

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,
FORTGESETZT VON W. F. ERICHSON.

IN VERBINDUNG MIT

PROF. DR. GRISEBACH IN GÖTTINGEN,
PROF. DR. von SIEBOLD IN MÜNCHEN, PROF. DR. A. WAGNER
IN MÜNCHEN UND PROF. DR. LEUCKART IN GIessen.

HERAUSGEGEBEN

von

DR. F. H. TROSCHEL,

PROFESSOR AN DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BONN.

ZWANZIGSTER JAHRGANG.

Erster Band.

BERLIN, 1854.

VERLAG DER NICOLAI'SCHEN BUCHHANDLUNG.

Zur näheren Kenntniss der Siphonophoren von Nizza.

Von

R u d. L e u c k a r t ,
in Giessen.

(Hierzu Taf. XI—XIII.).

Als ich im Laufe des vergangenen Sommers meine Untersuchungen über den Organismus der Siphonophoren oder Schwimmpolypen, wie diese Thiere heutigen Tages häufig genannt werden, namentlich über den Bau und die Entwicklung der einzelnen Anhänge, publicirte (zoologische Untersuchungen, erstes Heft), da war es meine Absicht, später eine ausführliche zoologische Charakteristik der in Nizza von mir beobachteten Arten folgen zu lassen. Die Publicationen von Köllicker (die Schwimmpolypen oder Siphonophoren von Messina), Gegenbaur (Beiträge zur näheren Kenntniss der Schwimmpolypen, aus der Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. V. bes. abgedruckt) und Vogt (Rech. sur les anim. infér. de la Méditerranée, 1ère mém. Sur les Siphonophores de la mer de Nice), die in rascher Folge nach meiner Abhandlung erschienen, haben mich dieser Arbeit, wenigstens in ihrer ursprünglich beabsichtigten Ausdehnung, enthoben. Fast alle die von mir beobachteten Arten finden sich in der einen oder andern dieser Abhandlungen beschrieben und abgebildet, so dass ich mich jetzt darauf beschränken kann, dieselben kurz zu charakterisiren und an diese Charakteristik, je nach Bedürfniss, eine Reihe von mehr oder minder ausführlichen Bemerkungen anzuknüpfen. Ueberhaupt dürfte es wohl an der Zeit sein, die Beobachtungen über den Bau der Siphonophoren, die uns das letzte Jahr gebracht hat, mit einander zusammenzustellen,

die Verschiedenheiten, die zwischen denselben obwalten, herzuheben und wo möglich zu einer Ausgleichung zu bringen. Auch aus systematischen Gründen ist eine solche Zusammenstellung nothwendig; die Beobachtungen, um die es sich handelt, sind unabhängig von einander angestellt und fast gleichzeitig veröffentlicht, die einzelnen beobachteten Thierformen, zum grossen Theile wenigstens, unter sehr verschiedenen Bezeichnungen aufgeführt.

Dass die Siphonophoren als zusammengesetzte Thiere zu betrachten sind, die in den Hauptverhältnissen ihres Baues mit den sogenannten Hydroïdpolypen übereinstimmen und sich zunächst und hauptsächlich nur durch eine mehr oder minder freie Beweglichkeit (Besitz von Schwimmapparaten) von denselben unterscheiden, können wir gegenwärtig wohl als ausgemacht ansehen¹⁾. Die Bezeichnung „Schwimmopolypen (polypi nechalei)“ möchte desshalb streng genommen, auch wohl bezeichnender sein, als der Eschscholtz'sche Namen „Röhrenquallen (Siphonophorae),“ doch der letz-

1) Wenn ich bei dieser Gelegenheit nochmals hervorhebe, dass ich wohl der Erste gewesen bin, der über die früher so sehr verkannten Siphonophoren diese Ansicht ausgesprochen hat, so geschieht das nur, um die Behauptung von Herrn Vogt zurückzuweisen, dass ich diese Ansicht von ihm entlehnt hätte (l. c. p. 129: „Mr. Leuckart se saisit de cette idée, exprimée par moi —“). Früher beschränkte sich die Behauptung des Herrn Vogt darauf, dass er sie von mir nicht entlehnt habe (Zeitschr. für wiss. Zool. III. S. 522), jetzt mit einem Male hat sich das Blatt gewendet. Herr Vogt beruft sich beide Male auf seine naturhistorischen Reisebilder „Ocean und Mittelmeer“; aber diese sind weder im Jahre 1847, wie es zuerst hiess, noch viel weniger 1846, wie jetzt angegeben wird, erschienen, sondern erst im März 1848, während meine ersten Untersuchungen über die Siphonophoren, in denen bereits das obige Resultat niedergelegt ist, in den Göttingischen Gelehrten Anzeigen 1847. S. 1917 zu lesen sind. Im Grunde genommen ist es freilich gleichgültig, von wem ursprünglich eine Ansicht herrührt, wenn sie sich überhaupt nur bestätigt; lässt man sich aber einmal auf die historische Entwicklung irgend einer Anschauung ein, so soll man hübsch bei der Wahrheit bleiben und einem Jeden das Seine gönnen.

tere hat jedenfalls das Recht der Priorität und dürfte auch wohl beibehalten werden müssen, da er der Natur unserer Thiere keineswegs vollkommen widerspricht. Die Röhrenquallen oder Siphonophoren bilden mitsammt den Hydroiden und den echten Scheibenquallen eine gemeinschaftliche Classe, die man mit Herrn Vogt als die Classe der Hydromedusae bezeichnen kann, wenn man es nicht vorzieht, derselben die Cuvier'sche Benennung Acalephae zu lassen, wie ich früher (zool. Unters. S. 91.) vorgeschlagen hatte. Mit den Rippenquallen und echten Polypen (ohne Bryozoen) gehören diese Hydromedusen in eine gemeinschaftliche, sehr natürliche Abtheilung, die ich schon vor längerer Zeit mit dem Namen „Coelenterata“ bezeichnet und von den Echinodermen abgetrennt habe¹⁾.

Ueber die Organisation der Siphonophoren lässt sich im Allgemeinen etwa Folgendes bemerken.

Die Schwimmapparate, die unsere Thiere so auffallend auszeichnen, sind zweierlei Art, Luftblasen, die als hydrostatische Elemente wirken²⁾, und Schwimmglocken, die bald zugleich mit den Luftblasen, bald aber auch allein gefunden werden. Die ersten sind in einfacher Anzahl beständig in das blind geschlossene obere Ende des Körperstammes eingelagert, bei den verschiedenen Arten aber von einem ausserordentlich wechselnden Umfang (und Werthe). Die Schwimmglocken stehen gleichfalls am oberen Ende des Körperstammes zu einer mehr oder minder ansehnlichen Menge zusammengruppirt. Sie sind im Allgemeinen nach dem Typus des Medusenkörpers gebildet, d. h. sie bestehen aus einem elastischen Mantel von glockenförmiger, manchfach modifirter Gestalt, der im Innern von einer contractilen Muskellage

1) Dass die Cuvier'sche Abtheilung der Radiata auch in dem modifirten Sinne der späteren Zoologen nicht länger beibehalten werden könnte, dürfte jetzt wohl ziemlich allgemein anerkannt sein. Sars, Forbes, Milne Edwards, J. Müller, Huxley, V. Carus u. A. haben sich bereits entschieden in diesem Sinne ausgesprochen.

2) Daher die Cuvier'sche Benennung „Acalèphes hydrostatiques“, die freilich nicht für alle Siphonophoren passt, auch für die Diphyiden von Cuvier nicht gebraucht wurde.

