cyclopelma longociliatum*, von oben gesehen: *a.* Scheibe; *b.* runde helle Stellen in derselben; *c.* Kopf; *g.* Afterfortsatz; *h.* Darm.
- Fig. 13.* Dasselbe Thier von der Kehrseite: *d.* Zapfen mit den langen Cilien. Die anderen Buchstaben wie oben.
- Fig. 14.* Dasselbe Thier von der Seite gesehen: *f.* vorstreckbare Sohle mit den langen Cilien.
- Fig. 15.* Das Thier bei senkrecht stehender Wimpernscheibe. Bezeichnung wie oben.
- Fig. 16.* Peripherie der Sohle mit den langen Wimpern.

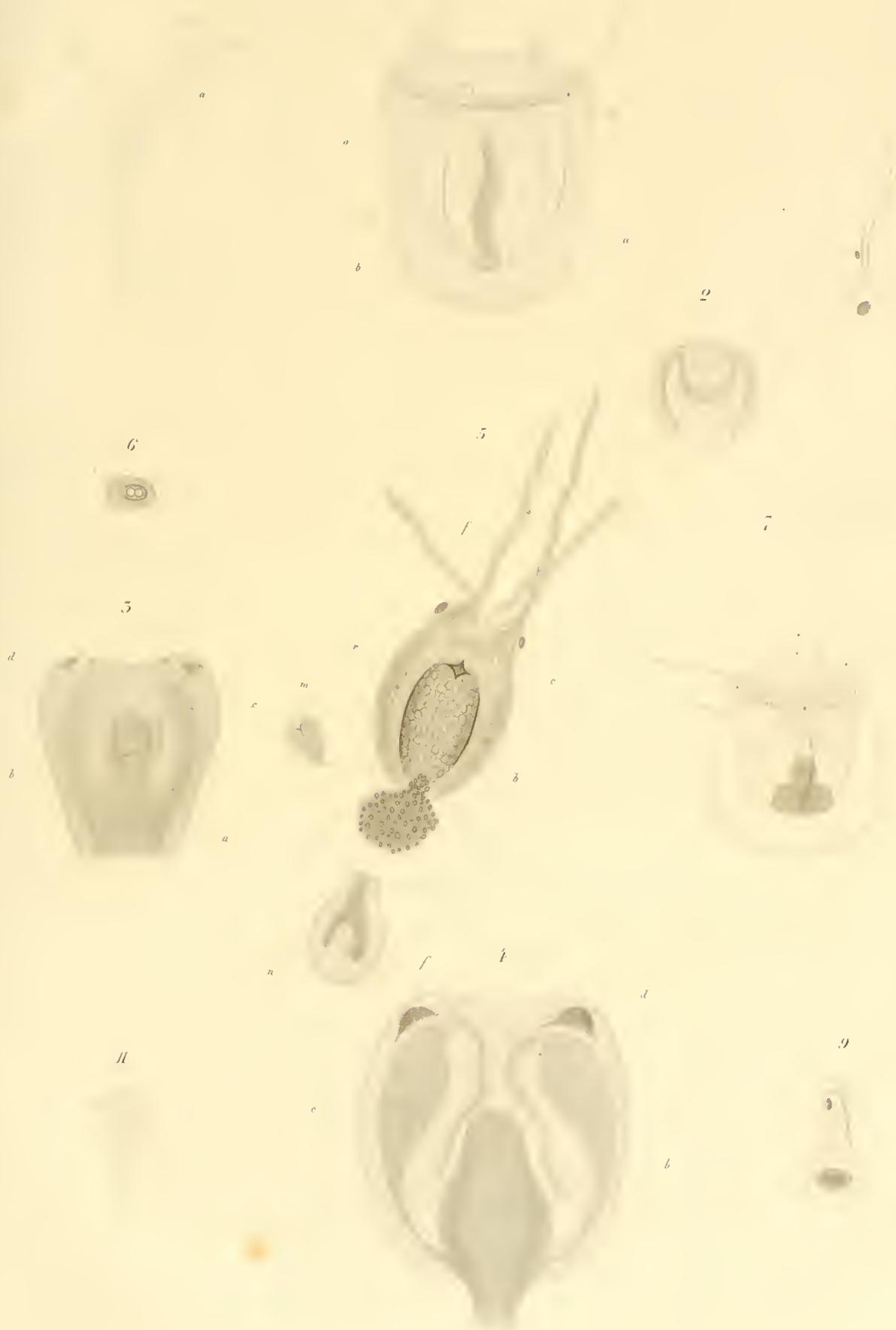
Tafel XVII.

