

# Zeitschrift

f ü r

## WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE

herausgegeben

von

*Carl Theodor v. Siebold,*

Professor an der Universität zu München,

und

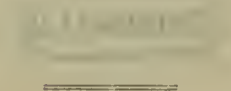
*Albert Kölliker,*

Professor an der Universität zu Würzburg.



**Fünfter Band.**

Mit 23 lithographirten Tafeln.



LEIPZIG,

Verlag von Wilhelm Engelmann

1854.

}

## Ueber einige niedere Seethiere,

von

**Dr. Carl Gegenbaur.**

---

In Folgendem berichte ich über einige während eines Winteraufenthalts zu Messina an niederen Thieren angestellte Beobachtungen, die ich, wenn es mir Zeit und Umstände erlauben, in ausführlicherer Darstellung und mit den nöthigen Abbildungen versehen wiederzugeben beabsichtige. Vieles von meinem angesammelten Materiale, namentlich über Anatomie und Entwicklung kiel- und flossenfüssiger Mollusken, kann hier gar keine Stelle finden, von manchem mag nur in der Kürze Erwähnung geschehen.

### Beobachtungen über Schwimmpolypen<sup>1)</sup>.

Zu den von einfachen Schwimmpolypen am häufigsten beobachteten Formen gehört eine zur *Eschscholtz'schen* Gattung *Eudoxia* zu rechnende Art, die von den bisher bekannten in mehrfacher Beziehung abweicht. Ich will sie vorläufig als *Eudoxia messanensis* bezeichnen. Die ganze Länge dieses Thierchens beträgt 1,4<sup>'''</sup>. Es besteht aus einem dreiseitig pyramidalen Deckstücke, dessen eine Seitenfläche sich weit über die Basis hinaus schuppenartig verlängert. In den Körper des Deckstücks hinein erstreckt sich von der Basis aus eine napfartige Vertiefung, in welche sich eine Schwimmglocke als locomotorischer Apparat einfügt. Im Deckstück bemerkt man noch einen meist drehrunden, gegen das Ende zu spitz verlaufenden Körper von grossen hohlen Zellen gebildet, die einen engen Hohlraum begrenzen. Von diesem Körper entspringt der kurze Stamm des Thieres, der sich etwas unterhalb des Grundes der Schwimmglocke an selbe inserirt und nach Durchbohrung ihrer cartilaginösen Umhüllung, in, auf der Wandung des länglichen Schwimmsackes herab verlaufende Gefässe ausstrahlt; die von einer schmalen Schwimnhaut umgebene Oeffnung der Schwimmglocke

<sup>1)</sup> Diese anstatt des Namens »Röhrenquallen« von *Kolliker* vorgeschlagene Bezeichnung bedarf wohl keiner besondern Rechtfertigung mehr.

liegt am untern, oder, das Thier in schwimmender Lage gedacht, am hintern Ende. Um diese Mündung herum verläuft ein Ringkanal, der jene vier Gefässe aufnimmt. Die durchsichtige cartilaginöse Hülle der Schwimmglocke bildet äusserlich sechs ausgeprägte Längskanten, wovon die beiden vordersten in zwei stumpfe Zacken auslaufen, während die beiden hintersten sich zu einem vorspringenden abgerundeten Blatte verbinden. Diese Blättchen und die Zacken ragen etwas über die Schwimmhöhlenmündung hinaus. Da, wo der hohle Stiel der Schwimmglocke sich in ihre vier Gefässe spaltet, sieht man fast immer ein mehr oder minder entwickeltes Generationsorgan, das keulenförmig in die Höhle der Glocke hereinhängt. Die Achse des Organes ist hohl, an dem einen Ende geschlossen, an dem andern mit dem hohlen Stiele der Glocke und somit auch mit dem Stamme des Thieres in Verbindung stehend. Das ganze Kanalsystem ist mit feinen Cylien ausgekleidet, die eine mit feinen Moleculen geschwängerte Flüssigkeit bald mehr, bald minder lebhaft in Strömung versetzen.

Dicht an der concaven Basalfläche des Deckstückes entspringen von dem kurzen Stamme noch folgende Organe, die zwischen Schwimmglocke und Deckstück hervorragen, ein einziger Polypenleib (Magen, Saugröhre u. s. w. der Autoren) sehr beweglich, aussen und innen flimmernd. Seine Innenfläche ist im Grunde mit gelbbraunen Zellen bekleidet.

Einige Büschel langer Fangfäden sitzen dicht am Ursprunge des Polypenleibes. Sie sind mit secundären, feineren Faden besetzt, an deren Ende eine eigenthümlich construirte Nesselzellenbatterie angebracht ist. Endlich findet sich noch ein einer hervorknospenden Meduse nicht unähnliches Organ, das schon von *Busch* und *Huxley* beobachtet und beschrieben wurde. Es ist die Knospe einer jungen Schwimmglocke, die nach Verlust der alten als «Ersatzglocke» an deren Stelle tritt, und wie diese einen Sack mit Geschlechtsproducten enthält. (*Busch* bezeichnete diese Knospe als *Meyen'schen* Eibehälter, während *Meyen* doch das bei *Diphyes* nur einfach vorkommende, schon ausgebildete Generationsorgan als Eibehälter bezeichnet. Nach *Meyen* gebührt dem Schwimmstücke der *Eudoxia* dieselbe Benennung.) Ich konnte die Entwicklung dieser Knospe durch alle Stadien bis zur fertigen Schwimmglocke mit Geschlechtsproducten verfolgen, und muss deshalb früheren Ansichten, wie der von *Busch*, welche in dieser Knospe ein besonderes, von dem in der Schwimmglocke enthaltenen verschiedenes Geschlechtsorgan erblickten, widersprechen.

Eine andere auch nicht gar seltene Form differirt nur in ihrem Baustyle von der vorherbeschriebenen Gattung. Ich will sie hier kurz charakterisiren. Das ganze Thier ist vollkommen glashell, misst 4,3''' — 4,8''' Länge und besitzt ein halbkugeliges Deckstück, dessen Basis zur

Aufnahme der gleichfalls halbkugeligen Schwimmglocke schwach concav erscheint. In der Längenhaxe des Deckstücks findet sich der gross-zellige Körper, gleichfalls mit wimpernder Höhle versehen. Von diesem aus entspringt der Stamm und schiebt einen kurzen Stiel zur Schwimmglocke. Diese letztere sowohl als das Deckstück bestehen aus der bekannten glashellen Substanz, die sich eben hier durch ihre besondere Weichheit auszeichnet, so dass das schwächste Deckgläschen hinreicht, ihre Form zu vernichten. Die Schwimmhöhle nimmt in der Glocke einen verhältnissmässig kleinen Raum ein, sie besitzt dieselbe Gefässvertheilung, dasselbe keulenförmige Generationsorgan wie bei Eudoxia, sowie auch Polypenleib, Fangfäden und die Sprosse der Ersatzschwimmglocke im Allgemeinen an Eudoxia sich anschliessen. Die Form des Deckstücks, so wie die der Schwimmglocke sind jedoch so sehr von denen der bis jetzt bekannten sogenannten «einfachen» Schwimmpolypen verschieden, dass ich keinen Anstand nehme, hierauf eine neue Gattung: *Diplophysa*, zu begründen. Die Art nenne ich vorläufig: *D. inermis*.

Die beiden eben beschriebenen Thierformen bieten in ihrem Baue so viel Uebereinstimmendes mit den Einzelthieren der Diphyiden-Colonien dar, dass ähnliche Wesen schon von Sars für solche vom gemeinschaftlichen Stamme abgelöste Individuen angesehen wurden. Für obige Thiere betrachte ich die Abstammung als eine noch offene Frage, da kein Einzelthier der zahlreichen, im Meere von Messina vorkommenden Diphyiden-Colonien eine Identität der Form mit ihnen mir zu erkennen gab. Von einer dritten, gleichfalls neuen Form vermag ich bestimmteres zu berichten. Es schliesst sich diese gleichfalls an den Eudoxientypus an. Das Deckstück ist (ähnlich dem vordern Schwimmstücke — Saugröhrenstücke — der Abyla) fast kubisch oder auch zuweilen einer abgestutzten vierseitigen Pyramide vergleichbar. Die eine — hintere Seitenfläche verlängert sich ausgeschweift über die Basis des Kubus hinaus und lässt ihre beiden Kanten in spitze Zacken verlaufen. Zur Aufnahme der Schwimmglocke und der übrigen Organe ist die Oberfläche mit einer trichterförmigen Vertiefung versehen. Die unteren Ränder des Deckstücks sind fein ausgezackt. Der zellige Körper, aus zwei oder mehr rundlichen Lappen gebildet, begrenzt gleichfalls eine kleine flimmernde Höhle, die einen kurzen Fortsatz nach vorn und einen längern nach hinten entsendet; beide endigen blind. In erstern findet sich häufig ein ovaler Oeltropfen. Von dem zelligen Körper entspringt der Stamm, der wieder um den Polypenleib, Fangfäden und Sprosse für die Ersatzschwimmglocke trägt. Ein röhrenförmiger Stiel dringt vom Stamme aus in die Schwimmglocke, deren schnabelartige oberes Ende genau in die Vertiefung des Deckstücks einpasst. Die Gestalt der Schwimmglocke ist länglich, etwas ausgebaucht, mit vier

ausgesprochenen Längskanten, die an der Mündung der Schwimmglocke in ebenso viele Spitzen auslaufen. Alle Ränder der Glocke sind feinsägeartig ausgezackt. In die Schwimmhöhle ragt das kolbenförmige Generationsorgan, welches mit dem von Eudoxia gleiches Verhalten theilt; auch über die Gefässvertheilung am Schwimmsacke und den Bau der Fangfäden — wie denn alle zur Familie der Diphyiden gehörige Thiere ähnliche, ja fast gleichgebaute Fangorgane besitzen — ist nichts besonderes zu bemerken. Diese sehr agilen Thierchen, die 1,4 — 1,3<sup>mm</sup> Länge messen, sind nun die Einzelthiere der *Abyla pentagona*. Sie sitzen, wie die Einzelthiere an anderen Diphyiden, an den gemeinschaftlichen Stamm angeheftet und lösen sich ab, wenn sie eine gewisse Reife erreicht haben, während vorn am Stamme sich immer wieder neue erzeugen. Ein mit dieser Beobachtung einigermaßen in Widerspruch stehendes Verhalten kann ich hier nicht übergehen. Ich fand nämlich mehrmals dieselbe *Abyla*-Art mit einem Stamme, der nur mit Fangfäden und Polypenleibern besetzt war, von Generationsorganen Deckstücken u. s. w. aber keine Spur erkennen liess. Ich kann nicht wohl annehmen, dass diese, namentlich den jungen Einzelthieren sehr fest anhaftenden Organe sich zufällig abgelöst hätten, wesshalb mir nur der eine Ausweg erübrigt, dass nämlich hier zu gewissen Zeiten oder unter gewissen Verhältnissen eine *Abyla* geschlechtslose, nur mit Polypenleibern (Mägen!) besetzte Colonien producirt.