(Schwimmsack) ausgekleidet ist¹⁾. Auf der äussern Fläche des Schwimmsackes verläuft ein System von vier Radialgefäßsen, die im Umkreis der Mantel-Oeffnung in ein Ringgefäß einmünden und auf dem Scheitel der Glocke zu einem unpaaren Centralstamme zusammenkommen, um sich von da durch den Stiel der Schwimmglocke hindurch mit der allgemeinen Körperhöhle zu vereinigen. Auch die übrigen Anhänge des Siphonophorenkörpers enthalten ohne Ausnahme ein mehr oder minder complicirtes Gefässsystem, das mit der gemeinschaftlichen Körperhöhle zusammenhängt. Diese letztere durchsetzt die ganze Länge des Körperstammes, der bald cylindrisch und gestreckt (aber nie verästelt), bald auch in verschiedenem Grade, mitunter selbst scheibenförmig, abgeplattet ist. Die Mundöffnungen der Polypen sind die einzigen Stellen, an denen diese Körperhöhle mit der Aussenwelt zusammenhängt. Durch die Thätigkeit dieser Anhänge wird die Körperhöhle mit einer Ernährungsflüssigkeit gefüllt, die von da (zum Theil mit Hülfe von Flimmerhaaren) durch die eben erwähnten Gefäße in die übrigen Anhänge hinübertritt.

Die Bildung dieser Anhänge zeigt mancherlei Verschiedenheiten, die wir später zum Theil noch im Speciellen kennen lernen werden. Einstweilen wollen wir nur bemerken, dass die Polypen der Siphonophorenstöcke niemals (wie die der Hydroïden) mit Tentakeln im Umkreis der Mundöffnung versehen sind. Die Polypenleiber (Schluckmäuler oder Saugröhren) sind einfache Cylinder, die aus drei hinter einander gelegenen Abschnitten zusammengesetzt werden, einem äusserst contractilen Endstücke, dem Rüssel, der die mannichfachsten Formen annehmen kann²⁾, einem bauchigen Mittelstücke mit mehr oder minder stark entwickelten Leberstreifen, dem eigentlichen Magen, und einem kugligen Basalstück mit dicken und zelligen Wandungen. Die Fangapparate erschei-

1) Die Muskelfasern dieses Sackes sind während des Lebens nur schwierig wahrzunehmen, werden aber durch Behandlung mit Reagentien (Spiritus u. s. w.) gewöhnlich sehr deutlich. Ich sehe sie jetzt bei meinen conservirten Exemplaren auch da, wo ich sie früher vermisste.

2) Für die Muskelfasern dieser Anhänge gilt dasselbe, wie für die des Schwimmsackes.

nen beständig als isolirte Anhänge¹⁾ und stehen in der Regel an der Wurzel der Polypenleiber, bald unmittelbar auf dem Stamm, bald auch zugleich mit den Polypen auf einer meist kurzen und stielförmigen Aussackung des Stammes. In den meisten Fällen sind die Fangapparate der Siphonophoren einzelne lange und dünne Fäden mit zahlreichen und unverästelten Seitenzweigen, seltner einfache Fäden oder kürzere Cylinder. In allen Fällen sind dieselben aber mit einer Unzahl grösserer und kleinerer Angelorgane (Nesselkapseln) besetzt, die namentlich in den Fangfäden mit Seitenzweigen eine sehr regelmässige und constante Gruppierung einhalten und durch massenhafte Anhäufung dann die sog. Nesselknöpfe bilden, die wegen ihrer lebhaften (gelben, rothen) Pigmentirung gewöhnlich leicht auffallen. Die Geschlechtsanhänge der Siphonophoren wiederholen im Allgemeinen, wie die Schwimmglocken, die Form und Bildung der Medusen²⁾. Sie bestehen aus einem glockenartigen Mantel (mit Gefässen) und einem mehr oder minder anschnlichen Kerne, der die Geschlechtsstoffe (Samenkörperchen oder Eier) trägt und klöpfelartig, wie der Mundstiel der Medusen, von dem Scheitel der Glocke herabhängt. Durch Verkümmерung des Mantels und der Gefässe wird die Medusenform dieser Anhänge allerdings mitunter verwischt, aber daneben giebt es auch Siphonophoren, in denen diese Anhänge vollkommene kleine Medusen (mit Mundöffnung) darstellen, die sich dann schon frühe, wie bei der Aufzammung an Hydroiden, loslösen und erst später, während des freien Lebens, geschlechtsreif werden. Auch die übrigen

1) Ich kenne keinen einzigen Fall, in dem diese Gebilde an den Polypenleibern selbst anhingen. Herr Vogt behauptet allerdings (p. 47), dass die Fangfäden von Physophora zwischen Magen und Basalstück angebracht seien, man kann sich indessen leicht davon überzeugen, dass das, was Herr Vogt als Magen beschreibt, in Wirklichkeit schon das Basalstück dieser Polypen darstellt.

2) Auch Herr Vogt nennt jetzt ohne Weiteres, als ob sich das von selbst verstände, die Geschlechtsorgane der Siphonophoren „gemmes medusiformes“ — und doch hatte er noch vor kurzer Zeit (Zeitschr. f. w. Zool. III. S. 524) ausdrücklich gegen mich behauptet: „diese Schwimmkapseln der Eier und Hoden gleichen den Schirmquallen nicht einmal in ihrer Gestalt, gar nicht im Bau“ u. s. w.

Geschlechtsanhänge trennen sich gewöhnlich von ihrer Bildungsstätte, aber erst nach der Reife der Geschlechtsstoffe.

Ausser den bisher beschriebenen Anhängen, die bei keiner Siphonophore fehlen, giebt es noch einige andere, die ein beschränktes Vorkommen haben. Zu diesen gehören vor allen Dingen die sogenannte Deckstücke oder Deckblätter, die sich zum Schutze der übrigen Organe entwickelt haben und sich durch ihre Festigkeit auszeichnen. Die Bewegungen dieser Anhänge sind auf den Stiel beschränkt; sie bestehen aus einem abwechselnden Heben und Senken, das durch die Contraction des Stieles vermittelt wird¹⁾. Die Form ist wechselnd und, wie die Form der Schwimmstücke, von grossem systematischen Werthe. Eine zweite Gruppe dieser inconstanten Anhänge bilden die sog. Taster oder Fühler, cylindrische oder wurmförmige Gebilde, die sich durch ihre Formverhältnisse im Allgemeinen an die Polypenleiber anschliessen und von den früheren Beobachtern gewöhnlich als Flüssigkeitsbehälter²⁾ bezeichnet wurden. Ueber die physiologische Bedeutung dieser Apparate sind wir noch nicht vollkommen im Reinen, doch scheint es wohl, dass die ausnehmende Beweglichkeit derselben den Namen rechtfertigt, den man ihnen neuerdings gegeben hat. Ob das Tastgeschäft freilich ihre einzige Aufgabe sei, stehet dahin. An der Wurzel dieser Taster findet sich gewöhnlich auch noch ein einfacher dünner Fangfaden ohne Seitenzweige und Nesselknöpfe, obgleich immer noch mit einer ganz erklecklichen Menge von (kleinen) Angelorganen versehen, mit Gebilden, die aber auch — freilich meist nur in geringer Anzahl — auf den übrigen Anhängen des Siphonophorenkörpers, besonders am äussersten Ende derselben, beobachtet werden. Wo solche accessorische Fangfäden vorkommen, da mögen die Taster auch wohl dazu dienen, gelegentlich ihren Inhalt in den Fangfaden hinüber zu treiben und diesen dadurch zur Entfaltung zu bringen.

1) Ich habe solche Bewegungen bei allen Siphonophoren mit Deckstücken, wenigstens bei allen Physophoriden, wahrgenommen und glaube nicht, dass sie irgend wo fehlen.

2) Herr Vogt hielt dieselben bis auf die neueste Zeit für junge und unvollständig entwickelte Polypenleiber.