- Fig. 1.* Junge *Dianthea nobilis*.
- Fig. 2.* Weiter entwickeltes Thier: *b.* Armstummel.
- Fig. 3.* Individuum mit vier Armen: *a.* Hinterleib; *b.* Arme; *c.* Mundfortsätze.
- Fig. 4.* Ein anderes Exemplar mit kürzerem Hinterleib. Bezeichnung wie in Fig. 3.
- Fig. 5.* Sechsamiges Thier, von oben auf den Mund gesehen: *a.* die neuen Arme; *b.* der Mund; *c.* die Mundfortsätze.
- Fig. 6.* Fünfarmiges Exemplar von der Seite gesehen: *a.* neuer Arm; *c.* Mundfortsatz; *d.* gestieltes kolbiges Organ im Inneren.
- Fig. 7.* Siebenarmiges Exemplar mit vier Kolben im Inneren: *a.* Hinterleib; *b.* neue Arme; *c.* Mundfortsätze; *d.* sessile Kolben; *f.* gestielte Kolben.
- Fig. 8.* Entwickelte *Dianthea* mit sieben gleich langen Armen und vier gestielten Kolben im Inneren.
- Fig. 9.* Ein Kolben stärker vergrößert.
- Fig. 10.* Die beiden Arten Nesselorgane der *Dianthea*.

BERLIN, DRUCK VON GUSTAV SCHADE,
Oranienburgerstr. 27.

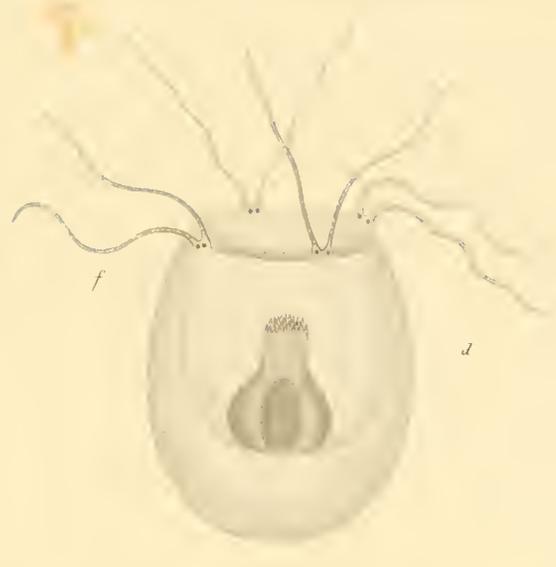
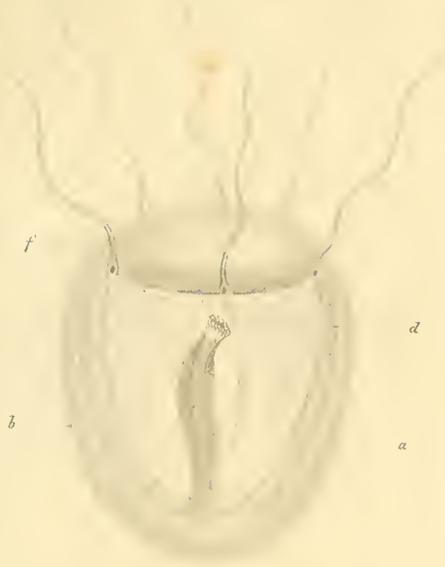
8