*Diphyes*. Von dieser Gattung wurden drei, nur in ihrer Architektur voneinander unterschiedene Arten beobachtet. Die eine davon wurde schon von *Kölliker* (diese Zeitschr. Bd. IV, pag. 308 ff.) erwähnt. Für die zweite Form konnte ich, wenigstens in den mir zugänglichen Werken keine passende Beschreibung finden, ich bezeichne sie daher vorläufig als *Diphyes graecilis*. Die dritte ist *Selcudeolaria quadrivalvis* *Less.* eine echte *Diphyes*! Im Allgemeinen kann über den Bau der *Diphyes* Folgendes bemerkt werden: Zwischen den beiden übereinander stehenden Schwimmstücken entspringt der Stamm der Colonie, der bei zwei Arten noch einen im vordern Schwimmstücke (Saugröhrenstück *Eschscholtz.*) befindlichen grusszelligen Körper (Saftbehälter *Eschsch.*, Excretionsorgan *Meyen.*) sich fortsetzt, ähnlich wie dies auch bei den einfachen Diphyiden erwähnt wurde. Er theilt sich dann in zwei hohle Aeste, welche je ins obere oder untere Schwimmstück treten und daselbst auf dem Schwimmsacke in vier Gefässe übergehen, die zu dem um die Mündung verlaufenden Ringkanale sich fortsetzen. Wo diese beiden Aeste abtreten, zeigt der Stamm eine längliche, blasenartige Erweiterung. Vom Stamme entspringen dann in regelmässigen Abständen die Einzelthiere, die aus Deckstück (meist schuppenartig), Polypenleib, Fangfäden und dem Generationsorgan gebildet werden. Das Deckstück jedes Einzelthieres



sitzt an einer queren Erweiterung des Stammes und umgibt mantelartig die einzelnen Organe. Nach oben über die Ansatzstelle hinaus verlängert sich die Schuppe in eine den Stamm eine Strecke weit eng umschliessende Hülle. Die Ränder der Deckschuppen sind bei *D. gracilis* abgerundet, bei *D. quadrivalvis* mit einigen zackenförmigen Ausbuchtungen versehen. Die Form der Deckstücke ist bei jeder Art constant. Gefässe mangeln in ihnen. Die Fangfäden sind mit secundären Fäden versehen, die in complicirte Nesselorgane endigen. Jedem Einzelthiere der beiden *Diphyes*-Arten kommt ein Generationsorgan zu, von dem weiter unten noch näheres erwähnt werden soll.

*Praya*. Ausser der von *logt* als *Diphyes Prayae* beschriebenen Form ward mir noch Gelegenheit, eine andere mehrfach zu untersuchen, die eine wohl unterschiedene Art bildet. Mag sie *Praya maxima* heissen, der Locomotionsapparat der ganzen, oft zwei Fuss langen Colonie besteht aus zwei ungleich langen, dicht aneinander liegenden Schwimmstücken. Das längere hiervon misst gegen zwei Zoll, das kürzere nur einige Linien weniger. Das längere Schwimmstück umfasst mit seinen hinteren Rändern das kürzere, welches wieder zum Austritte des Stammes eine kanalartige Vertiefung besitzt. So wird durch den innigen Aneinanderschluss beider Theile eine nach oben geschlossene unten offene Höhle gebildet, in welcher die Achse der Gesamtcolonie ihren Ursprung nimmt. Die Gefässe für die weit unten in den Schwimmstücken liegenden Schwimmsäcke gehen vom Stamme die Höhle zwischen den Schwimmstücken quer durchsetzend zur Rückenwand jedes Stücks, treten dann nach abwärts an die Säcke und theilen sich auf ihnen in vier Aeste, die von einem Ringkanal um die Mündung aufgenommen werden. — An dem bei mässiger Contraction rabenkielstarken Stamme sitzen die Einzelthiere in ihrem Bau ganz mit denen von *Diphyes* übereinkommend. Das Deckstück ist, von der Seite betrachtet, bohnenförmig, fast durchaus solid und nur an seiner concaven Seite mit einer kleinen von zwei ausgebuchteten Blättchen begrenzten Höhle versehen, an deren Grund die Anheftung an den Stamm statt hat. Von dieser Stelle aus dringen einige blind endende Gefässe in die hyaline Substanz des Schuppenkörpers, ferner sitzen hier an: ein Polypenleib mit einem Büschel Fangfäden und einer Specialschwimmglocke, welche wiederum die Geschlechtsorgane birgt. Nur in seltenen Fällen sah ich am Stamme neben dieser Schwimmglocke noch das knospenförmige Organ, das von *logt* ausschliesslich als Generationsorgan angesehen wird, während er die Schwimmglocke des Einzelthieres nur für einen Locomotionsapparat desselben zu deuten sucht. Im Verhältniss zur Grösse der Specialschwimmglocke ist allerdings das ins Lumen derselben hineinragende Generationsorgan nur klein zu nennen, doch vermisste ich es niemals.

Bei allen Diphyiden wurden sonach Geschlechtsproducte beobachtet, die überall in ähnlichen, den medusenförmigen Typus wiederholenden Organen sich finden, ein Verhalten, das schon *Huxley* beobachtet und beschrieben hat. In dem Grade der Ausbildung dieser Organe herrscht freilich eine grosse Verschiedenheit, und wir treffen das ganze Generationsorgan bald in Form eines ovalen, keiner activen Bewegung fähigen Körpers, bald wieder zur vollständig ausgebildeten Schwimmglocke potenzirt, als welche es, vom Stamme getrennt, Tage lang sich frei im Wasser umherbewegt. — Der erst erwähnte Fall findet bei der Gattung *Diphyes* statt. Das neben dem Magen hervorgesprossene Organ hat zuletzt eine ovale Gestalt, und lässt eine äussere, vorn sich öffnende Hülle erkennen, in welcher vier Gefässe verlaufen, die ebenfalls in einen Ringkanal ausmündend. Die Schwimmhaut an der Mündung ist verkümmert. Von dieser Hülle dicht umschlossen wird das keimherleitende Organ, dessen centrale fast seine ganze Länge durchsetzende Höhle mit dem hohlen Stiele in Verbindung steht, welche das Geschlechtsorgan mit dem Stamme verbindet. In den Wänden um die centrale Höhle entwickeln sich die Geschlechtsproducte — Eikeime — Samenfäden. Die Eier sind ungefärbt, durchsichtig, während die reifen Samenkapseln sich durch eine mennigrothe Färbung auszeichnen. Bei *Praya* ist, wie schon erwähnt wurde, die Medusenform des Generationsorgans vollkommener. Die äussere Hülle des Organs ist zur Schwimmglocke geworden, in deren Höhle der samen- oder eibereitende Theil, wie der Schwengel einer Glocke, frei hineinhängt. Diese Form des Geschlechtsorgans löst sich häufig vom Stamme ab und ist dann fähig, eine Zeit lang ein freies Leben zu führen, ja es ist mir sogar wahrscheinlich, dass selbst noch nach der Ablösung das Reifen der Geschlechtsproducte stattfindet.

*Diphyes quadrivalvis* ausgenommen, dessen Colonien stets nur Ein Geschlecht besitzen, sind sämtliche beobachtete Diphyidencolonien hermaphroditisch, d. h. es finden sich männliche oder weibliche Einzelthiere auf einem und demselben Stamme. Ob nun die Einzelthiere dasselbe Geschlecht constant besitzen (wenn z. B. sowohl in der Schwimmglocke als auch an der späteren Ersatzschwimmglocke dasselbe Geschlecht herrscht) vermag ich nicht zu entscheiden, da bei dem Vorhandensein der geschlechtlichen Schwimmglocke die Knospe der Reserveglocke noch kein bestimmtes Geschlecht erkennen liess.

Es wäre nun hier am Orte der Frage Erwähnung zu thun, wie verhalten sich die Einzelthiere der Diphyiden zu den sogenannten einfachen Schwimmpolypen (*Endoxia*, *Ersaca*, *Aglaïma*)? In dieser Beziehung lehren mich meine Beobachtungen Folgendes: Vor allem ist hier zwischen Diphyiden mit höher oder minder hoch organisirten Einzelthieren wohl zu unterscheiden. Zu der ersten Classe rechne ich

die Abyla, deren geschlechtliche Einzelthiere zur Führung eines selbständigen Lebens vollkommen befähigt sind (die bei den Abyla-Einzelthieren fast nie fehlende Ersatzschwimmlocke begründet nicht nur eine längere Existenz des Individuums, sondern führt auch zu einer öfter sich wiederholenden Fortpflanzung der Art). Solche Einzelthiere mögen auch Endoxia und Diplophysa sein, deren bis jetzt noch unbekannte Colonien aufzufinden, späteren Forschungen vorbehalten sein wird. — Anders verhält es sich mit den Gattungen Diphyes und Praya, deren minder hoch organisierte Einzelthiere zu einem gemeinschaftlichen Leben bestimmt sind; ja, die ganze Anordnung der Theile, die Anheftung und die Form der Deckstücke u. s. w. macht es unmöglich, dass sich Einzelthiere vom Stamme abtrennen, ohne sich alsbald in ihre Theile, wie Deckstück, Polypenleib und Geschlechtsorgan bergende Schwimmlocke aufzulösen.

*Rhizophysa filiformis*. Von diesem bisher nur unvollständig beschriebenen Thiere wurden im Februar und März zahlreiche Exemplare beobachtet. Die Colonie besteht aus einem geraden bis zu zwei Fuss Länge und mehr ausdehnbaren Stamme, an welchem in Abständen von 1—2 Zollen die Polypenleiber ansitzen. Das vordere Ende ist knopfförmig angeschwollen und enthält eine birnförmige Luftblase, deren obere Parthie mit rothbrannem Pigmente versehen ist. Dicht an der Luftblase beginnen die Knospen der Einzelthiere in gerader Linie, anfänglich dicht übereinander, später in weiteren Abständen. Jedes Einzelthier besteht aus einem bräunlichen Polypenleib, an dessen Ursprung ein langer, sehr dehnbarer Fangfaden befestigt ist. Jeder Fangfaden besitzt eine Reihe secundärer Fäden, an deren Enden verschiedene, oft bizarr geformte Nessel- und Greiforgane sich vorfinden. Die Geschlechtsorgane sind unregelmässig am Stamme zwischen den Polypenleibern vertheilt; oft sind 2—3 in einem Zwischenraume. Sie besitzen die Form kleiner Träubchen.

*Apolemia uvaria*. Im Januar kam mir eine wohlerhaltene, gegen 6 Fuss Länge messende Colonie zur Untersuchung, von welcher ich kurz Folgendes bemerken will: Der am Vordertheile des Stammes befindliche locomotorische Apparat besteht aus zwei Reihen von Schwimmstücken, die zusammen einen 4,5" in der Länge betragenden Körper darstellen. Die Stücke sind glashell an der Oberfläche mit weissen Punkten — Häuschen von Nesselzellen — versehen. Am Vorderende des Stammes, zwischen den jüngsten Schwimmstücken, sitzt eine eiförmige Luftblase und weiter nach unten, aber noch zwischen den einzelnen Schwimmstücken sitzen sehr bewegliche fühlartige Organe, die beständig zwischen den Schwimmstücken hervortreten. Der Stamm ist drehrund, glashell und dreht sich in einer Spirallinie, sobald die Colonie sich zusammenzieht. In Abständen von 2" (wenn die Colonie



vollkommen ausgedehnt ist) sitzen nun büschelweise die Organe am Stamme, bald zu einem traubenförmigen Klümpehen zusammengezogen, bald wieder ausgestreckt, einem weissen beweglichen Federbusch gleichend. Jeder dieser Büschel besteht aus etwa 4—3 Polypenleibern (Saugröhren), an deren Basis gelbbraune Streifen zu sehen sind. Um diese herum sitzen 20—30 zarte, durchsichtige, nur an der Spitze weisslich erscheinende Trabekeln, von denen jeder gleich nach seinem Ursprunge einen feinen einfachen Fangfaden ansitzen hat. Ausserdem sieht man noch jedem Büschel etwa 5—8 hyaline Deckstücke zugeheilt, welche gleichfalls mit weissen Punkten besät, bald eine eiförmige, bald kahnförmige Gestalt haben. Geschlechtsorgane liessen sich leider nirgends ausfindig machen.