Das Körperparenchym der Siphonophoren ist von derselben wasserreichen und durchsichtigen Beschaffenheit wie das der Medusen und Rippenquallen, d. h. es hat ungefähr die specifische Schwere des Wassers, so dass also ein verhältnissmässig geringer Impuls für die Bewegung ausreicht¹⁾. Nur einzelne wenige Anhänge (Schwimmglocken, Deckstücke) haben aus Gründen, die mit ihrer functionellen Bestimmung zusammenhängen, eine derbere, pergament- oder lederartige Beschaffenheit. Das sog. Skelet oder die Schale, die man bei einigen Siphonophoren ohne Schwimmglocken antrifft, ist die Wand des Luftsackes, die in solchen Fällen mitunter eine grosse Festigkeit besitzt.

Mit der Natur dieses Körperparenchyms hängt es zusammen, dass die Siphonophoren in einem so ganz ausserordentlich hohen Grade die Fähigkeit der Contraction besitzen. Eine ellenlange Colonie mit vielen Tausenden von Anhängen, die auch in dem grössten Pocale keinen Raum zum Entfalten ihres Körpers findet, kann sich beim Berühren fast bis auf Faustgrösse zusammenziehen. In vielen Fällen wird die Contractionsfähigkeit dieser Thiere noch dadurch erhöhet, dass die langen und fadenförmigen Theile des Körpers (Fangfäden, Körperstamm) durch eine eigene Einrichtung (förmliche Gliederung) befähigt sind, sich in zickzackförmiger Biegung oder spiraliger Windung mit ihren einzelnen Theilen dicht auf einander zu legen.

So Vieles über die Organisation der Siphonophoren im Allgemeinen. Es enthält die Resultate der Untersuchungen, die in den Eingangs genannten neueren Werken enthalten sind.

Was nun die Systematik unserer Thiere betrifft, so lassen sich die mit leidlicher Sicherheit bis jetzt bekannt gewordenen Arten in fünf Familien vertheilen, in die der Velelliden, Physaliden, Rhizophysiden, Physophoriden und eine fünfte mit den Diphyiden und einigen verwandten Formen (*Hippopodius* und *Voglia*), für die ich hier den Namen

1) Dieselbe Beziehung zur Ortsbewegung erkennen wir auch in der Form der ganzen Colonie, der Zusammenhäufung der Locomotiven, der Anordnung der Fangfäden u. s. w. Vergl. R. Leuckart, über den Polymorphismus, S. 14.

Calycophoriden vorschlagen möchte ¹⁾). Aus Nizza kennen wir bis jetzt nur Repräsentanten von dreien dieser Familien; Rhizophysiden sind daselbst bis jetzt noch ebenso wenig aufgefunden ²⁾, als Physaliden, obgleich auch diese im Mittelmeere — Gegenbaur beobachtete (freilich nur ein einziges Mal) die *Physalia Caravella* in Messina — einheimisch zu sein scheinen.

A. **Calycophoridae** Lt.

Die Familie der Calycophoriden enthält Siphonophoren mit cylindrischem Stämme und einigen wenigen, meist nur zweien, Schwimmglocken, die alternirend am oberen blindgeschlossenen Ende des Siphonophorenstammes angebracht sind und niemals durch einen Luftsack in ihrer Action unterstützt werden ³⁾. Die übrigen Anhänge sind gruppenweise in ziemlich gleichmässigen Abständen am Stämme vertheilt und nur am oberen Ende, unter den Schwimmglocken, wo sie hervorknospen, in einer continuirlichen, dichten Reihe hinter einander angebracht. Taster fehlen; die Anhänge bestehen — abgesehen von den Schwimmglocken — aus Polypenleibern mit Fangfäden und Geschlechtsknospen, die dicht neben einander befestigt sind und gewöhnlich auch noch von einem schirm- oder trichterförmigen Deckblatte umhüllt werden. Nur bei einigen wenigen Formen mit retractilem Stämme fehlen diese Deckschilde, die, wenn sie vorhanden sind, beständig einen Gefässapparat mit mehr oder minder symmetrisch entwickelten Seitenzweigen einschliessen. Die Polypen bleiben klein — wie denn überhaupt die betreffenden Thiere die klein-

1) Von *κάλυξ*, Becher (für Schwimmglocke) und *φέρειν*, tragen — um anzudeuten, dass die Bewegungsorgane dieser Gruppe ausschliesslich auf die Schwimmglocken beschränkt sind. (Früher hatte ich für die Bezeichnung dieser Gruppe den Namen Diphyiden gebraucht, doch dieser passt zunächst nur für die Calycophoriden mit zwei Schwimmglocken).

2) Die *Rhizophysa filiformis*, die nach *Risso* (*hist. nat. de l'Eur. méridion.* T. V. p. 303) um Nizza vorkommt, ist unsere *Galeolaria filiformis*.

3) Auch nicht bei *Hippopodius*, dem Herr Vogt noch immer eine Luftblase, wenn auch gegenwärtig (p. 97) — wie früher den Diphyiden ohne Ausnahme — eine „inconstante“ zuschreibt.

sten Siphonophorenformen darstellen — und meistens nur mit wenig entwickelten Leberstreifen versehen. Die Seitenzweige der Fangfäden tragen nackte Nesselknöpfe von unbedeutender Grösse und nierenförmiger Bildung, die an der Basis der Fäden in einfacher Reihe, aber grosser Menge hinter einander hervorknospen und Angelorgane von ziemlich übereinstimmender stäbchenförmiger Gestalt einschliessen. Die Geschlechtsanhänge sind für Samen und Eier ganz gleichmässig gebaut, mit vollständigem, meist mit abstehendem Mantel und regelmässigem Gefässapparat. Der Stempel, der die Geschlechtsstoffe trägt, enthält eine weite Höhle, die in der Kuppel des Mantels mit den Radialgefassen zusammenhängt. Sie stehen einzeln oder doch nur in geringer Menge an der Basis der Polypen und sind mit ihren verschiedenen Geschlechtern auf verschiedene Anhangsgruppen, häufig auch auf verschiedene Stämme vertheilt.

Bei der Entwicklung aus der flimmernden Larve oder Amme entsteht zuerst (nach den schönen Beobachtungen von Gegenbaur, S. 48. ff., an Diphyes) die Schwimmglocke, der dann später die ernährenden Polypenleiber und andern Anhänge nachfolgen.

a. Mit zwei Schwimmglocken und Deckstücken (Diphyidae).

a. Beide Schwimmglocken pyramidal und in merklich verschiedener Höhe über einander angebracht, nichts desto weniger aber in einer Weise entwickelt, dass ihre Längsdurchmesser mit dem Körperstamm parallel sind und ihre Oeffnungen nach derselben Seite hinsehen. Das Stielgefäß des vordern — in manchen Fällen auch das des hintern — Schwimm-sackes tritt (in verschiedener Höhe) seitlich an denselben hinan, nicht an die Kuppel, wie sonst gewöhnlich. Ausserdem enthält die vordere Schwimmglocke meist noch einen eigenen geräumigen Flüssigkeitsbehälter, der an der innern, dem Körperstamme zugekehrten Seite in den Mantel eingelagert ist und mit dem obern Ende des Stamines zusammenhängt¹⁾.

1) Die Innenfläche dieses Saftbehälters trägt eine dicke Lage grosser heller Zellen und einen Flimmerbesatz. Das obere Ende des-

Gen. **Abyla** Eschsch. (*Abyla Q. et G. Calpe Q. et G.*).