10



6

9



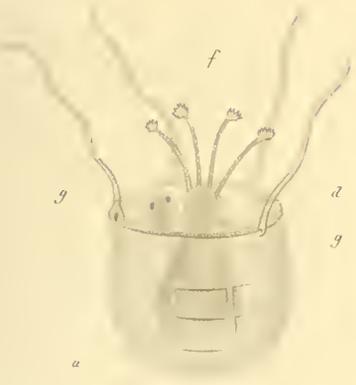
7



8



10



1



4



11



5



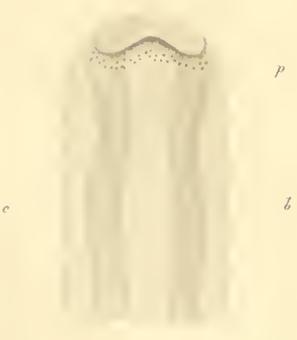
5



15



2



12



7

1

a

f

2

b

c

b

h

d

4

3

a

b

a

c

b

8

b

c

h

f

d

10

n

9

g

5

o

m

6

d

g

d

2



10



1



5



5

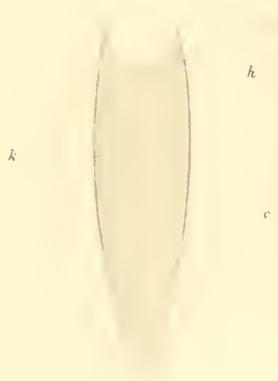


8

7



4



MISSISSIPPI
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MA USA



M. Z. J. APY
UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MA USA

3



1



2



4



5



10



6



7

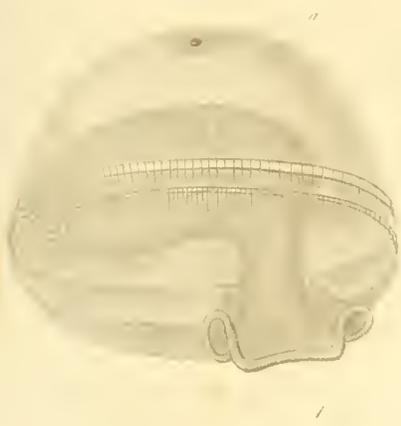


9



8





7.



8.



11.



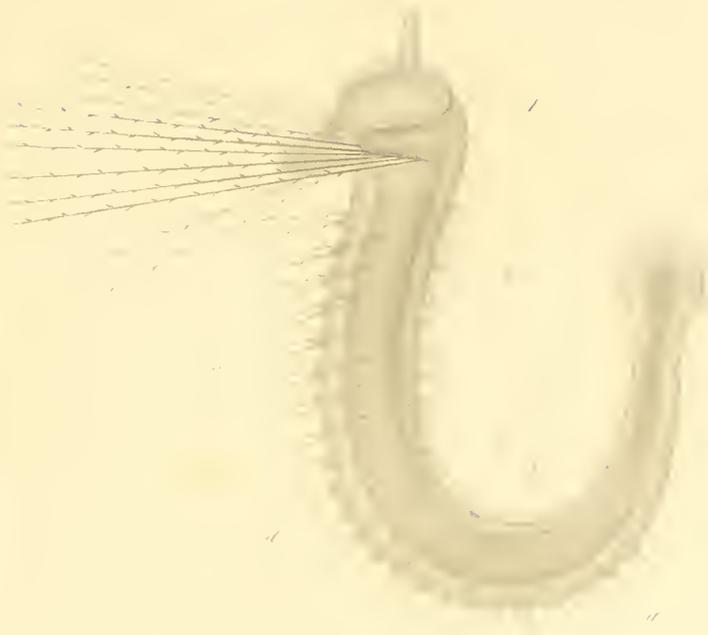
10.



9.



12.



6.



5.

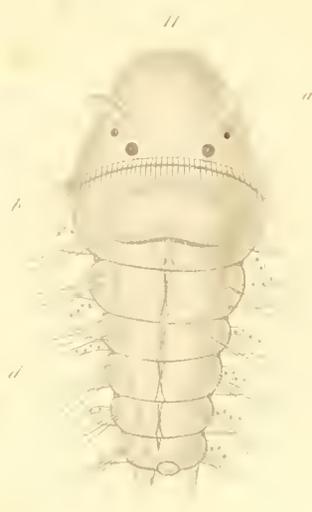
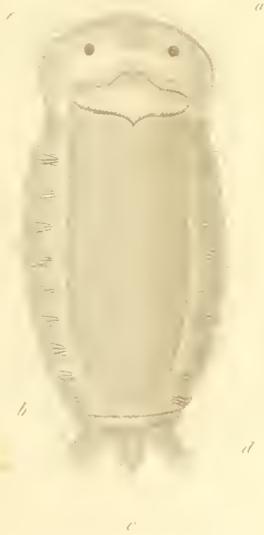


4.