Entwicklung der Schwimmpolypen. Fast bei allen zu Messina vorkommenden Arten wurde versucht, mit Hilfe künstlicher Befruchtung in dieser Hinsicht zu einem Ziele zu kommen. Die künstliche Befruchtung selbst — wenn ich das Zusammensperren reifer männlicher und weiblicher Geschlechtskapseln so nennen darf — gelang mir in vielen Fällen und ich konnte den Verlauf der Dottertheilung und die Bildung eines wimpernden Embryo mit Leichtigkeit verfolgen. Die Furchung geschieht ziemlich rasch, in 24—36 Stunden. Sie ist eine totale und alle Kugeln theilen sich gleichzeitig. Die der jedesmaligen Spaltung einer Kugel vorhergehende Theilung des sehr grossen Kernes ist bei dem fast gänzlichen Mangel von Dotterkörnchen mit Bestimmtheit zu erkennen. So sah ich es bei *Physophora*, *Agalmopsis*, *Hippopodius*, *Forskalia* und *Diphyes*. Am dritten Tage überzieht sich der aus grossen Zellen bestehende Embryo mit feinen Flimmerhaaren und schwimmt frei im Wasser umher. Seine Gestalt ist oval oder rundlich. Ich sah ihn so bei *Agalmopsis*, *Physophora* und *Diphyes*. Die erste Gattung konnte ich noch bis zum sechsten Tage beobachten, jedoch die einzige Veränderung bestand in dem Auftreten eines bräunlichen Flecks auf der Oberfläche, an welcher Stelle zugleich eine reichliche Bildung kleiner Zellen stattfand.

Glücklicher war ich in dem Verfolg der Weiterentwicklung bei *Diphyes*. Von 2.—3. Tage ist hier der Wimperüberzug vollendet, der Embryo misst 0,38—0,42<sup>mm</sup> im Durchmesser und besteht gleichmässig aus grossen hellen Zellformen. An einer Stelle der Peripherie entsteht eine schwache Verdickung des Ueberzugs, die sich bald über eine grössere Fläche erstreckt. In den folgenden Tagen bildet sich allmählich eine Hervorragung aus, an der man deutlich zwei durch eine scharfe Linie sich abgrenzende Schichten erkennen kann. Die innere Schichte zeigt eine rothbräunliche Färbung. Dieser Protuberanz an der Oberfläche entspricht eine nach innen gehende, welche bald wie ein stumpfer Kegel in das grossmaschige Gewebe des Embryo

hineinragt. Im Centrum der äussern, indess immer grösser gewordenen Protuberanz entsteht eine allseitig geschlossene Höhle, die mit dem Wachsthum der Hervorragung gleichen Schritt hält. Am siebenten Tage hat sich die anfängliche Hervorragung als eine runde Knospe von dem nun entschieden oval gewordenen Körper des Embryo absetzt, und lässt eine schon früher angedeutete Differenzirung ihrer Wandungen jetzt klar erscheinen, so dass man an ihr eine äussere Hülle, die in jene des Embryo übergeht und eine aus kleineren Zellenelementen bestehende, die Centralhöhle begrenzende innere Wand unterscheidet. Das Pigment erscheint jetzt vorzüglich an der Spitze der Knospe. In weiterer Entwicklung erstreckt sich von der innern Wand eine gleichartige, solide Zellenmasse (die anfängliche innere Protuberanz) in die der Knospe zunächst liegende Wand des Embryo, und präsentirt sich als länglicher, wulstartiger Vorsprung. Um diese Zeit bemerkt man im Innern des Embryo Züge faserigen Gewebes, die den Leib der Quere nach durchsetzen. Am nächsten Tage ist die Abschnürung der Knospe vom Leibe noch deutlicher ausgeprägt; ihre Längsachse bildet einen spitzen Winkel mit der Längsachse des Embryo. Zugleich sieht man jetzt, wie die äussere Wand der Knospe von der innern sich fast vollständig abgehoben hat, so dass zwischen beiden ein beträchtlicher Zwischenraum entsteht. An der Spitze, so wie am Stiele der Knospe sind beide noch miteinander verschmolzen. Die innere Parthie lässt nun wiederum zwei Strata erkennen, wovon eines die Centralhöhle umschliesst. Später wird nun auch in dem innern Wulste eine Höhle gebildet, die mit dem Stiele der Knospe in Verbindung tritt. Cilien kleiden sie aus und bewirken das Herumwirbeln zahlreicher Moleculé. In der Knospe ist nun klar die Anlage einer Schwimmglocke zu erkennen, und in der That bildet sich diese in den folgenden Tagen vollständig aus, so dass das junge Thier nunmehr weniger vermittelt seines Wimperüberzugs, als durch die schon recht lebhaften Contractionen seiner Schwimmglocke im Wasser sich fortbewegt. Man unterscheidet die äussere hyaline Hülle, die sich nach oben in einen Fortsatz auszieht, und den innern Schwimmsack mit seinen vier Längskanälen, die in ein Ringgefäss um die Oeffnung der Glocke einmünden. Der eigentliche Leib des Embryo verkleinert sich in gleichem Maasse, als die Glocke wächst und zieht sich immer mehr um die früher erwähnte wimpernde Höhle zusammen. So verfolgte ich die junge *Diphyes* bis zum vierzehnten Tage, ohne dass zur Bildung einer zweiten Glocke oder eines Stammes mit seinen Organen mehr zu sehen war als zwei konische Auswüchse dicht an der Ursprungsstelle. Die Anordnung der Gefässe am Schwimmsacke lehrt, dass diese Glocke das untere (hintere) Schwimmstück sei. Das obere (vordere) und der Stamm der Colonie mag sich dann aus besagten Knospen

hervorbilden. Der noch anhängende Embryonalrest grossmaschigen Gewebes wird wohl später in das vordere Schwimmstück mit übergehen, und erscheint dort als der grosszellige Körper mit flimmernder Hölle (Saftbehälter nach *Eschscholtz*, Excretionsorgan *Meyen's*).

Ganz verschieden von den Diphyiden, wo sich, wie wir gesehen haben, von allen anderen Organen der Locomotionsapparat der künftigen Colonie zuerst ausbildet, geht die Entwicklung der Physophoriden vor sich. Durch Vergleich zahlreicher, im freien Meere eingefangener junger Individuen in verschiedenen Entwicklungsstadien lässt sich Folgendes statuiren: Zuerst bildet sich die cylindrische Achse der Colonie mit der Luftblase an dem einen und einem beträchtlich entwickelten Polypenleibe an dem andern Pole. An der Basis des Polypenleibes, dem für längere Zeit die Ernährung der jungen Colonie obliegt, sprossen nun die appendiculären Organe hervor, wie Fangfäden, Fühler und Deckstücke, die mit denen der Erwachsenen so übereinstimmen, dass sich sogleich Genus und Art an ihnen erkennen lassen. Bei *Agalmopsis* und *Forskalia* sprossen dann später über dem schon längere Zeit bestehenden ersten Polypenleib die übrigen Einzelthiere hervor, welchen endlich weiter oben am Stamme die Knospen der Schwimmglocken folgen. Knospen der Einzelthiere, wie Knospen der Schwimmstücke entstehen in Einer, gerade am Stamme herablaufenden Linie, und ihre zweizeilige oder spiralige Anordnung erfolgt erst später durch entsprechende Drehungen der gemeinsamen Achse. Verhältnissmässig sehr spät sind die Schwimmstücke zur Locomotion der Colonie befähigt und 7—9" lange *Agalmopsis*stämme trifft man, vermöge ihrer Luftblase an der Oberfläche des Meeres herumtreibend, nur mit ganz jungen Schwimmstück-Knospen versehen, während weiter unten am Stamme schon eine lange Reihenfolge von Einzelthieren hervorsprosst. — An solchen und noch jüngeren Exemplaren, die man vollständig und unverletzt unter dem Mikroskope beobachten kann, erkenne ich eine eigenthümliche Wechselbeziehung, die zwischen Fangfäden und den an ihrer Basis entspringenden sogenannten «Fühlern» stattfindet. Am deutlichsten bei *Agalmopsis* und *Athorybia*. So oft nämlich der Fangfaden sich streckte, contrahirte sich der Fühler und liess die in seiner Hölle enthaltende körnerführende Flüssigkeit schnell in den Kanal des Fangfadens übertreten, um sich wiederum, wenn der Fangfaden sich verkürzte, mit Flüssigkeit zu füllen. Bei Ausdehnung und Contraction vollführte der Fühler immer wurmartige Bewegungen. Mir scheint aus dieser Beobachtung nicht unwahrscheinlich, dass benannte Organe neben der Bedeutung als Tastwerkzeuge noch jene als «Flüssigkeitsbehälter» besitzen und den mit weitem Kanale durchzogenen Fangfäden eine raschere und vollständigere Contraction möglich machen. Die Benennung «Flüssigkeits-

behälter» älterer Autoren ist somit, wenn auch nicht überall, wo sie angewendet wurde, doch bei einigen Arten der Schwimmpolypen, nicht ohne alle Bedeutung.

## Ueber ein nierenartiges Excretionsorgan der Pteropoden und Heteropoden.

Im 4. Bande dieser Zeitschrift, Heft 3 u. 4, finden sich einzelne fragmentarische Mittheilungen über meine in Bezug auf oben benannte Thiere angestellten Beobachtungen, welche ich jetzt nach Abschluss meiner Untersuchungen in ihren wesentlichsten Ergebnissen mittheilen will. Bei den Pteropoden ist das Organ nach zweierlei Typen gebildet, wovon sich der eine bei den Hyaleen und Cymbulien, der andere bei Pneumodermen vorfindet. Einer specielleren Betrachtung unterworfen ist bei Hyalea und Cleodora das Organ in den Mantel dicht an der hintern Wand der Kiemenhöhle gebettet, und besitzt eine halbmondförmige Gestalt, die convexe Fläche nach unten, mit den beiden Hörnern nach den Seiten des Thieres zu gerichtet. Es besteht durchweg aus einem grobmaschigen, spongiösen Gewebe, das bei auffallendem Lichte nur ganz schwach weiss erscheint. Gegen die von den beiden Mantellamellen dieser Thiere gebildete Höhle, die von Muskelgewebe maschig durchzogen einen weiten, venösen Sinus darstellt, ist das Organ durchaus abgegrenzt, und wenn es auch an seinen Rändern mit vielfachen Zacken und ästigen Auswüchsen in das Gewebe des Mantels übergreift, so besteht doch zwischen den venösen Bluträumen des Mantels und den Laeunen genannten Organes durchaus keine Communication. An einer flachen Hyaleenart, so wie bei Cleodoren wurden diese Verhältnisse vielfach studirt und in angegebener Weise erkannt. Weniger günstig sind der Untersuchung die stark gewölbten *H. tridentata* et *gibbosa*. An dem linken Horne des Organes findet man nun, fast an der Spitze gelegen, eine ovale, von einem Schliessmuskel umgebene Oeffnung, welche aus den Hohlräumen des Excretionsorganes in den Pericardialsinus einführt. Der Rand der Oeffnung geht in die innere Wand dieses Sinus über, der nichts als eine Verlängerung, oder richtiger Ausstülpung, der innern, die Kiemenfläche umgebenden Mantellamelle ist, wie er denn auch am Vorhofe des Herzens in die Mantelräume übergeht. Der gegen das Excretionsorgan sehende Theil der Oeffnung ist mit langen Cilien ausgekleidet. Noch leichter als die erwähnte Oeffnung fällt eine andere auf, die am rechten Horne des Organes sich findet, bald näher der Spitze, bald etwas entfernter den dünnen Mantelüberzug durchbohrend, direct in die Kiemenhöhle führt, wodurch die Communication des Innenraumes besagten Organes mit dem die Kiemenhöhle bespülenden Wasser hergestellt wird. Die

Oeffnung ist gleichfalls mit einer äusserst contractilen Faserlage umgeben. Häufig ist dieses Loch mehrere Secunden lang offen oder es schliesst und öffnet sich in raschem Wechsel. So sind im Allgemeinen die Verhältnisse dieses Organes bei *Hyalea*. Bei *Cleodora* und *Creseis* finden sich nur einzelne Abweichungen in der gegenseitigen Lagerung der Theile, wie sie durch die Gestaltung der Schale und somit der Leibesform des Thieres bedingt werden. Bei *Cleodora* ist das Organ theils platt eiförmig, an dem spitzen Ende etwas ausgezogen und hackenähnlich nach unten gekrümmt, theils in der Mitte wie  $\alpha$ -förmig eingeschnürt. Am umgebogenen Ende ist die Pericardialöffnung angebracht, an der obern Kante des stumpfen Endes muss man das Loch in die Kiemenhöhle suchen. Die Structur des Organes ist wie bei *Hyalea*. Bei *Creseis* (Rang), wo bei allen Organen die Längendimensionen vorherrschen, erstreckt sich auch der excretorische Apparat als ein etwas plattgedrückter, cylindrischer Schlauch der Länge nach im Mantel eine Strecke weit herab und biegt sich etwas zum Vorhofe hin, um dort in den Pericardialraum einzumünden. Die Oeffnung nach Aussen sieht man bei *Creseis striata* z. B. in gleicher Höhe mit dem Ende der Darmschlinge. Bei allen *Creseis*-Arten sind die Verhältnisse dieser Oeffnungen nicht unschwer zu studiren.