Der vordere Schwimmsack ist beträchtlich kleiner, als der hintere und mitsammt einem stark verkürzten Saftbehälter in einen dicken seitlich abgeflachten Mantel (Saugröhrenstück) eingeschlossen. Die innere, d. h. dem Stamm zugekehrte, Wand dieses Mantels verlängert sich nach unten in einen hohlen Fortsatz, der zur Aufnahme des vordern Stammendes und der stielförmig verlängerten Kuppel der hintern Schwimmglocke (Schwimmstück) bestimmt ist. An der Innenfläche der letztern eine Längsleiste, die klappenartig über eine Rinne hinkläuft und dadurch einen Kanal zur Aufnahme und zum Durchlass des retractilen Körperstamnes bildet. Die Deckstücke entstehen erst in der hintern Hälfte des Stammes, nachdem die Polypen schon längst ihre vollkommene Gestalt erreicht haben¹⁾ und bilden im entwickelten Zustande eine flächenhaft

selben enthält in der Regel einen grossen Fettropfen (mitunter auch mehrere kleinere), die von den früheren Beobachtern, auch noch von Herrn Vogt und, freilich weniger bestimmt, von Kölliker — mit Unrecht, wie man noch an Spiritusexemplaren und hier noch entschiedener, als während des Lebens, sehen kann — für ein Luftblaschen gehalten wurde. Die functionelle Bedeutung dieses Apparates ist noch nicht gehörig festgestellt, möchte aber wohl vorzugsweise die eines Nahrungsreservoirs sein. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass sich die Bedeutung desselben auschliesslich hierauf beschränkt. Der Saftbehälter der Diphyiden wird gewiss auch für die Ernährung des Mantels nicht ganz werthlos sein (trotz seiner Weite und der davon abhängenden geringen Ausdehnung der Contactfläche), vielleicht auch, nach Art der Mark- und Lufthöhlen im Knochensysteme, als ein Mittel zur Verringerung des Gewichtes in Betracht kommen. Dass dieser Saftbehälter weder als das obere Ende des Körperstammes aufzufassen sei, noch auch morphologisch mit den übrigen Saftgefassen im Mantel der Schwimmglocken zusammengehöre, habe ich früher schon behauptet, und ist neuerlich durch die schönen Beobachtungen von Gegenbaur über die Entwicklung der Diphyiden (a. a. O. S. 53) noch wahrscheinlicher geworden. In genetischer Beziehung soll der Saftbehälter der Diphyiden mit seinem grosszelligen Inhalte den Rest des ursprünglichen Larvenleibes darstellen.

1) Daher ist es denn auch erklärlich, dass diese Deckstücke von den früheren Beobachtern, noch von Kölliker, übersehen werden konnten.

begrenzte Umhüllung der einzelnen Anhangsgruppen. Die letzten und reifsten dieser Gruppen lösen sich aus dem früheren Verbande und führen dann als sogenannte Eudoxien ein freies und selbstständiges Leben ¹⁾.

Abyla pentagona (Quoy et Gaim.) Eschsch.

Das hintere Schwimmstück mit fünf vorspringenden Fir-

1) Eschscholtz, der die Eudoxien für eigene „monogastrische Diphyidenformen“ hielt, betrachtete das Deckstück dieser frei lebenden Anhangsgruppen als „Saugröhrenstück“ und das medusenförmige Geschlechtsorgan als „Schwimmstück.“ Das Höhlensystem des Deckstückes wurde dabei als „Saftbehälter“ gedeutet, und in der That hat dasselbe auch histologisch mit dem Saftbehälter der vordern Schwimmglocke eine auffallende Aehnlichkeit, aus der wir freilich wohl nur auf eine Gleichheit der physiologischen Bedeutung zurückschliessen dürfen. Ein zweiter kleinerer Geschlechtsanhang, der häufig (mitunter auch, nach meinen Beobachtungen, zugleich mit einem unentwickelten dritten) neben dem ausgebildeten Schwimmstück beobachtet wird, wurde von Eschscholtz als „Schwimmhöhle des Saugröhrenstückes“ gedeutet und zum Charakter eines besondern Genus *Ersaea* gemacht. Eudoxien mit flächenhaft begrenztem Mantel hat Eschscholtz übrigens nicht beobachtet. Sie wurden von Quoy und Gaimard (*Isis XXI. S. 335.*) als *Cuboides*, *Enneagonum* und *Cymba* beschrieben, als Thiere, die Eschscholtz irrthümlicher Weise den polygastrischen Diphyiden zuzählte. Die Eudoxien und *Ersaeen* von Eschscholtz sind, wie die Lesson'schen Genera *Cucubalus*, *Cucullus* u. a., ohne Ausnahme mit einem glockenförmigen Mantel (Deckstück) versehen und wahrscheinlich die Abkömmlinge gewisser Diphyesarten. Man vergl. hierüber namentlich Leuckart a. a. O. S. 41 ff. und Gegenbaur S. 3 ff. Auch Herr Vogt hat die abgelösten Einzelgruppen von *Abyla* als Eudoxien erkannt und die Vermuthung ausgesprochen, dass alle monogastrischen Diphyiden eines ähnlichen Ursprungs seien (p. 126). Indessen scheint es, als wenn derselbe über die Eudoxien und die verwandten Formen eine nur sehr unklare Vorstellung hatte. Nicht bloss dass er das Eschscholtz'sche Genus *Aglaisma* mit den Eudoxien zusammenstellt, obgleich es sich nach Form und Ursprung sehr auffallend von denselben unterscheidet (vergl. Leuckart a. a. O. S. 50.) — er beschreibt auch die um Nizza vorkommenden Eudoxien mit glockenförmigem Mantel (*Eudoxia campanula* Lt.) als junge und unentwickelte Colonien einer später noch näher zu berücksichtigenden Diphyidenform, der *Galeolaria filiformis* (*Suculceolaria 4-valvis*).

sten und Spitzen; die Eudoxien von würfelförmiger Gestalt, mit einem Schirmfortsatze, wie eine Uhlanenmütze.

Die einzige genauer bekannte Art, über die ich hier namentlich auf die Beobachtungen von Kölliker (a. a. O. S. 40.) und mir (a. a. O. S. 56. Tab. III. Fig. 1—9.) verweisen kann. Herr Vogt hat wahrscheinlich dieselbe Art zur Untersuchung gehabt, obgleich er sie (p. 120) als *Abyla trigona* beschreibt und abbildet. Freilich erwähnt er an der hintern Schwimmglocke nur drei Längsleisten und Zahnsäfte (statt fünf, unter denen sich allerdings drei durch ihre Grösse besonders auszeichnen), freilich giebt er auch von den Eudoxiengruppen seiner Form eine Darstellung (namentlich Tab. XX. Fig. 7), die für *Abyla pentagona* sehr ungenau sein würde, allein nichts desto weniger glaube ich doch die Identität unserer Arten behaupten zu dürfen. Einmal zeigt die *Abyla trigona* des Herrn Vogt mit unserer *Ab. pentagona* — abgesehen von den eben hervorgehobenen Verhältnissen — eine sehr verdächtige Uebereinstimmung, namentlich auch in der Bildung der vordern Schwimmglocke, die doch nach der Beschreibung von Quoy und Gaimard mancherlei abweichende Charaktere darbieten müsste. So dann ist die *Abyla pentagona* in den ruhigen Buchten von Nizza und Villa franca so häufig, dass sie Herrn Vogt, der ja fast zwei Jahre in Nizza zubrachte, wohl schwerlich unbekannt bleiben konnte, selbst wenn man annehmen wollte (wie es Herr Vogt nach seiner Bemerkung auf p. 164¹⁾) von mir

1) An die Freundlichkeiten des Herrn Vogt gewöhnt, hat mich auch das Urtheil, welches derselbe an dieser Stelle über meine oben angeführten „zoologischen Untersuchungen“ ausgesprochen hat, nicht im Geringsten überraschen können. Ich bedaure nur, dass er dasselbe nicht weiter begründet hat, als durch das Gewicht seiner Persönlichkeit, das in diesem Falle vielleicht nicht vollkommen ausreichen dürfte, wenigstens nicht für Solche, die da wissen, dass ich fast auf jeder Seite meiner Untersuchungen Gelegenheit fand, den Angaben und Beobachtungen meines Vorgängers entgegen zu treten. Das Urtheil des Herrn Vogt ist freilich äusserst hart; es lautet dahin, dass ich schlecht beobachtet und fast nur bekannte Sachen breit getreten hätte — bevor es indessen nicht im Speciellen begründet wird, werde ich es meinerseits eben so wenig der Beachtung für werth

zu vermuthen scheint), dass er sich das Material für seine Untersuchungen ganz einfach von einem Fischer habe auf das Zimmer bringen lassen. Auf der anderen Seite kann ich aber versichern, dass ich, trotz einiger vierzig Excursionen um Nizza, von Ab. *trigona* auch niemals eine Spur gefunden habe.