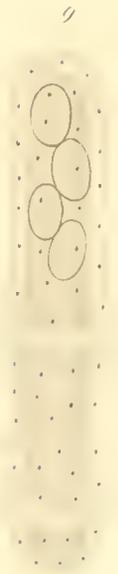
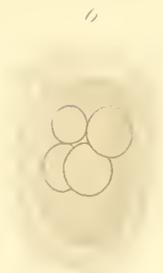


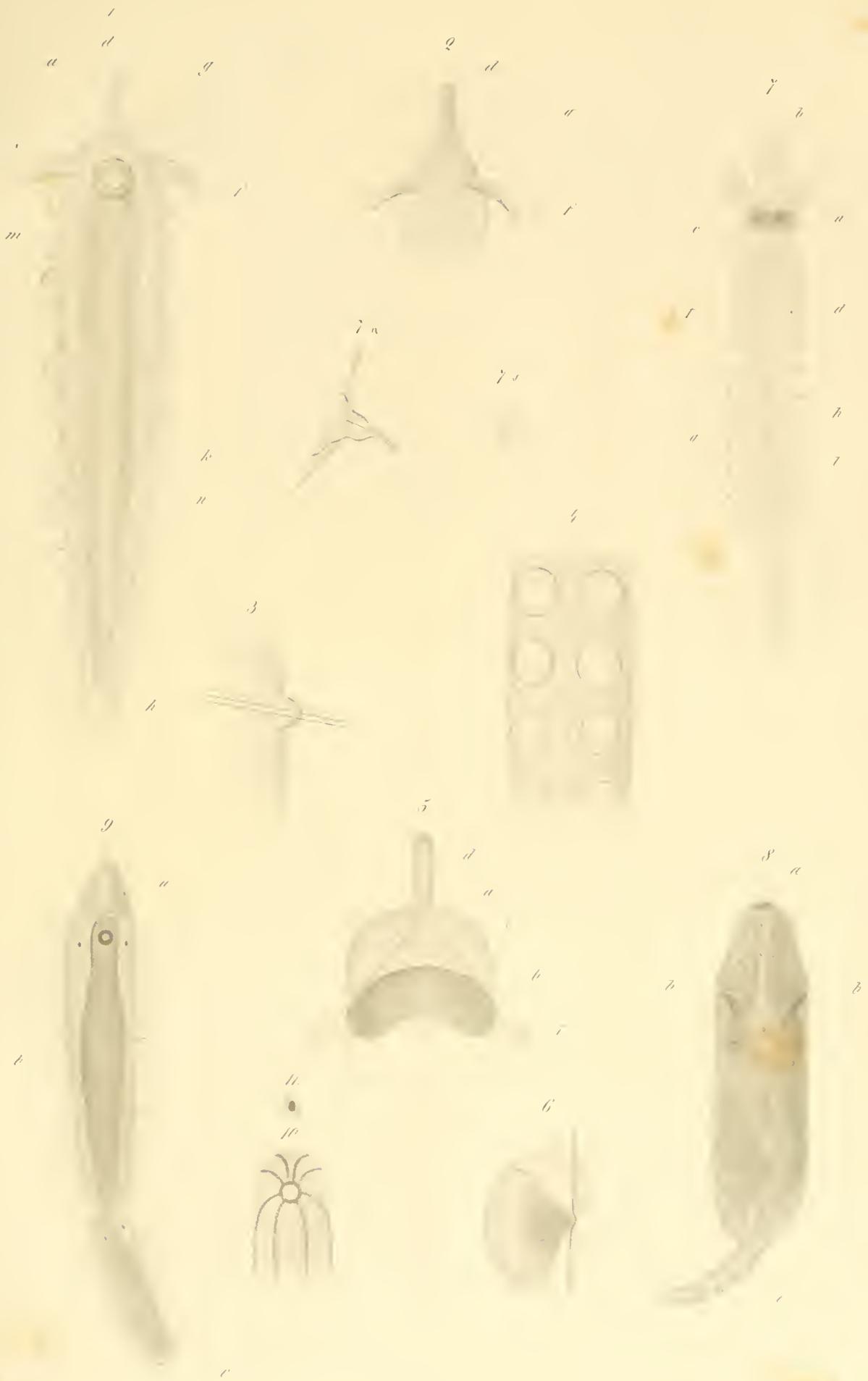
3.