*Cymbulia* und *Tiedemannia* besitzt das Organ gleichfalls in der Nähe des Herzens, es ist aber durch seinen einfachen Bau von jenem der vorgenannten unterschieden, indem es einen ovalen oder rundlichen Sack darstellt, ohne etwas von dem spongiösen Gewebe erkennen zu lassen. Die Wandungen erscheinen fast glatt mit einigen Faserzügen, die Pericardialöffnung muss auf der Rückseite des Thieres gesucht werden <sup>1)</sup>, die in die Kiemenhöhle führende Oeffnung ist bei grossen Exemplaren beider Thiergeschlechter schon mit blossen Auge zu erkennen.

Am längsten blieb mir ein analoges Organ bei *Pneumodermis* verborgen, bis es mir endlich auch bei diesem Thiere gelang, es in einem dicht über dem Herzen liegenden Schlauche zu erkennen. Dieser Schlauch ist ungleich weit, besitzt rechts vorn eine runde, von einem Schliessmuskel umgebene Oeffnung und zieht sich in der Gegend der Ursprungsstelle der Aorta aus dem Herzen in einen kurzen röhrenförmigen Ansatz aus, der, mit langen Wimpern ausgekleidet, die Pericardialwandung durchbohrt. Nach rückwärts geht das Organ in den über dem Herzen gelegenen Zipfel über, woselbst es blind endet.

Mit Ausnahme von *Pneumodermis* sah ich bei den anderen Pteropoden häufig Contractionen des excretorischen Apparates, und zwar

<sup>1)</sup> Van Beneden hatte sie bei *Cymbulia* erkannt und abgebildet, jedoch ohne etwas Näheres darüber zu berichten. Cf. Exercices zootomiques. Fasc. II, Pl. 4. Fig. 12 g.



am lebhaftesten bei den drei untersuchten Creseisarten, bei welchen selbe oft längere Zeit hindurch einen gewissen Rhythmus erkennen lassen. Mit den Contractionen des Sackes verbindet sich dann ein Auf- und Zuklappen der Oeffnung in die Kiemenhöhle. Diese äussere Oeffnung wurde auch von *J. Müller* bei *Creseis* <sup>1)</sup>, so wie von *Huxley* <sup>2)</sup> bei *Hyalea* gesehen. Die Oeffnung in die Pericardialhöhle scheint mir bisher unbekannt geblieben zu sein.

Unter den Heteropoden betreffen meine Untersuchungen zwei Arten von *Atlanta*, fünf *Pterotrachea*species und die *Carinaria mediterranea*. *Atlanten*, so wie kleine *Firoloiden* eignen sich in dieser Gruppe am besten zur Untersuchung, obgleich bei grossen Arten von *Pterotrachea* sich manche Verhältnisse schon recht gut mit der Lupe studiren lassen. Was *Atlanta* betrifft, so findet sich das excretorische Organ zwischen Kiemen und Herzkammer, halb von der langen Vorkammer nach aussen zu begrenzt. In seinem Baue stimmt es mit dem von *Hyalea* überein, nur sind seine Wandungen schärfer von den umgebenden Organen geschieden, Contractilität ist gleichfalls vorhanden und äussert sich zu Zeiten besonders lebhaft; die Zusammenziehungen erfolgen immer mit dem Schlusse einer hinter dem letzten Blatte der kammförmigen Kieme gelegenen Oeffnung zur Kiemenhöhle, die von *Huxley* ebenfalls beschrieben und abgebildet wird. Am hintersten Ende des Sackes verlängert sich ein kurzer Zipfel gegen den Ventrikel hin, dort ist eine mit Cilien versehene röhrenförmige Oeffnung in den Pericardialsinus.

Bei *Pterotrachea* und *Firoloides* liegt das erwähnte Organ auf der rechten Seite des Thieres am Eingeweidesacke (*Nucleus*!) an, nach oben von den Kiemen, rückwärts vom Rectum, und nach unten vom Herzen begrenzt. Grobmaschiges Gewebe gibt gleichfalls die Grundmasse ab und von den Wandungen entspringen unregelmässige Zacken, an die sich verästelte Faserzellen ansetzen. Die äussere, von einem starken Sphincter umgebene Oeffnung findet sich an der obern Parthie des Organes; eine in den Pericardialraum gehende an der untern hintern Wandfläche. Sonst ist das sehr lebhaft contractile Organ nach allen Seiten hin geschlossen und eine von mir in dieser Beziehung gemachte frühere Angabe ist hiernach zu modificiren.

Bei *Carinaria* liegt das schmutzig-gelbe Excretionsorgan in dem von der Schale eingeschlossenen Eingeweidesacke, vorn zwischen Herz,

1) Ueber die Entwicklungsformen einiger niederen Thiere. Aus dem Monatsbericht der k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1852.

2) On the morphology of the cephalous Mollusca as illustrated by the anatomy of certain Heteropoda and Pteropoda etc. Philosoph. Transact. 1853, pag. 29 ff.

Kiemen, Leber und Rectum. Sein Gewebe ist gleichfalls maschenartig und feine zahlreiche Concretionen sind in dasselbe eingebettet. Es fehlt auch hier weder die äussere, noch die innere Oeffnung. Die erstere sieht man an der Basalfläche des Eingeweidesackes etwas vor dem röhrenartig vorstehenden Anus. Das Oeffnen und Schliessen geht ebenso rasch vor sich wie bei *Atlanta*, jedoch ohne dass Contractionen des Organes damit sich combiniren. Die innere Oeffnung vermochte ich nur an ganz jungen Carinarien zu erkennen, wo das Maschen-netz nur eine geringe Quantität von Concretionen enthält. Die Function dieses nierenartigen Excretionsorganes, das ich auch, wie anderswo schon einmal erwähnt wurde, bei einer *Polycera* auffand, während es in gleicher Weise von *H. Müller* bei *Phyllirrhoë* erkannt wurde, dürfte nicht allein in der Lieferung eines Ausscheidestoffes bestehen, sondern es verbindet sich hiermit auch die Besorgung von Wasseraufnahme, wie man denn das Einstürmen von Wasser durch die weit geöffnete Mündung bei *Atlanta* oder *Firoloides* z. B. leicht beobachten kann. Mischt man dem Wasser Pigmente bei, so sieht man gleichfalls Theile von diesen mit einströmen. Durch die innere Oeffnung gelangt ein Theil des von der äussern eingepumpten Wassers in die venöse Blutmasse und mischt sich dieser bei, ohne dass es jedoch Farbetheilchen möglich ist, gleichfalls mit dahin zu gelangen. Solche Fremdkörper werden von den dort angebrachten Cilien energisch zurückgewiesen. So auffallend auch diese Beimischung von Seewasser zum Gastropodenblute scheinen mag, so sind es doch nur Verhältnisse, die bei anderen Thiergruppen schon länger bekannt sind, und die nach der Organisationsstufe dieser Thiere beurtheilt werden müssen.

#### Ueber Circulationsverhältnisse der Pteropoden.

Das Herz der Pteropoden liegt bei sämtlichen untersuchten Arten an der linken Seite des Thieres mit dem Ventrikel bei manchen noch in die Medianlinie hereinragend. Bei *Hyalea* geht es noch weit in die Kiemenhöhle hinein und wird von einer Ausstülpung der inneren Mantellamelle, die den Pericordialraum umschliesst, überzogen. In welcher Beziehung dieser Raum zum excretorischen Apparat steht, wurde schon oben erwähnt. Die Vorkammer liegt unterhalb der Herzkammer und empfängt das Blut aus einem weiten Sinus, der an der Kiemenbasis verläuft (*Hyalea*). Die Herzkammer sitzt der Vorkammer in Retorteform auf und wendet sich mit ihrem Ost. arter. gegen den Eingeweidesack, woselbst sie eine weite Aorta abgibt. An beiden Ostien des Ventrikels sieht man einen Klappenapparat spielen, nämlich zwei taschenförmige Klappen am venösen Ostium und eine einzige von Ost. arteriosum, welche letztere an ihrem freien Rande mit deutlichen Faser-

zellen mit einem das Ost. arter. umziehenden Muskelringe in Verbindung steht. Die Aorta selbst theilt sich bald nach ihrem Ursprunge in zwei Aeste, welche gabelartig das zwischen ihr aufsteigende Rectum umfassen. Der stärkere Ast wendet sich nach oben, an der Leber vorüber, gibt dann einen kurzen Ast an die obere Hälfte des Eingeweidesackes und steigt längs des Magen und Oesophagus, theilweise von dem Ausführungsgange der Genitaldrüse verdeckt, zu den Schlundganglien empor, über welchen er sich in zwei gleich starke Aeste spaltet, die für die beiden Flossenlappen bestimmt sind. Der schwächere Ast der Aorta beschreibt einen nach oben convexen Bogen und entsendet von der Mitte des Bogens einen starken Zweig gerade nach unten herab, der in Gemeinschaft mit dem grossen Zurückziehmuskel des Körpers innerhalb des Eingeweidesackes bis nahe an die Spitze des Gebäuses verläuft, und dort ohne irgendwie sich weiter zu verästeln, plötzlich mit trichterförmiger Erweiterung sich öffnet. Im weiteren Verlaufe geht der vorerwähnte bogenförmige Aortenweig zu Leber, Darm und Geschlechtsdrüse. Nur in den Flossen findet eine feine Verästelung statt, sonst enden alle arteriellen Gefässe plötzlich in venöse Räume.

Erwähnenswerth ist noch folgendes bei *Ilyalea* beobachtete Verhalten: Der längliche Eingeweidesack wird nämlich etwa am Beginne des untern Drittheils der Speiseröhre durch ein dünnes Querseptum in zwei Räume geschieden, von denen der untere oder hintere den Verdauungsapparat mit der Geschlechtsdrüse, der vordere obere aber das Nervensystem mit den Sinnesorganen nebst dem grössern Theile der Speiseröhre enthält. An der Seitenwand dieser vordern Abtheilung ist nun eine Oeffnung angebracht, welche direct in die Hohlräume des Mantels führt, und durch zwei fast kugelförmige Klappen verschlossen werden kann. Lag nun das Thier mit hervorgestreckten Flossen unter dem Mikroskope, so schlossen die Klappen meist fest aneinander, und nur selten sah man sie sich öffnen, um einzelne Blut-elemente von der vordern Kammer des Eingeweidesackes in die Mantelräume entweichen zu lassen. Zog aber das Thier seine Flossen zurück, so öffneten sich schnell die Klappen und liessen einen Blutstrom aus diesem «Kopfsinus» in den Mantelraum ein. Die Oeffnung mit der Klappe wirkt somit als ein Circulationsregulator und verhindert offenbar, dass das bei der Contraction der Flossen von diesen in den Kopfsinus zurückgekehrte Blut daselbst in Massen sich anstaut.