Ich verzichte darauf, hier eine vollständige Beschreibung unserer Abyla zu geben, ich würde sonst nur wiederholen müssen, was ich an dem oben erwähnten Orte bereits mitgetheilt habe. Aber unterlassen kann ich es nicht, auf einige Controverspuncle und Differenzen in den Angaben unserer Beobachter hier näher einzugehen. Meine erste Bemerkung betrifft den Gefässapparat der Schwimmsäcke, namentlich den des vordern. Dass dieser Schwimmsack mit zweien schlängenförmig verlaufenden Seitengefässen versehen sei, die in ein Ringgefäß einmünden, darüber sind alle Beobachter einig, aber in anderer Beziehung weichen die Angaben auseinander. Herr Vogt behauptet, dass diese Seitengefässen ungefähr in der Mitte ihres Verlaufes einen nach vorn aufsteigenden Zweig abgeben, der mit dem entsprechenden Zweige der andern Seite sich vereinigte, während Kölliker ausser den beiden Seitengefässen noch zwei andere Gefässe beschreibt, die geraden Weges von ihrem Ursprunge aus dem Stielgefäß nach unten zum Ringgefäß hinabliefern. Nach meiner eignen Darstellung finden sich gleichfalls vier Radialgefässe, wie es Kölliker angiebt, aber ausser den beiden Seitenstämmen noch zwei mediane, die in der Mitte zwischen diesen bis zum Ringgefäß hinlaufen, und zwar der eine geraden Weges nach hinten, der andere aber bogenförmig über die Kuppel des Schwimmsackes hinüber, wie es auch bei den von Gegenbaur beobachteten Arten des Gen. *Diphyes* der

halten, als die Aeusserungen anderer unberufener Personen, die keinen Anstand nehmen über den „Werth des innern Gehaltes“ bei einem Werke abzurtheilen, dessen Gegenstand ihnen notorischer Weise vollkommen unbekannt ist. Meine Leser aber hoffe ich jedenfalls davon zu überzeugen, dass Herr Vogt von Allen am wenigsten berechtigt war, als ein so sehr gestrenger Herr über meine Arbeiten zu Gericht zu sitzen.

Fall ist. Die Gefäße der hintern Schwimmglocke, die von Herrn Vogt nicht erwähnt werden, konnte ich mit aller Bestimmtheit bis zum Ringgefässe verfolgen.

Ausser den beiden ausgebildeten Schwimmglocken findet sich übrigens bei Abyla — und Gleiches gilt für Diphyes — ganz constant auch noch eine dritte unausgebildete, die am vordern Ende des Stammes aufsitzt und offenbar zum Ersatz der nicht selten verloren gehenden hintern Schwimmglocke¹⁾ bestimmt ist. Kölliker hat diese Ersatzglocke gleichfalls gesehen (es ist die von demselben S. 44. beschriebene birnsförmige Knospe), ihre wahre Bedeutung aber nicht erkannt. Ich fand sie in der Regel auf dem von mir Tab. XI. Fig. 1. abgebildeten Stadium, wo man bereits die späteren Canäle — auch das Ringgefäß — und die Schwimmhöhle im Innern erkennen kann, wo aber letztere noch nicht nach Aussen geöffnet ist. In einigen seltenen Fällen habe ich auch vor dieser Knospe noch eine zweite Ersatzglocke in Form eines einfachen Beutelchens mit einem Divertikel im Innern unterscheiden können.

Den von Kölliker erwähnten rothen Pigmentfleck, der sich am Vorderende des Abylastamms finden soll, habe ich nicht gesehen. Möglich, dass derselbe eine inconstante Bildung ist.

Was die Fangfäden unserer Abyla betrifft, so giebt Kölliker (S. 45) an, dass er je an der Basis eines einzigen Polypen deren zwei gefunden habe. Wenn ich die Richtigkeit dieser Angabe in Zweifel ziehe, so berufe ich mich dabei zunächst und vorzugsweise auf meine Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Anhänge, die

1) Bei einem solchen Verluste wird sehr häufig auch der kurze Stamm bis auf den oberen geschützten Anfangsteil eingebüßt. Ich habe (Z. U. S. 50.) nachgewiesen, dass das von Eschscholtz aufgestellte Genus Aglaisma, eine sogenannte monogastrische Diphyide, nach derartigen verstümmelten Colonien aufgestellt wurde. Dass die Aglaismaformen mit der normalen und regelmässigen Entwicklung unserer Abylaarten Nichts zu thun haben, geht auch aus der Beobachtung von Gegenbaur hervor, dass sich bei den Diphyiden die hintere Schwimmglocke früher am Larvenkörper entwickelt als die vordere, die bei den Aglaismaarten beständig vorhanden ist.

man am vordern Ende des Stammes beständig an einem reichen Materiale studiren kann. Nicht, dass ich die Untersuchung der Fangfäden an den entwickelten Polypen unterlassen hätte; aber diese ist bei der ausschließlichen grossen Contractilität der Fäden und der zahlreichen Menge entwickelter und unentwickelter Nesselknöpfe zu trügerisch, als dass sie zu irgend einem bestimmten und unbestreitbaren Resultate hinführen könnte. An der Basis der Polypenknospen sieht man aber mit aller Entschiedenheit die Bildung des Fangfadens und der Nesselknöpfe ganz in derselben Weise vor sich gehen, wie ich sie früher (a. a. O. S. 24) im Allgemeinen für die Siphonophoren beschrieben und für Praya abgebildet habe. Der Fangfaden ist Anfangs, während der Polyp noch ein geschlossenes und einfaches Bläschen darstellt — die Entwicklung der Polypen geschieht bei Abyla gleichfalls in ganz derselbe Weise, wie bei Praya u. s. w. — eine kurze Aussackung (Tab. XI. Fig. 2.), die allmählich in einen hornförmig gekrümmten Cylinder auswächst und dann die einzelnen Nesselknöpfe in einfacher Reihe dicht hinter einander auf der convexen Fläche hervorknospen lässt (Ibid. Fig. 3). Niemals sah ich bei einem Polypen mehr als ein einziges solches Hörnchen. Wenn die Angabe von Kölliker richtig wäre, dann müsste der zweite Fangfaden erst in einer späteren Zeit gebildet sein, aber auch von solcher späteren Bildung habe ich niemals, weder bei Abyla, noch bei einer andern Siphonophore, eine Andeutung gefunden. Nach der Beschreibung von Gegenbaur sollen die Fangfäden auch bei den übrigen Diphyiden in mehrfacher Anzahl neben der Basis der Polypen befestigt sein. Sie sollen z. B. bei Praya (S. 23) ein ganzes Büschel bilden, das aus einigen, zwei bis vier, entwickelten Fangfäden und zahlreichen blind-darmartigen Sprossen zusammengesetzt werde, die (wie an einer andern Stelle bemerkt wird) dazu bestimmt seien, die erstern im Falle eines Verlustes zu ersetzen. Diese „blind-darmartigen Sprossen“ sind mir sehr wohl bekannt (Tab. XI. Fig. 4. auch Fig. 16 von Galeolaria) — so gut, dass ich sie mit aller Bestimmtheit nicht als Ersatzfangfäden, sondern als Ersatznesselknöpfe, die das ganze Leben hindurch beständig neu gebildet werden, in Anspruch nehmen kann. In densel-

ben Irrthum ist auch Kölliker bei Stephanomia und andern Physophoriden gefallen. Man braucht nur die jungen Ersatzfangfäden, wie sie von letzterm auf Tab. XII. Fig. 8. und 9. (von Forskalia) abgebildet sind, mit den Abbildungen zu vergleichen, die ich (Z. U. Tab. I. Fig. 25.) oder auch Herr Vogt (Tab. VIII. Fig. 6) von der Entwicklung der Nesselknöpfe (bei Agalma rubra) gegeben haben, um die vollständige Uebereinstimmung der betreffenden Anhänge augenblicklich zu erkennen.