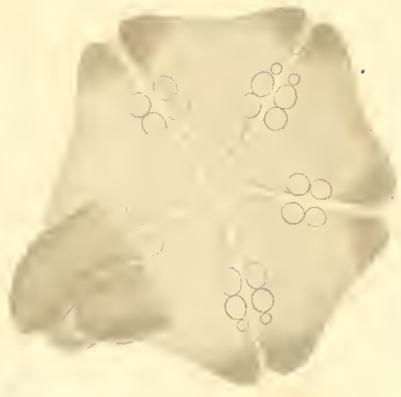




M. J. O'NEILL
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MA USA









1

a



2



3



5



6



7



9



12



13



11

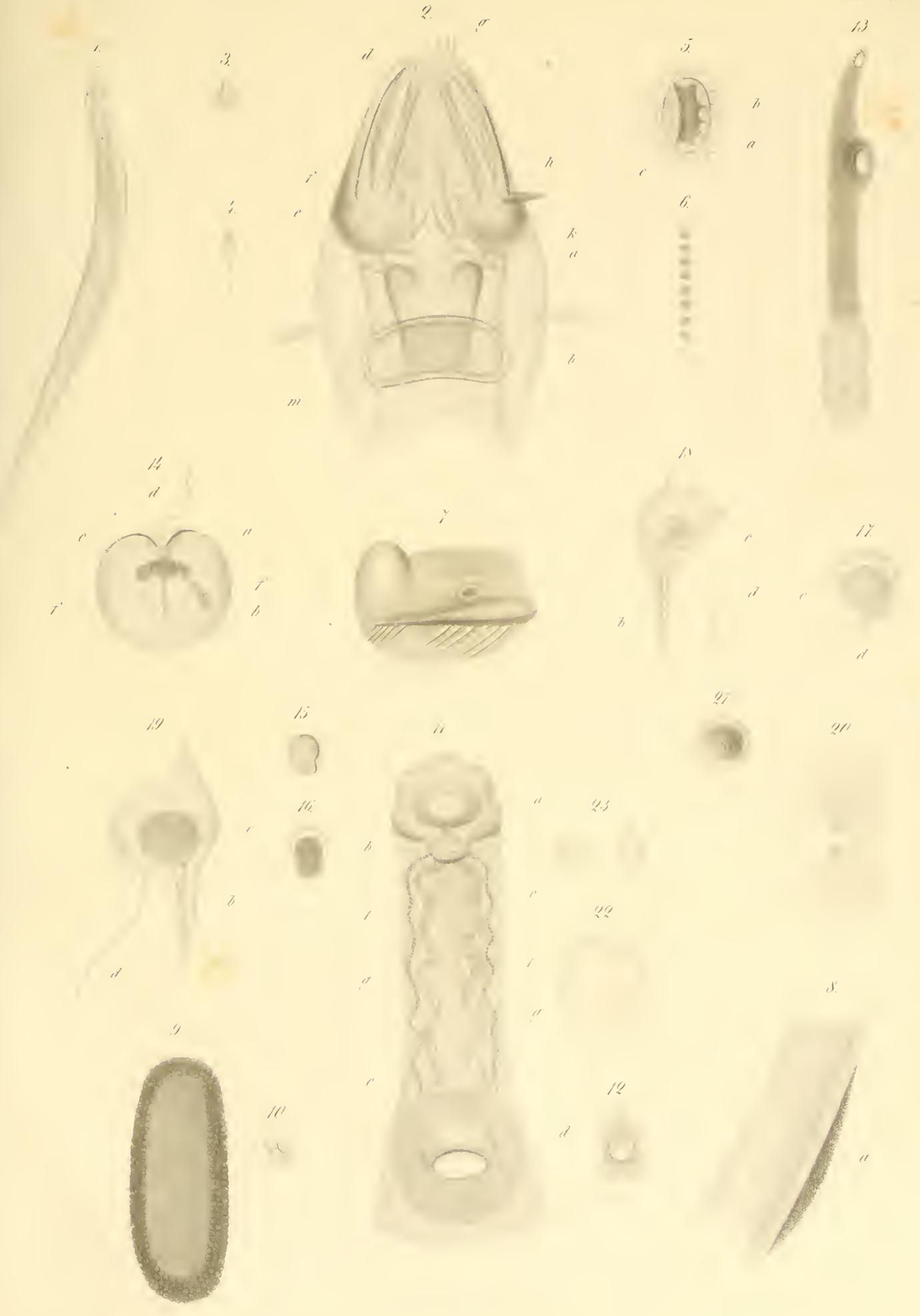


10



8





M. J. COHEN
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MA USA

1

a

f

b

c

6

f

a

5

c

b

2