## Ueber einige niedere Seethiere,

von

**Dr. Carl Gegenbaur.**

---

In Folgendem berichte ich über einige während eines Winteraufenthalts zu Messina an niederen Thieren angestellte Beobachtungen, die ich, wenn es mir Zeit und Umstände erlauben, in ausführlicherer Darstellung und mit den nöthigen Abbildungen versehen wiederzugeben beabsichtige. Vieles von meinem angesammelten Materiale, namentlich über Anatomie und Entwicklung kiel- und flossenfüssiger Mollusken, kann hier gar keine Stelle finden, von manchem mag nur in der Kürze Erwähnung geschehen.

### Beobachtungen über Schwimmpolypen<sup>1)</sup>.

Zu den von einfachen Schwimmpolypen am häufigsten beobachteten Formen gehört eine zur *Eschscholtz'schen* Gattung *Eudoxia* zu rechnende Art, die von den bisher bekannten in mehrfacher Beziehung abweicht. Ich will sie vorläufig als *Eudoxia messanensis* bezeichnen. Die ganze Länge dieses Thierchens beträgt 4,4<sup>mm</sup>. Es besteht aus einem dreiseitig pyramidalen Deckstücke, dessen eine Seitenfläche sich weit über die Basis hinaus schuppenartig verlängert. In den Körper des Deckstücks hinein erstreckt sich von der Basis aus eine napfartige Vertiefung, in welche sich eine Schwimmglocke als locomotorischer Apparat einfügt. Im Deckstück bemerkt man noch einen meist drehbaren, gegen das Ende zu spitz verlaufenden Körper von grosser hellen Zellen gebildet, die einen engen Hohlraum begrenzen. Von diesem Körper entspringt der kurze Stamm des Thieres, der sich etwas unterhalb des Grundes der Schwimmglocke an selbe inserirt und nach Durchbohrung ihrer cartilaginösen Umhüllung, in, auf der Wandung des länglichen Schwimmsackes herab verlaufende Gefässe ausstrahlt; die von einer schmalen Schwimmhaut umgebene Oeffnung der Schwimmglocke

<sup>1)</sup> Diese anstatt des Namens «Röhrenquallen» von *Kölliker* vorgeschlagene Bezeichnung bedarf wohl keiner besondern Rechtfertigung mehr.

liegt am untern, oder, das Thier in schwimmender Lage gedacht, am hintern Ende. Um diese Mündung herum verläuft ein Ringkanal, der jene vier Gefässe aufnimmt. Die durchsichtige cartilaginöse Hülle der Schwimmglocke bildet äusserlich sechs ausgeprägte Längskanten, wovon die beiden vordersten in zwei stumpfe Zacken auslaufen, während die beiden hintersten sich zu einem vorspringenden abgerundeten Blatte verbinden. Diese Blättchen und die Zacken ragen etwas über die Schwimmhöhlenmündung hinaus. Da, wo der hohle Stiel der Schwimmglocke sich in ihre vier Gefässe spaltet, sieht man fast immer ein mehr oder minder entwickeltes Generationsorgan, das keulenförmig in die Höhle der Glocke hereinhängt. Die Achse des Organes ist hohl, an dem einen Ende geschlossen, an dem andern mit dem hohlen Stiele der Glocke und somit auch mit dem Stamme des Thieres in Verbindung stehend. Das ganze Kanalsystem ist mit feinen Cylien ausgekleidet, die eine mit feinen Moleculen geschwängerte Flüssigkeit bald mehr, bald minder lebhaft in Strömung versetzen.

Dicht an der concaven Basalfläche des Deckstückes entspringen von dem kurzen Stamme noch folgende Organe, die zwischen Schwimmglocke und Deckstück hervorragen, ein einziger Polypenleib (Magen, Saugröhre u. s. w. der Autoren) sehr beweglich, aussen und innen flimmernd. Seine Innenfläche ist im Grunde mit gelbbraunen Zellen bekleidet.

Einige Büschel langer Fangfäden sitzen dicht am Ursprunge des Polypenleibes. Sie sind mit secundären, feineren Fäden besetzt, an deren Ende eine eigenthümlich construirte Nesselzellenbatterie angebracht ist. Endlich findet sich noch ein einer hervorknospenden Meduse nicht unähnliches Organ, das schon von *Busch* und *Huxley* beobachtet und beschrieben wurde. Es ist die Knospe einer jungen Schwimmglocke, die nach Verlust der alten als «Ersatzglocke» an deren Stelle tritt, und wie diese einen Sack mit Geschlechtsproducten enthält. (*Busch* bezeichnete diese Knospe als *Meyen'schen* Eibehälter, während *Meyen* doch das bei *Diphyes* nur einfach vorkommende, schon ausgebildete Generationsorgan als Eibehälter bezeichnet. Nach *Meyen* gebührt dem Schwimmstücke der *Eudoxia* dieselbe Benennung.) Ich konnte die Entwicklung dieser Knospe durch alle Stadien bis zur fertigen Schwimmglocke mit Geschlechtsproducten verfolgen, und muss desshalb früheren Ansichten, wie der von *Busch*, welche in dieser Knospe ein besonderes, von dem in der Schwimmglocke enthaltenen verschiedenes Geschlechtsorgan erblickten, widersprechen.

Eine andere auch nicht gar seltene Form differirt nur in ihrem Baustyle von der vorbeschriebenen Gattung. Ich will sie hier kurz charakterisiren. Das ganze Thier ist vollkommen glashell, misst 4,5" — 4,8" Länge und besitzt ein halbkugeliges Deckstück, dessen Basis zur



Aufnahme der gleichfalls halbkugeligen Schwimmglocke schwach concav erscheint. In der Längsnachse des Deckstücks findet sich der grosszellige Körper, gleichfalls mit wimpernder Höhle versehen. Von diesem aus entspringt der Stamm und schickt einen kurzen Stiel zur Schwimmglocke. Diese letztere sowohl als das Deckstück bestehen aus der bekannten glashellen Substanz, die sich eben hier durch ihre besondere Weichheit auszeichnet, so dass das schwächste Deckgläschen hinreicht, ihre Form zu vernichten. Die Schwimmhöhle nimmt in der Glocke einen verhältnissmässig kleinen Raum ein, sie besitzt dieselbe Gefässvertheilung, dasselbe keulenförmige Generationsorgan wie bei Eudoxia, sowie auch Polypenleib, Fangfäden und die Sprosse der Ersatzschwimmglocke im Allgemeinen an Eudoxia sich anschliessen. Die Form des Deckstücks, so wie die der Schwimmglocke sind jedoch so sehr von denen der bis jetzt bekannten sogenannten «einfachen» Schwimmpolypen verschieden, dass ich keinen Anstand nehme, hierauf eine neue Gattung: *Diplophysa*, zu begründen. Die Art nenne ich vorläufig: *D. inermis*.

Die beiden eben beschriebenen Thierformen bieten in ihrem Baue so viel Uebereinstimmendes mit den Einzelthieren der Diphyiden-Colonien dar, dass ähnliche Wesen schon von *Sars* für solche vom gemeinschaftlichen Stamme abgelöste Individuen angesehen wurden. Für obige Thiere betrachte ich die Abstammung als eine noch offene Frage, da kein Einzelthier der zahlreichen, im Meere von Messina vorkommenden Diphyiden-Colonien eine Identität der Form mit ihnen mir zu erkennen gab. Von einer dritten, gleichfalls neuen Form vermag ich bestimmteres zu berichten. Es schliesst sich diese gleichfalls an den Eudoxientypus an. Das Deckstück ist (ähnlich dem vordern Schwimmstücke — Saugröhrenstücke — der *Abyla*) fast kubisch oder auch zuweilen einer abgestutzten vierseitigen Pyramide vergleichbar. Die eine — hintere Seitenfläche verlängert sich ausgeschweift über die Basis des Kubus hinaus und lässt ihre beiden Kanten in spitze Zacken verlaufen. Zur Aufnahme der Schwimmglocke und der übrigen Organe ist die Basalfläche mit einer trichterförmigen Vertiefung versehen. Die unteren Ränder des Deckstücks sind fein ausgezackt. Der zellige Körper, aus zwei oder mehr rundlichen Lappen gebildet, begrenzt gleichfalls eine kleine flimmernde Höhle, die einen kurzen Fortsatz nach vorn und einen längern nach hinten entsendet; beide endigen blind. Im erstern findet sich häufig ein ovaler Oeltropfen. Von dem zelligen Körper entspringt der Stamm, der wieder um den Polypenleib, Fangfäden und Knospe für die Ersatzschwimmglocke trägt. Ein röhrenförmiger Stiel dringt vom Stamme aus in die Schwimmglocke, deren schnabelartiges oberes Ende genau in die Vertiefung des Deckstücks einpasst. Die Gestalt der Schwimmglocke ist länglich, etwas ausgebaucht, mit vier

ausgesprochenen Längskanten, die an der Mündung der Schwimmglocke in ebenso viele Spitzen auslaufen. Alle Ränder der Glocke sind fein sägeartig ausgezackt. In die Schwimmböhle ragt das kolbenförmige Generationsorgan, welches mit dem von Eudoxia gleiches Verhalten theilt; auch über die Gefässvertheilung am Schwimmsacke und den Bau der Fangfäden — wie denn alle zur Familie der Diphyiden gehörige Thiere ähnliche, ja fast gleichgebaute Fangorgane besitzen — ist nichts besonderes zu bemerken. Diese sehr agilen Thierchen, die 4,4 — 4,3<sup>mm</sup> Länge messen, sind nun die Einzelthiere der *Abyla pentagona*. Sie sitzen, wie die Einzelthiere an anderen Diphyiden, an den gemeinschaftlichen Stamm angeheftet und lösen sich ab, wenn sie eine gewisse Reife erreicht haben, während vorn am Stamme sich immer wieder neue erzeugen. Ein mit dieser Beobachtung einigermaßen in Widerspruch stehendes Verhalten kann ich hier nicht übergehen. Ich fand nämlich mehrmals dieselbe *Abyla*-Art mit einem Stamme, der nur mit Fangfäden und Polypenleibern besetzt war, von Generationsorganen Deckstücken u. s. w. aber keine Spur erkennen liess. Ich kann nicht wohl annehmen, dass diese, namentlich den jungen Einzelthieren sehr fest anhaftenden Organe sich zufällig abgelöst hätten, wesshalb mir nur der eine Ausweg erübrigt, dass nämlich hier zu gewissen Zeiten oder unter gewissen Verhältnissen eine *Abyla* geschlechtslose, nur mit Polypenleibern (Mägen!) besetzte Colonien producirt.