Ich wiederhole nochmals, dass ich niemals, weder bei Abyla, noch bei irgend einer andern Siphonophore mehr als einen einzigen Fangsaden für je einen Polypen habe beobachtet können¹⁾. Ein Verlust dieses Fangfadens, wie ihn Gegenbaur anzunehmen scheint, findet wohl schwerlich jemals statt. Allerdings gehen die Nesselknöpfe bei dem Gebrauche fortwährend verloren (sie können nur beim Zerreissen ihre Wirksamkeit entfalten), aber dafür findet sich auch an der Wurzel der Fäden ein beständiger Nachschub solcher Fangapparate. Beständig, wie bei der ersten Bildung, knospen hier Anhänge hervor, die Anfangs, wie ich es früher beschrieben habe²⁾ und auch bei Abyla vorsand, einfache Bläschen sind, sodann blinddarmartig in die Länge wachsen und dabei durch eine ringsförmige Einschnürung in zwei Abschnitte zerfallen (Fig. 5). Der vordere Abschnitt wird zum eigentlichen Nesselstrang, der hintere, der in eigenthümlicher Weise durch Entwicklung einer immer tiefer greifenden Spiralfurche sich in einen zusammengewundenen dünnen Anhang auflöst, der Endfaden des Nesselorganes. Der Stiel entsteht erst später, indem sich die Anheftungsstelle des Nesselstranges auszieht.

Die Angelzellen in den Nesselknöpfen der Diphyiden (und Gleicher gilt auch für die meisten andern Siphonophoren mit Nesselknöpfen) zeigen bekanntlich eine dreifache Form und Grösse. Die einen und zwar die kleinsten sind auf den

1) Auch Herr Vogt beschreibt überall bei den Siphonophoren nur einen einzigen Fangsaden mit Nesselknöpfen und Nesselknopfknospen.

2) Ganz ähnlich ist die Beschreibung der knospenden Nesselknöpfe (Praya) bei Herrn Vogt p. 104.

Endfaden beschränkt, wo sie, wenn der Faden gestreckt ist, eine Doppelreihe zusammensetzen, während die beiden andern Formen in dem sogenannten Nesselstrange neben einander vorkommen und hier eine eben so auffallende wie constante Gruppierung einhalten (Fig. 6). Der grösste Theil dieser Angelzellen steht senkrecht auf der Längsachse des Nesselstranges, aber nur in der einen Seitenhälfte des Stranges, so dass Batterie, die durch die Zusammenhäufung dieser Waffen gebildet ist, gewissermaassen als eine excentrische Verdickung erscheint.

Bei unserer Abyla besteht eine solche Batterie aus etwa 80—90 Columnen, von denen eine jede wiederum aus acht an einander gereihten Nesselzellen gebildet ist. Das äussere Ende dieser Zellen, die im Allgemeinen eine stäbchenförmige Gestalt haben, ist abgestumpft und ragt durch die ziemlich feste, aber vielfach durchlöcherte Oberhaut nach aussen hervor. Es ist dasselbe Ende, aus dem späterhin, wie es scheint, durch Aufspringen der festen Kapselhaut, der eingeschlossene Angelfaden hervortritt. Das andere nach der Längsachse des Nesselstranges zugewandte Ende unserer Zellen verjüngt sich allmählich und zeigt eine leichte säbelförmige Krümmung, die namentlich in den äussersten Reihen der Batterie ganz unverkennbar ist. Zu den Seiten dieser die Batterie entdeckt man die dritte Form der Nesselzellen, lange und gerade Stäbchen von spindelförmiger Gestalt, die mit der Längsachse des Stranges parallel liegen.

In den hellen Wänden des Kanals, der sich hinter der Angelzellenbatterie durch den Nesselstrang hinzieht und auch den Endfaden durchsetzt, findet sich ein eigenthümliches band- oder fadenartiges Gebilde, das ich bereits in meiner früheren Abhandlung erwähnt und mit dem Namen des Angelbandes bezeichnet habe (Z. U. S. 20). Den übrigen Beobachtern ist das Vorkommen dieses Gebildes unter den Diphyiden nur bei Praya (vergl. Kölliker S. 35, Vogt p. 103) bekannt geworden, obgleich es wahrscheinlicher Weise keinem Thiere dieser Gruppe abgeht und, wie ich glaube, für den Gebrauch der Nesselknöpfe von grösster Bedeutung ist. Die Entwicklung dieses Bandes, das ich — wenn auch in Stärke, Anordnung und Structur manchfach modifizirt — bei Abyla,

Diphyes, Galeolaria, Praya und Hippopodius aufgefunden habe, richtet sich im Allgemeinen nach der Grösse des Nesselknöpfes. Unter den von mir untersuchten Diphyciden ist es ohne Frage bei Abyla, die auch die grössten Nesselknöpfe hat, am meisten, bei Praya und Hippopodius (mit den kleinsten Nesselknöpfen) am wenigsten ausgebildet.

Als ich meine Abhandlung über den Bau der Siphonophoren publicirte — es geschah dies aus mancherlei Gründen unmittelbar nach meiner Rückkehr aus Italien, zu einer Zeit, in der meine Vorräthe noch nicht bei mir eingetroffen waren, in der ich also auch noch keine Gelegenheit gefunden hatte, die Resultate meiner früheren Beobachtungen, so weit das überhaupt an Exemplaren in Spiritus oder Liqueur conservatoire angeht, zu prüfen — hatte ich über dieses Gebilde eine nur ungenügende Kenntniss. Durch meine späteren Untersuchungen habe ich demselben indessen einige neue und, wie mir dünkt, richtigere Gesichtspunkte abgewonnen. Zunächst bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieses Angelband wirklich, wofür es auch Kölliker, zum Theil auch Herr Vogt erkannt hatte, von muskulöser Beschaffenheit ist. Es stellt bei unseren Diphyciden einen einfachen, aber ansehnlich starken und scharf contourirten Muskelfaden dar, der zickzackförmig gefaltet ist und an der hintern Fläche des Nesselknopfskanales liegt, zum Theil auch seitlich denselben überdeckt (Fig. 6. a) und dann fast spiraling um denselben herumgewunden scheint¹⁾. Das obere Ende verläuft sich allmählich in den Stiel des Nesselknöpfes, während das untere bis an den Anfang des Endfadens hinabreicht. Bei Praya und Hippopodius zeigt dieser Faden einen Durchmesser von etwa $\frac{1}{300}$ " und eben keine besondere Verschiedenheiten von den Muskelfäden in den übrigen Theilen des Körpers, namentlich im Stomme, obgleich man an demselben bisweilen eine leichte Querstreifung erkennen kann. Bei Diphyses und noch mehr bei Abyla verdickt sich aber dieser

1) Herr Vogt beschreibt den Faden als eine quergefaltete Muskelhaut (membrane musculaire plissée en spirale, l. c. p. 103). Eine Zusammensetzung des Fadens, wie sie Kölliker bei Praya erwähnt, habe ich nicht auffinden können.