c

a

d

b

3

9

k

4

5

d

7

g

d

b

5

b

9

k

g

15

h

d

f

c

d

9

9

d

f

f

15

d

a

g

10

12

c

16

a

k

l

m

n

o

11

b

a

k

a

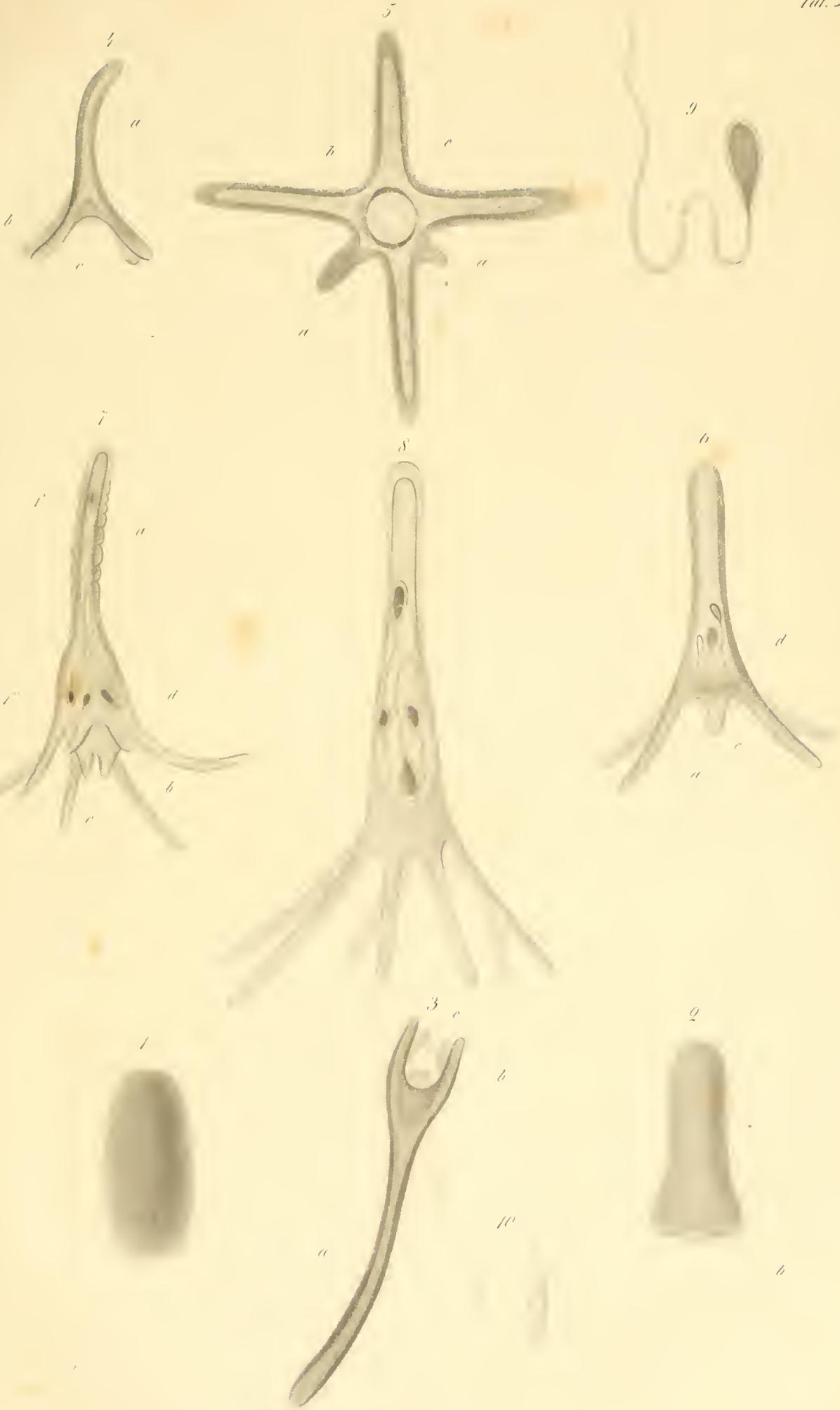
b

k

b

9

9



McGraw-Hill
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE MA USA

Date Due

| | |
|---------|--|
| 26 1882 | |
|---------|--|