*Diphyes*. Von dieser Gattung wurden drei, nur in ihrer Architektur voneinander unterschiedene Arten beobachtet. Die eine davon wurde schon von *Kölliker* (diese Zeitschr. Bd. IV, pag. 308 ff.) erwähnt. Für die zweite Form konnte ich, wenigstens in den mir zugänglichen Werken keine passende Beschreibung finden, ich bezeichne sie daher vorläufig als *Diphyes gracilis*. Die dritte ist *Saliculolaria quadrivalvis Less.* eine ächte *Diphyes*! Im Allgemeinen kann über den Bau der *Diphyes* Folgendes bemerkt werden: Zwischen den beiden übereinander stehenden Schwimmstücken entspringt der Stamm der Colonie, der bei zwei Arten noch einen im vordern Schwimmstücke (Saugröhrenstück *Eschscholtz.*) befindlichen grosszelligen Körper (Saftbehälter *Eschsch.*, Excretionsorgan *Meyen.*) sich fortsetzt, ähnlich wie dies auch bei den einfachen Diphyiden erwähnt wurde. Er theilt sich dann in zwei hohle Äeste, welche je ins obere oder untere Schwimmstück treten und daselbst auf dem Schwimmsacke in vier Gefässe übergehen, die zu dem um die Mündung verlaufenden Ringkanale sich fortsetzen. Wo diese beiden Äeste abtreten, zeigt der Stamm eine längliche, blasenartige Erweiterung. Vom Stamme entspringen dann in regelmässigen Abständen die Einzelthiere, die aus Deckstück (meist schuppenartig), Polypenleib, Fangfäden und dem Generationsorgan gebildet werden. Das Deckstück jedes Einzelthieres

sitzt an einer queren Erweiterung des Stammes und umgibt mantelartig die einzelnen Organe. Nach oben über die Ansatzstelle hinaus verlängert sich die Schuppe in eine den Stamm eine Strecke weit eng umschliessende Hülle. Die Ränder der Deckschuppen sind bei *D. gracilis* abgerundet, bei *D. quadrivalvis* mit einigen zackenförmigen Ausbuchtungen versehen. Die Form der Deckstücke ist bei jeder Art constant. Gefässe mangeln in ihnen. Die Fangfäden sind mit secundären Fäden versehen, die in complicirte Nesselorgane endigen. Jedem Einzelthiere der beiden *Diphyes*-Arten kommt ein Generationsorgan zu, von dem weiter unten noch näheres erwähnt werden soll.

*Praya*. Ausser der von *Vogt* als *Diphyes Prayae* beschriebenen Form ward mir noch Gelegenheit, eine andere mehrfach zu untersuchen, die eine wohl unterschiedene Art bildet. Mag sie *Praya maxima* heissen, der Locomotionsapparat der ganzen, oft zwei Fuss langen Colonie besteht aus zwei ungleich langen, dicht aneinander liegenden Schwimmstücken. Das längere hiervon misst gegen zwei Zoll, das kürzere nur einige Linien weniger. Das längere Schwimmstück umfasst mit seinen hinteren Rändern das kürzere, welches wieder zum Austritte des Stammes eine kanalartige Vertiefung besitzt. So wird durch den innigen Aneinanderschluss beider Theile eine nach oben geschlossene unten offene Höhle gebildet, in welcher die Achse der Gesamtcolonie ihren Ursprung nimmt. Die Gefässe für die weit unten in den Schwimmstücken liegenden Schwimmsäcke gehen vom Stamme die Höhle zwischen den Schwimmstücken quer durchsetzend zur Rückenwand jedes Stücks, treten dann nach abwärts an die Säcke und theilen sich auf ihnen in vier Aeste, die von einem Ringkanal um die Mündung aufgenommen werden. — An dem bei mässiger Contraction rabenkielstarken Stamme sitzen die Einzelthiere in ihrem Bau ganz mit denen von *Diphyes* übereinkommend. Das Deckstück ist, von der Seite betrachtet, bohnenförmig, fast durchaus solid und nur an seiner concaven Seite mit einer kleinen von zwei ausgebuchteten Blättchen begrenzten Höhle versehen, an deren Grund die Anheftung an den Stamm statt hat. Von dieser Stelle aus dringen einige blind endende Gefässe in die hyaline Substanz des Schuppenkörpers, ferner sitzen hier an: ein Polypenleib mit einem Büschel Fangfäden und einer Specialschwimmglocke, welche wiederum die Geschlechtsorgane birgt. Nur in seltenen Fällen sah ich am Stamme neben dieser Schwimmglocke noch das knospenförmige Organ, das von *Vogt* ausschliesslich als Generationsorgan angesehen wird, während er die Schwimmglocke des Einzelthieres nur für einen Locomotionsapparat desselben zu deuten sucht. Im Verhältniss zur Grösse der Specialschwimmglocke ist allerdings das ins Lumen derselben hineinragende Generationsorgan nur klein zu nennen, doch vermisste ich es niemals.

Bei allen Diphyiden wurden sonach Geschlechtsproducte beobachtet, die überall in ähnlichen, den medusenförmigen Typus wiederholenden Organen sich finden, ein Verhalten, das schon *Huxley* beobachtet und beschrieben hat. In dem Grade der Ausbildung dieser Organe herrscht freilich eine grosse Verschiedenheit, und wir treffen das ganze Generationsorgan bald in Form eines ovalen, keiner activen Bewegung fähigen Körpers, bald wieder zur vollständig ausgebildeten Schwimmglocke potenzirt, als welche es, vom Stamme getrennt, Tage lang sich frei im Wasser umherbewegt. — Der erst erwähnte Fall findet bei der Gattung *Diphyes* statt. Das neben dem Magen hervorgesprossene Organ hat zuletzt eine ovale Gestalt, und lässt eine äussere, vorn sich öffnende Hülle erkennen, in welcher vier Gefässe verlaufen, die ebenfalls in einen Ringkanal ausmünden. Die Schwimnhaut an der Mündung ist verkümmert. Von dieser Hülle dicht umschlossen wird das keimbercitende Organ, dessen centrale fast seine ganze Länge durchsetzende Höhle mit dem hohlen Stiele in Verbindung steht, welche das Geschlechtsorgan mit dem Stamme verbindet. In den Wänden um die centrale Höhle entwickeln sich die Geschlechtsproducte — Eikeime — Samenfäden. Die Eier sind ungefärbt, durchsichtig, während die reifen Samenkapseln sich durch eine mennigrothe Färbung auszeichnen. Bei *Praya* ist, wie schon erwähnt wurde, die Medusenform des Generationsorgans vollkommener. Die äussere Hülle des Organs ist zur Schwimmglocke geworden, in deren Höhle der samen- oder eibereitende Theil, wie der Schwengel einer Glocke, frei hineinhängt. Diese Form des Geschlechtsorgans löst sich häufig vom Stamme ab und ist dann fähig, eine Zeit lang ein freies Leben zu führen, ja es ist mir sogar wahrscheinlich, dass selbst noch nach der Ablösung das Reifen der Geschlechtsproducte stattfindet.

*Diphyes quadrivalvis* ausgenommen, dessen Colonien stets nur Ein Geschlecht besitzen, sind sämtliche beobachtete Diphyidencolonien hermaphroditisch, d. h. es finden sich männliche oder weibliche Einzelthiere auf einem und demselben Stamme. Ob nun die Einzelthiere dasselbe Geschlecht constant besitzen (wenn z. B. sowohl in der Schwimmglocke als auch an der spätern Ersatzschwimmglocke dasselbe Geschlecht herrscht) vermag ich nicht zu entscheiden, da bei dem Vorhandensein der geschlechtlichen Schwimmglocke die Knospe der Reserveglocke noch kein bestimmtes Geschlecht erkennen liess.

Es wäre nun hier am Orte der Frage Erwähnung zu thun, wie verhalten sich die Einzelthiere der Diphyiden zu den sogenannten einfachen Schwimmpolypen (*Eudoxia*, *Ersaea*, *Aglaisma*)? In dieser Beziehung lehren mich meine Beobachtungen Folgendes: Vor allem ist hier zwischen Diphyiden mit höher oder minder hoch organisirten Einzelthieren wohl zu unterscheiden. Zu der ersten Classe rechne ich

die *Abyla*, deren geschlechtliche Einzelthiere zur Führung eines selbständigen Lebens vollkommen befähigt sind (die bei den *Abyla*-Einzelthieren fast nie fehlende Ersatzschwimmglocke begründet nicht nur eine längere Existenz des Individuums, sondern führt auch zu einer öfter sich wiederholenden Fortpflanzung der Art). Solche Einzelthiere mögen auch *Eudoxia* und *Diplophysa* sein, deren bis jetzt noch unbekannte Colonien aufzufinden, späteren Forschungen vorbehalten sein wird. — Anders verhält es sich mit den Gattungen *Diphyes* und *Praya*, deren minder hoch organisirte Einzelthiere zu einem gemeinschaftlichen Leben bestimmt sind; ja, die ganze Anordnung der Theile, die Anheftung und die Form der Deckstücke u. s. w. macht es unmöglich, dass sich Einzelthiere vom Stamme abtrennen, ohne sich alsbald in ihre Theile, wie Deckstück, Polypenleib und Geschlechtsorgan bergende Schwimmglocke aufzulösen.

*Rhizophysa filiformis*. Von diesem bisher nur unvollständig beschriebenen Thiere wurden im Februar und März zahlreiche Exemplare beobachtet. Die Colonie besteht aus einem geraden bis zu zwei Fuss Länge und mehr ausdehnbaren Stamme, an welchem in Abständen von 1—2 Zollen die Polypenleiber ansitzen. Das vordere Ende ist knopfförmig angeschwollen und enthält eine birnförmige Luftblase, deren obere Parthie mit rothbraunem Pigmente versehen ist. Dicht an der Luftblase beginnen die Knospen der Einzelthiere in gerader Linie, anfänglich dicht übereinander, später in weiteren Abständen. Jedes Einzelthier besteht aus einem bräunlichen Polypenleib, an dessen Ursprung ein langer, sehr dehnbarer Fangfaden befestigt ist. Jeder Fangfaden besitzt eine Reihe secundärer Fäden, an deren Enden verschiedene, oft bizarr geformte Nessel- und Greiforgane sich vorfinden. Die Geschlechtsorgane sind unregelmässig am Stamme zwischen den Polypenleibern vertheilt; oft sind 2—3 in einem Zwischenraume. Sie besitzen die Form kleiner Träubchen.

*Apolemna uvaria*. Im Januar kam mir eine wohlerhaltene, gegen 6 Fuss Länge messende Colonie zur Untersuchung, von welcher ich kurz Folgendes bemerken will: Der am Vordertheile des Stammes befindliche locomotorische Apparat besteht aus zwei Reihen von Schwimmstücken, die zusammen einen 4,5" in der Länge betragenden Körper darstellen. Die Stücke sind glashell an der Oberfläche mit weissen Punkten — Häufchen von Nesselzellen — versehen. Am Vorderende des Stammes, zwischen den jüngsten Schwimmstücken, sitzt eine eiförmige Luftblase und weiter nach unten, aber noch zwischen den einzelnen Schwimmstücken sitzen sehr bewegliche fühlartige Organe, die beständig zwischen den Schwimmstücken hervortreten. Der Stamm ist drehrund, glashell und dreht sich in einer Spirallinie, sobald die Colonie sich zusammenzieht. In Abständen von 2" (wenn die Colonie



vollkommen ausgedehnt ist) sitzen nun büschelweise die Organe am Stamme, bald zu einem traubenförmigen Klümpchen zusammengezogen, bald wieder ausgestreckt, einem weissen beweglichen Federbusch gleichend. Jeder dieser Büschel besteht aus etwa 1—3 Polypenleibern (Saugröhren), an deren Basis gelbbraune Streifen zu sehen sind. Um diese herum sitzen 20—30 zarte, durchsichtige, nur an der Spitze weisslich erscheinende Trabekeln, von denen jeder gleich nach seinem Ursprunge einen feinen einfachen Fangfaden ansitzen hat. Ausserdem sieht man noch jedem Büschel etwa 5—8 hyaline Deckstücke zugeheilt, welche gleichfalls mit weissen Punkten besät, bald eine eiförmige, bald kahnförmige Gestalt haben. Geschlechtsorgane liessen sich leider nirgends ausfindig machen.