Muskelfäden allmählich während seines Verlaufes, bei Abyla sogar um ein sehr Beträchtliches (bis zu $\frac{1}{40}$ "'), und nimmt dabei dann eine sehr deutliche Querstreifung an, so dass man ihn, namentlich bei Abyla den schönsten quergestreisten Muskelfäden dreist an die Seite stellen kann.

Scheide und Inhalt lassen sich in diesem Faden eben so wenig unterscheiden, wie Kerne. Es sieht aus, als wenn die Querstreifung durch eine förmliche Gliederung bedingt werde, indem selbst die Ränder des Fadens, der Einschnürung zwischen den einzelnen Gliedern entsprechend, von Zeit zu Zeit (in Abständen von $\frac{1}{300}$ "') vollkommen gekerbt sind. Bei Abyla ist dieser Muskelfaden übrigens nur wenig abgeplattet und durch den Druck der dicht aufeinander liegenden Falten an vielen Stellen dreikantig. Sieht man unter dem Mikroskope nun zufällig gerade auf eine solcher Kanten, so kann man durch die Querstreifung leicht zu der Ansicht geführt werden, dass in den Faden zwei Reihen querstehender Stäbchen eingelagert wären, wie ich früher auch wirklich (Z. U. S. 23) für Abyla u. a. angegeben hatte.

Was nun die Bedeutung dieses Muskelbandes betrifft, so tritt diese wahrscheinlicher Weise erst bei dem Gebrauche des Nesselknopfes hervor ¹⁾). Hat sich der Endfaden desselben irgend wo befestigt, und bekanntlich geschieht das so leicht, dass man sich fast versucht fühlt, den Faden für klebrig zu halten, so zerreißt der Stiel des Nesselknopfes, sei es nun durch eine Bewegung des Fangfadens oder der festgehaltenen Beute, bis auf das Band, dessen Bildung und Lagerung wir so eben kennen gelernt haben. Durch Hülfe dieses Muskelbandes bleibt der Nesselknopf mit der Colonie auch noch dann in Verbindung, wenn sich der Gefangene, trotz seiner Bande, vielleicht noch eine Strecke weit entfernen sollte. Die einzige Folge eines solchen Fluchtversuches ist die, dass der Muskelfaden sich allmählich, wie das

1) Die folgenden Bemerkungen über die Bedeutung des Nesselbandes stützen sich freilich nicht auf Beobachtungen an lebenden Thieren, lassen sich aber auch noch an conservirten Exemplaren leicht mit der Nadel prüfen.

Seil einer Harpune abrollt, ein Umstand, der für die Beute unserer Siphonophoren um so verhängnissvoller wird, als die Nesselzellenbatterie dabei zerreisst und ihren Inhalt über den Gefangenen ausstreuet. Durch Verkürzung des Fadens kann dann sonder Zweifel die Beute dem Polypen zugeführt werden¹⁾.

Die Eudoxiengruppen unserer Abyla sind wahrscheinlich schon von Quo y und Gaimard beobachtet und (Okens Isis 1828. S. 335) unter dem Namen Cuboides vitreus als eigene Thierchen beschrieben worden. Ueber ihre Organisation und Bildung verweise ich auf die fast in allen Punkten genau übereinstimmenden Darstellungen von mir (Z. U. S. 49) und Gegenbaur (S. 10).

Gegenbaur macht darauf aufmerksam, dass die Form der Saftöhle im Innern des cubischen Deckstückes oder Mantels mancherlei Verschiedenheiten darbiete. Mir sind solche Differenzen gleichfalls vorgekommen; aber die bei Weitem gewöhnlichste Form war in Nizza die von mir beschriebene. Neben der ausgebildeten Geschlechtsglocke mit weit abstehendem, vierkantigem Mantel und ausgesprochener Medusenform kommt fast beständig eine zweite²⁾, in manchen Fällen auch noch eine dritte unvollständiger entwickelte Glocke vor, die dazu bestimmt ist, die erstere nach ihrer Reife und Abstossung vom Eudoxienstamme zu ersetzen³⁾. Man darf wohl

1) Kölliker hat über die Bedeutung des Fadens eine andere Ansicht ausgesprochen. Er soll einen zugleich elastischen und contractilen Apparat darstellen, der den unverletzten Nesselknopf von dem Fangfaden entferne und demselben annähre. Solche Bewegungen sieht man allerdings häufig; sie sind aber, wie ich glaube, von unserem Apparate ganz unabhängig. Sie hängen, meiner Meinung nach, theils von den Muskelfasern im Stiele des Nesselknopfes, theils auch von dem Injectionszustande des im Innern enthaltenen Canales ab. Nach Herrn Vogt soll der betreffende Apparat den Nesselstrang in seiner Kapsel (?) festhalten.

2) Hier und da habe ich eine solche zweite (natürlich ganz unreife) Geschlechtsknospe schon vor der Abtrennung an den Eudoxiengruppen unserer Abyla unterscheiden können.

3) Busch, der bei seinen Eudoxien gleichfalls diese Ersatzglocke beobachtete (Untersuchungen u. s. w. S. 42), stellt die Ueber-

annehmen, dass die Neubildung solcher Geschlechtsglocken das ganze Leben über andauert. Das Geschlecht dieser Glocken ist übrigens beständig dasselbe: die Eudoxien sind ohne allen Zweifel eingeschlechtliche Thiere. Die Entwickelung der Geschlechtsglocken ist leicht und bestimmt zu beobachten; sie ist ganz genau dieselbe, wie ich sie (a. a. O. S. 45) zunächst für *Galeolaria* s. *Suculceolaria* beschrieben habe. (Zur Vergleichung mit Tab. II. Fig. 17 d — von *Galeolaria* — habe ich hier Tab. XI. Fig. 7. eine junge und unvollständig entwickelte männliche Glocke abbilden lassen.)

Die Beobachtungen, die ich und Gegenbaur über die Eudoxien von *Abyla pentagona* publicirt haben, weichen nur in einem einzigen Punkte von einander ab, aber dieser ist, wie es mir scheint, nichts weniger als unerheblich. Er betrifft die Anheftung der Eudoxien an dem gemeinschaftlichen Stamm der Diphyide, oder, was so ziemlich auf dasselbe hinaus kommt, die Entwickelungsgeschichte der Eudoxien. Nach meiner Darstellung bildet sich die erste Anlage des Deckstückes ungefähr zu derselben Zeit, in der das spätere Geschlechtsorgan hervorknospet. Beide Knospen stehen dicht über einander an der Basis des Polypen und Fangfadens und haben im Anfang ganz dieselbe einfache Bläschenform. Später geht diese Uebereinstimmung indessen immer mehr verloren. Während die Geschlechtsknospe sich allmählich in gewöhnlicher Weise nach Art der knospenden Medusen umformt, durchläuft das Deckstück einen sehr verschiedenen Entwicklungsgang (Tab. XI. Fig. 8). Die erste Veränderung desselben besteht darin, dass es sich abplattet und eine dreilappige kleeblattartige Gestalt annimmt (Fig. 9). Später krümmen sich die beiden Seitenlappen sattelförmig um den Stamm der Colonie dicht oberhalb der Geschlechtsknospe und des Polypen zusammen, sie verschmelzen dann endlich mit ihren freien Rändern und bilden somit über den ebengenannten Anhängen eine Hölle, die allmählich die spätere Gestalt des Eudoxienmantels immer mehr hervortreten lässt. Die Höhle, die

einstimmung derselben mit dem ausgebildeten Geschlechtsorgan, mit anderen Worten die Bedeutung derselben „als Ersatzglocke“ unrichtiger Weise in Abrede. Vergl. Leuckart und Gegenbaur II. cc.

das ursprüngliche Bläschen in sich einschliesst, hat an diesen Veränderungen theilgenommen. Ihre Seitenlappen verwandeln sich in die zweilappige Haupthöhle des Eudoxienmantels, während der mittlere Lappen sich in den Mediankanal des späteren Schirmes auszieht. Der kleine zipselförmige Fortsatz, der diesem Canale gegenüber zwischen den Lappen der Haupthöhle hervorkommt und nach oben hin gerichtet ist, erscheint erst später als eine Ausstülpung (vgl. Z. U. Tab. III. Fig. 1).