Entwicklung der Schwimmpolypen. Fast bei allen zu Messina vorkommenden Arten wurde versucht, mit Hilfe künstlicher Befruchtung in dieser Hinsicht zu einem Ziele zu kommen. Die künstliche Befruchtung selbst — wenn ich das Zusammensperren reifer männlicher und weiblicher Geschlechtskapseln so nennen darf — gelang mir in vielen Fällen und ich konnte den Verlauf der Dottertheilung und die Bildung eines wimpernden Embryo mit Leichtigkeit verfolgen. Die Furchung geschieht ziemlich rasch, in 24—36 Stunden. Sie ist eine totale und alle Kugeln theilen sich gleichzeitig. Die der jedesmaligen Spaltung einer Kugel vorhergehende Theilung des sehr grossen Kernes ist bei dem fast gänzlichen Mangel von Dotterkörnchen mit Bestimmtheit zu erkennen. So sah ich es bei *Physophora*, *Agalmopsis*, *Hippopodius*, *Forskalia* und *Diphyes*. Am dritten Tage überzieht sich der aus grossen Zellen bestehende Embryo mit feinen Flimmerhaaren und schwimmt frei im Wasser umher. Seine Gestalt ist oval oder rundlich. Ich sah ihn so bei *Agalmopsis*, *Physophora* und *Diphyes*. Die erste Gattung konnte ich noch bis zum sechsten Tage beobachten, jedoch die einzige Veränderung bestand in dem Auftreten eines bräunlichen Flecks auf der Oberfläche, an welcher Stelle zugleich eine reichliche Bildung kleiner Zellen stattfand.

Glücklicher war ich in dem Verfolg der Weiterentwicklung bei *Diphyes*. Von 2.—3. Tage ist hier der Wimperüberzug vollendet, der Embryo misst 0,38—0,42<sup>mm</sup> im Durchmesser und besteht gleichmässig aus grossen hellen Zellformen. An einer Stelle der Peripherie entsteht eine schwache Verdickung des Ueberzugs, die sich bald über eine grössere Fläche erstreckt. In den folgenden Tagen bildet sich allmählich eine Hervorragung aus, an der man deutlich zwei durch eine scharfe Linie sich abgrenzende Schichten erkennen kann. Die innere Schichte zeigt eine rothbräunliche Färbung. Dieser Protuberanz an der Oberfläche entspricht eine nach innen gehende, welche bald wie ein stumpfer Kegel in das grossmaschige Gewebe des Embryo

hineinragt. Im Centrum der äussern, indess immer grösser gewordenen Protuberanz entsteht eine allseitig geschlossene Höhle, die mit dem Wachstume der Hervorragung gleichen Schritt hält. Am siebenten Tage hat sich die anfängliche Hervorragung als eine runde Knospe von dem nun entschieden oval gewordenen Körper des Embryo absetzt, und lässt eine schon früher angedeutete Differenzirung ihrer Wandungen jetzt klar erscheinen, so dass man an ihr eine äussere Hülle, die in jene des Embryo übergeht und eine aus kleineren Zellenelementen bestehende, die Centralhöhle begrenzende innere Wand unterscheidet. Das Pigment erscheint jetzt vorzüglich an der Spitze der Knospe. In weiterer Entwicklung erstreckt sich von der innern Wand eine gleichartige, solide Zellenmasse (die anfängliche innere Protuberanz) in die der Knospe zunächst liegende Wand des Embryo, und präsentirt sich als länglicher, wulstartiger Vorsprung. Um diese Zeit bemerkt man im Innern des Embryo Züge faserigen Gewebes, die den Leib der Quere nach durchsetzen. Am nächsten Tage ist die Abschnürung der Knospe vom Leibe noch deutlicher ausgeprägt; ihre Längsachse bildet einen spitzen Winkel mit der Längsachse des Embryo. Zugleich sieht man jetzt, wie die äussere Wand der Knospe von der innern sich fast vollständig abgehoben hat, so dass zwischen beiden ein beträchtlicher Zwischenraum entsteht. An der Spitze, so wie am Stiele der Knospe sind beide noch miteinander verschmolzen. Die innere Parthie lässt nun wiederum zwei Strata erkennen, wovon eines die Centralhöhle umschliesst. Später wird nun auch in dem innern Wulste eine Höhle gebildet, die mit dem Stiele der Knospe in Verbindung tritt. Cilien kleiden sie aus und bewirken das Herumwirbeln zahlreicher Molecule. In der Knospe ist nun klar die Anlage einer Schwimmglocke zu erkennen, und in der That bildet sich diese in den folgenden Tagen vollständig aus, so dass das junge Thier nunmehr weniger mittelst seines Wimperüberzugs, als durch die schon recht lebhaften Contractionen seiner Schwimmglocke im Wasser sich fortbewegt. Man unterscheidet die äussere hyaline Hülle, die sich nach oben in einen Fortsatz auszieht, und den innern Schwimmsack mit seinen vier Längskanälen, die in ein Ringgefäss um die Oeffnung der Glocke einmünden. Der eigentliche Leib des Embryo verkleinert sich in gleichem Maasse, als die Glocke wächst und zieht sich immer mehr um die früher erwähnte wimpernde Höhle zusammen. So verfolgte ich die junge Diphyes bis zum vierzehnten Tage, ohne dass zur Bildung einer zweiten Glocke oder eines Stammes mit seinen Organen mehr zu sehen war als zwei konische Auswüchse dicht an der Ursprungsstelle. Die Anordnung der Gefässe am Schwimmsacke lehrt, dass diese Glocke das untere (hintere) Schwimmstück sei. Das obere (vordere) und der Stamm der Colonie mag sich dann aus besagten Knospen

hervorbilden. Der noch anhängende Embryonalrest grossmaschigen Gewebes wird wohl später in das vordere Schwimmstück mit übergehen, und erscheint dort als der grosszellige Körper mit flimmernder Höhle (Saftbehälter nach *Eschscholtz*, Excretionsorgan *Meyen's*).

Ganz verschieden von den Diphyiden, wo sich, wie wir gesehen haben, von allen anderen Organen der Locomotionsapparat der künftigen Colonie zuerst ausbildet, geht die Entwicklung der Physophoriden vor sich. Durch Vergleich zahlreicher, im freien Meere eingefangener junger Individuen in verschiedenen Entwicklungsstadien lässt sich Folgendes statuiren: Zuerst bildet sich die cylindrische Achse der Colonie mit der Luftblase an dem einen und einem beträchtlich entwickelten Polypenleibe an dem andern Pole. An der Basis des Polypenleibes, dem für längere Zeit die Ernährung der jungen Colonie obliegt, sprossen nun die appendiculären Organe hervor, wie Fangfäden, Fühler und Deckstücke, die mit denen der Erwachsenen so übereinstimmen, dass sich sogleich Genus und Art an ihnen erkennen lassen. Bei *Agalmopsis* und *Forskalia* sprossen dann später über dem schon längere Zeit bestehenden ersten Polypenleib die übrigen Einzelthiere hervor, welchen endlich weiter oben am Stamme die Knospen der Schwimmglocken folgen. Knospen der Einzelthiere, wie Knospen der Schwimmstücke entstehen in Einer, gerade am Stamme herablaufenden Linie, und ihre zweizeilige oder spiralförmige Anordnung erfolgt erst später durch entsprechende Drehungen der gemeinsamen Achse. Verhältnissmässig sehr spät sind die Schwimmstücke zur Locomotion der Colonie befähigt und 7—9" lange *Agalmopsis*-Stämme trifft man, vermöge ihrer Luftblase an der Oberfläche des Meeres herumtreibend, nur mit ganz jungen Schwimmstück-Knospen versehen, während weiter unten am Stamme schon eine lange Reihenfolge von Einzelthieren hervorsprosst. — An solchen und noch jüngeren Exemplaren, die man vollständig und unverletzt unter dem Mikroskope beobachten kann, erkenne ich eine eigenthümliche Wechselbeziehung, die zwischen Fangfäden und den an ihrer Basis entspringenden sogenannten «Fühlern» stattfindet. Am deutlichsten bei *Agalmopsis* und *Athorybia*. So oft nämlich der Fangfaden sich streckte, contrahirte sich der Fühler und liess die in seiner Höhle enthaltende körnerführende Flüssigkeit schnell in den Kanal des Fangfadens übertreten, um sich wiederum, wenn der Fangfaden sich verkürzte, mit Flüssigkeit zu füllen. Bei Ausdehnung und Contraction vollführte der Fühler immer wurmartige Bewegungen. Mir scheint aus dieser Beobachtung nicht unwahrscheinlich, dass benannte Organe neben der Bedeutung als Tastwerkzeuge noch jene als «Flüssigkeitsbehälter» besitzen und den mit weitem Kanale durchzogenen Fangfäden eine raschere und vollständigere Contraction möglich machen. Die Benennung «Flüssigkeits-

behälter» älterer Autoren ist somit, wenn auch nicht überall, wo sie angewendet wurde, doch bei einigen Arten der Schwimmpolypen, nicht ohne alle Bedeutung.

#### Ueber ein nierenartiges Excretionsorgan der Pteropoden und Heteropoden.

Im 4. Bande dieser Zeitschrift, Heft 3 u. 4, finden sich einzelne fragmentarische Mittheilungen über meine in Bezug auf oben benannte Thiere angestellten Beobachtungen, welche ich jetzt nach Abschluss meiner Untersuchungen in ihren wesentlichsten Ergebnissen mittheilen will. Bei den Pteropoden ist das Organ nach zweierlei Typen gebildet, wovon sich der eine bei den Hyaleen und Cymbulien, der andere bei Pneumodermen vorfindet. Einer specielleren Betrachtung unterworfen ist bei Hyalea und Cleodora das Organ in den Mantel dicht an der hintern Wand der Kiemenhöhle gebettet, und besitzt eine halbmondförmige Gestalt, die convexe Fläche nach unten, mit den beiden Hörnern nach den Seiten des Thieres zu gerichtet. Es besteht durchweg aus einem grobmaschigen, spongiösen Gewebe, das bei auffallendem Lichte nur ganz schwach weiss erscheint. Gegen die von den beiden Mantellamellen dieser Thiere gebildete Höhle, die von Muskelgewebe maschig durchzogen einen weiten, venösen Sinus darstellt, ist das Organ durchaus abgegrenzt, und wenn es auch an seinen Rändern mit vielfachen Zacken und ästigen Auswüchsen in das Gewebe des Mantels übergreift, so besteht doch zwischen den venösen Bluträumen des Mantels und den Lacunen genannten Organs durchaus keine Communication. An einer flachen Hyaleenart, so wie bei Cleodora wurden diese Verhältnisse vielfach studirt und in angegebener Weise erkannt. Weniger günstig sind der Untersuchung die stark gewölbten *H. tridentata* et *gibbosa*. An dem linken Horne des Organes findet man nun, fast an der Spitze gelegen, eine ovale, von einem Schliessmuskel umgebene Oeffnung, welche aus den Hohlräumen des Excretionsorganes in den Pericardialsinus einführt. Der Rand der Oeffnung geht in die innere Wand dieses Sinus über, der nichts als eine Verlängerung, oder richtiger Ausstülpung, der innern, die Kiemenfläche umgebenden Mantellamelle ist, wie er denn auch am Vorhofe des Herzens in die Mantelräume übergeht. Der gegen das Excretionsorgan sehende Theil der Oeffnung ist mit langen Cilien ausgekleidet. Noch leichter als die erwähnte Oeffnung fällt eine andere auf, die am rechten Horne des Organes sich findet, bald näher der Spitze, bald etwas entfernter den dünnen Mantelüberzug durchbohrend, direct in die Kiemenhöhle führt, wodurch die Communication des Innenraumes besagten Organes mit dem die Kiemenhöhle bespülenden Wasser hergestellt wird. Die

Oeffnung ist gleichfalls mit einer äusserst contractilen Faserlage umgeben. Häufig ist dieses Loch mehrere Secunden lang offen oder es schliesst und öffnet sich in raschem Wechsel. So sind im Allgemeinen die Verhältnisse dieses Organes bei *Hyalea*. Bei *Cleodora* und *Creseis* finden sich nur einzelne Abweichungen in der gegenseitigen Lagerung der Theile, wie sie durch die Gestaltung der Schale und somit der Leibesform des Thieres bedingt werden. Bei *Cleodora* ist das Organ theils platt eiförmig, an dem spitzen Ende etwas ausgezogen und hackenähnlich nach unten gekrümmt, theils in der Mitte wie  $\alpha$ förmig eingeschnürt. Am umgebogenen Ende ist die Pericardialöffnung angebracht, an der obern Kante des stumpfen Endes muss man das Loch in die Kiemenhöhle suchen. Die Structur des Organes ist wie bei *Hyalea*. Bei *Creseis* (Rang), wo bei allen Organen die Längendimensionen vorherrschen, erstreckt sich auch der excretorische Apparat als ein etwas plattgedrückter, cylindrischer Schlauch der Länge nach im Mantel eine Strecke weit herab und biegt sich etwas zum Vorhofe hin, um dort in den Pericardialraum einzumünden. Die Oeffnung nach Aussen sieht man bei *Creseis striata* z. B. in gleicher Höhe mit dem Ende der Darmschlinge. Bei allen *Creseis*-Arten sind die Verhältnisse dieser Oeffnungen nicht unschwer zu studiren.

*Cymbulia* und *Tiedemannia* besitzt das Organ gleichfalls in der Nähe des Herzens, es ist aber durch seinen einfachen Bau von jenem der vorgenannten unterschieden, indem es einen ovalen oder rundlichen Sack darstellt, ohne etwas von dem spongiösen Gewebe erkennen zu lassen. Die Wandungen erscheinen fast glatt mit einigen Faserzügen, die Pericardialöffnung muss auf der Rückseite des Thieres gesucht werden<sup>1)</sup>, die in die Kiemenhöhle führende Oeffnung ist bei grossen Exemplaren beider Thiergeschlechter schon mit blossen Auge zu erkennen.

Am längsten blieb mir ein analoges Organ bei *Pneumodermone* verborgen, bis es mir endlich auch bei diesem Thiere gelang, es in einem dicht über dem Herzen liegenden Schlauche zu erkennen. Dieser Schlauch ist ungleich weit, besitzt rechts vorn eine runde, von einem Schliessmuskel umgebene Oeffnung und zieht sich in der Gegend der Ursprungsstelle der Aorta aus dem Herzen in einen kurzen röhrenförmigen Ansatz aus, der, mit langen Wimpern ausgekleidet, die Pericardialwandung durchbohrt. Nach rückwärts geht das Organ in den über dem Herzen gelegenen Zipfel über, woselbst es blind endet.

Mit Ausnahme von *Pneumodermone* sah ich bei den anderen *Pteropoden* häufig Contraktionen des excretorischen Apparates, und zwar

<sup>1)</sup> *Van Beneden* hatte sie bei *Cymbulia* erkannt und abgebildet, jedoch ohne etwas Näheres darüber zu berichten. Cf. Exercices zootomiques. Fasc. II. Pl. 4, Fig. 42 g.



am lebhaftesten bei den drei untersuchten Creseisarten, bei welchen selbe oft längere Zeit hindurch einen gewissen Rhythmus erkennen lassen. Mit den Contractionen des Sackes verbindet sich dann ein Auf- und Zuklappen der Oeffnung in die Kiemenhöhle. Diese äussere Oeffnung wurde auch von *J. Müller* bei *Creseis* <sup>1)</sup>, so wie von *Huxley* <sup>2)</sup> bei *Hyalea* gesehen. Die Oeffnung in die Pericardialhöhle scheint mir bisher unbekannt geblieben zu sein.

Unter den Heteropoden betreffen meine Untersuchungen zwei Arten von *Atlanta*, fünf *Pterotracheenspecies* und die *Carinaria mediterranea*. *Atlanten*, so wie kleine *Firoloiden* eignen sich in dieser Gruppe am besten zur Untersuchung, obgleich bei grossen Arten von *Pterotrachea* sich manche Verhältnisse schon recht gut mit der Lupe studiren lassen. Was *Atlanta* betrifft, so findet sich das excretorische Organ zwischen Kiemen und Herzkammer, halb von der langen Vorkammer nach aussen zu begrenzt. In seinem Baue stimmt es mit dem von *Hyalea* überein, nur sind seine Wandungen schärfer von den umgebenden Organen geschieden, Contractilität ist gleichfalls vorhanden und äussert sich zu Zeiten besonders lebhaft; die Zusammenziehungen erfolgen immer mit dem Schlusse einer hinter dem letzten Blatte der kammförmigen Kieme gelegenen Oeffnung zur Kiemenhöhle, die von *Huxley* ebenfalls beschrieben und abgebildet wird. Am hintersten Ende des Sackes verlängert sich ein kurzer Zipfel gegen den Ventrikel hin, dort ist eine mit Cilien versehene röhrenförmige Oeffnung in den Pericardialsinus.

Bei *Pterotrachea* und *Firoloides* liegt das erwähnte Organ auf der rechten Seite des Thieres am Eingeweidesacke (*Nucleus*!) an, nach oben von den Kiemen, rückwärts vom Rectum, und nach unten vom Herzen begrenzt. Grobmaschiges Gewebe gibt gleichfalls die Grundmasse ab und von den Wandungen entspringen unregelmässige Zacken, an die sich verästelte Faserzellen ansetzen. Die äussere, von einem starken Sphincter umgebene Oeffnung findet sich an der obern Parthie des Organes; eine in den Pericardialraum gehende an der untern hinteren Wandfläche. Sonst ist das sehr lebhaft contractile Organ nach allen Seiten hin geschlossen und eine von mir in dieser Beziehung gemachte frühere Angabe ist hiernach zu modificiren.

Bei *Carinaria* liegt das schmutzig-gelbe Excretionsorgan in dem von der Schale eingeschlossenen Eingeweidesacke, vorn zwischen Herz,

<sup>1)</sup> Ueber die Entwicklungsformen einiger niederen Thiere. Aus dem Monatsbericht der königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1852.

<sup>2)</sup> On the morphologie of the cephalous Mollusca as illustrated by the anatomy of certain Heteropoda and Pteropoda etc. Philosoph. Transact. 1853, pag. 29 ff.

Kiemen, Leber und Rectum. Sein Gewebe ist gleichfalls maschenartig und seine zahlreiche Concretionen sind in dasselbe eingebettet. Es fehlt auch hier weder die äussere, noch die innere Oeffnung. Die erstere sieht man an der Basalfläche des Eingeweidesackes etwas vor dem röhrenartig vorstehenden Anus. Das Oeffnen und Schliessen geht ebenso rasch vor sich wie bei *Atlanta*, jedoch ohne dass Contractionen des Organes damit sich combiniren. Die innere Oeffnung vermochte ich nur an ganz jungen Carinarien zu erkennen, wo das Maschenetz nur eine geringe Quantität von Concretionen enthält. Die Function dieses nierenartigen Excretionsorganes, das ich auch, wie anderswo schon einmal erwähnt wurde, bei einer *Polycera* auffand, während es in gleicher Weise von *H. Müller* bei *Phylliroë* erkannt wurde, dürfte nicht allein in der Lieferung eines Ausscheidestoffes bestehen, sondern es verbindet sich hiermit auch die Besorgung von Wasseraufnahme, wie man denn das Einströmen von Wasser durch die weit geöffnete Mündung bei *Atlanta* oder *Ficroides* z. B. leicht beobachten kann. Mischt man dem Wasser Pigmente bei, so sieht man gleichfalls Theile von diesen mit einströmen. Durch die innere Oeffnung gelangt ein Theil des von der äussern eingepumpten Wassers in die venöse Blutmasse und mischt sich dieser bei, ohne dass es jedoch Farbethelchen möglich ist, gleichfalls mit dahin zu gelangen. Solche Fremdkörper werden von den dort angebrachten Cilien energisch zurückgewiesen. So auffallend auch diese Beimischung von Seewasser zum Gastropodenblute scheinen mag, so sind es doch nur Verhältnisse, die bei anderen Thiergruppen schon länger bekannt sind, und die nach der Organisationsstufe dieser Thiere beurtheilt werden müssen.

#### Ueber Circulationsverhältnisse der Pteropoden.

Das Herz der Pteropoden liegt bei sämmtlichen untersuchten Arten an der linken Seite des Thieres mit dem Ventrikel bei manchen noch in die Medianlinie hereinragend. Bei *Hyalea* geht es noch weit in die Kiemenhöhle hinein und wird von einer Ausstülpung der inneren Mantellamelle, die den Pericordialraum umschliesst, überzogen. In welcher Beziehung dieser Raum zum excretorischen Apparat steht, wurde schon oben erwähnt. Die Vorkammer liegt unterhalb der Herzkammer und empfängt das Blut aus einem weiten Sinus, der an der Kiemenbasis verläuft (*Hyalea*). Die Herzkammer sitzt der Vorkammer in Retorteform auf und wendet sich mit ihrem Ost. arter. gegen den Eingeweidesack, woselbst sie eine weite Aorta abgibt. An beiden Ostien des Ventrikels sieht man einen Klappenapparat spielen, nämlich zwei taschenförmige Klappen am venösen Ostium und eine einzige von Ost. arteriosum, welche letztere an ihrem freien Rande mit deutlichen Faser-

zellen mit einem das Ost. arter. umziehenden Muskelringe in Verbindung steht. Die Aorta selbst theilt sich bald nach ihrem Ursprunge in zwei Aeste, welche gabelartig das zwischen ihr aufsteigende Rectum umfassen. Der stärkere Ast wendet sich nach oben, an der Leber vorüber, gibt dann einen kurzen Ast an die obere Hälfte des Eingeweidesackes und steigt längs des Magen und Oesophagus, theilweise von dem Ausführungsgange der Genitaldrüse verdeckt, zu den Schlundganglien empor, über welchen er sich in zwei gleich starke Aeste spaltet, die für die beiden Flossenlappen bestimmt sind. Der schwächere Ast der Aorta beschreibt einen nach oben convexen Bogen und entsendet von der Mitte des Bogens einen starken Zweig gerade nach unten herab, der in Gemeinschaft mit dem grossen Zurückziehmuskel des Körpers innerhalb des Eingeweidesackes bis nahe an die Spitze des Gehäuses verläuft, und dort ohne irgendwie sich weiter zu verästeln, plötzlich mit trichterförmiger Erweiterung sich öffnet. Im weiteren Verlaufe geht der vorerwähnte bogenförmige Aortenzweig zu Leber, Darm und Geschlechtsdrüse. Nur in den Flossen findet eine feine Verästelung statt, sonst enden alle arteriellen Gefässe plötzlich in venöse Räume.

Erwähnenswerth ist noch folgendes bei *Hyalea* beobachtete Verhalten: Der längliche Eingeweidesack wird nämlich etwa am Beginne des untern Drittheils der Speiseröhre durch ein dünnes Querseptum in zwei Räume geschieden, von denen der untere oder hintere den Verdauungsapparat mit der Geschlechtsdrüse, der vordere obere aber das Nervensystem mit den Sinnesorganen nebst dem grössern Theile der Speiseröhre enthält. An der Seitenwand dieser vordern Abtheilung ist nun eine Oeffnung angebracht, welche direct in die Hohlräume des Mantels führt, und durch zwei fast kugelförmige Klappen verschlossen werden kann. Lag nun das Thier mit hervorgestreckten Flossen unter dem Mikroskope, so schlossen die Klappen meist fest aneinander, und nur selten sah man sie sich öffnen, um einzelne Blut-elemente von der vordern Kammer des Eingeweidesackes in die Mantelräume entweichen zu lassen. Zog aber das Thier seine Flossen zurück, so öffneten sich schnell die Klappen und liessen einen Blutstrom aus diesem «Kopfsinus» in den Mantelraum ein. Die Oeffnung mit der Klappe wirkt somit als ein Circulationsregulator und verhütet offenbar, dass das bei der Contraction der Flossen von diesen in den Kopfsinus zurückgekehrte Blut daselbst in Massen sich anstae.