In diesem Zustande verharrt das Deckschild sammt den übrigen Anhängen seiner Gruppe eine Zeitlang in seinem ursprünglichen Zusammenhang mit den übrigen Theilen der Diphide, bis schliesslich bei einer lebhaften Bewegung oder einer plötzlichen Contraction des Stammes der letztere dicht oberhalb der äussersten Anhangsgruppe abreisst, und diese dann als sogenannte Eudoxia ein neues und selbstständiges Leben anfängt. Die Veränderungen dieser Gruppe nach der Abtrennung beschränken sich — abgesehen von einem ziemlich ansehnlichen Wachsthum — darauf, dass der anhängende Theil des ursprünglichen Diphyidenstammes bis auf einen kleinen Rest (aus dem die Anhänge unserer Eudoxia hervorkommen) verloren geht und das vordere, früher noch trichterförmig vertiefte Ende des Deckstückes sich ausfüllt.

So war meine Darstellung in den Zool. Unters. S. 58., während sich Gegenbaur anfänglich (a. a. O. S. 13) ganz einfach auf die Bemerkung beschränkte, dass die Anheftung einer Eudoxiengruppe an dem gemeinschaftlichen Stamme dicht an der Basis des Saftbehälters stattfinde. Nach der Abtrennung, so wird ferner bemerkt, sei nicht die geringste Spur der früheren Anheftung mehr vorhanden. Ich gestehe offen, dass ich beim Durchlesen der Gegenbaurschen Abhandlung kaum einmal auf die Differenzen aufmerksam wurde, die unsere beiderseitigen Angaben involvirten, am allerwengsten aber vermuthen konnte, dass Gegenbaur diesen Punkt später noch einmal in einer von meiner Darstellung ganz abweichenden Weise zur Sprache bringen und mich eines Irrthums zeihen werde (Zeitschrift für wissensch. Zool. V. S. 451). Nach diesen weiteren Bemerkungen soll sich nun das Deckstück der Einzelgruppen niemals um die ganze Pe-

ripherie des Stammes herumbilden, wie ich behauptet hatte, sondern auf jene Seite des Stammes beschränken, an der es zuerst in Form einer Knospe zum Vorschein kam. Die ausgebildete Eudoxie sei an ihrer vertieften Basalfläche, da, wo Geschlechtsknospe, Magenstück und Fangfaden entspringen, mit dem Diphyidenstamme in Verbindung, so dass die obere Fläche des Würfels von dem Stämme am meisten abstehe, der Längsdurchmesser der Eudoxie also nicht, wie es nach meinen Angaben der Fall sei, mit dem des Stammes zusammenfalle.

Es war natürlich, dass mich diese Bemerkungen von Gegenbaur zu einer erneuerten Prüfung meiner früheren Beobachtungen aufforderten, besonders da derselbe angiebt, sich durch die Untersuchung seiner Vorräthe nochmals von der Richtigkeit seiner Darstellung überzeugt zu haben. Aus leicht begreiflichen Gründen ist die Untersuchung solcher Objecte freilich immer etwas misslich, wenn dieselben auch noch so schön conservirt sind; nichts desto weniger machte ich mich aber alsbald nach Empfang der Gegenbaur'schen Notizen an die Arbeit. Ich habe wohl ein Dutzend von Abylastämmen vorgenommen und auf das Sorgfältigste untersucht — aber keine einzige Anschauung gewonnen, die mich veranlassen könnte, meine frühere Darstellung zu verwerfen oder auch nur zu modifiziren. Im Gegentheil sind mir Präparate vorgekommen, die die Richtigkeit meiner Angaben mir von Neuem zur sichersten Ueberzeugung gebracht haben. Ein solches Präparat (mit vier Eudoxiengruppen und Geschlechtsglocken) habe ich hier zur nochmaligen Stütze meiner Beobachtung in Fig. 10 abbilden lassen.

So steht nun Beobachtung gegen Beobachtung. Ein späterer Forscher wird über dieselben entscheiden. Einstweilen kann ich aber doch nicht unterlassen, hier noch auf einige Punkte aufmerksam zu machen, die, wie ich glaube, zur Empfehlung meiner Darstellung nicht ganz werthlos sein möchten. Dass meine Darstellung viel mehr ins Detail geht und die ganze Entwicklungsgeschichte der Eudoxiengruppe vorführt, die späteren Zustände also aus den vorhergegangenen erklärt, während Gegenbaur vorzugsweise nur die fertigen Eudoxien und ihr Verhältniss zu dem Diphyiden-

stamme ins Auge fasst, will ich nicht ein Mal geltend machen, obgleich ich kaum annehmen kann, dass sich auf allen Entwickelungsstufen der Eudoxiengruppe bei mir derselbe Irrthum wiederholt habe. Was ich zu Gunsten meiner Darstellung bemerken will, ist Folgendes.

Einmal ist es die Analogie mit der Bildung der Deckstücke bei der übrigen Diphyiden ohne Ausnahme, namentlich mit den Deckstücken bei Diphyes. Auch diese stellen ja, wie Gegenbaur selbst ganz richtig (Beiträge S. 18) bemerkt, ein „um den Stamm herumgewickeltes“¹⁾ Blättchen dar, das allerdings (Fig. 11) eine trichterförmige Gestalt hat und weniger solide ist, als das Deckstück von Abyla, sich aber doch, wie ich schon früher (a. a. O. S. 65.) erwähnte und später noch einmal hervorheben werde, in einer wesentlich ganz gleichen Weise aus einem ursprünglich einfachen Bläschen hervorbildet. Freilich findet sich auch darin ein Unterschied, dass die Seitenlappen des Deckstückes bei Abyla mit einander verschmelzen, bei Diphyes aber (wenigstens so lange die Vereinigung mit dem gemeinschaftlichen Stamm dauert) getrennt bleiben, indessen darauf kann man doch unmöglich ein grosses Gewicht legen. Sehen wir es doch so häufig, dass gewisse paarige Theile — und die Seitenlappen des Deckstückes sind solche paarige Gebilde — bald mit einander verschmelzen, bald aber auch, vielleicht bei einem sonst ganz nahe stehenden Thiere, in ihrem früheren isolirten Zustande verharren.

Sodann ist es der Zusammenhang der einzelnen Anhänge der Eudoxiengruppe, auf den ich hier hinweisen möchte. Nach den Angaben von Gegenbaur kann man sich allerdings ein Bild von der Entwicklung und der Abtrennung des Deckstückes machen; wie aber kommt es, so möchte ich fragen, dass der Polyp mit Fangfaden und Geschlechtsknospe, die doch nicht an dem Deckstücke, sondern an dem

1) Gegenbaur scheint das vergessen zu haben, wenn er (Zeitschr. f. w. Z. S. 451) gegen meine Angabe, dass das Deckblatt von Abyla allmählich den Stamm umwachse, anführt, dass dasselbe „bei allen Siphonophoren“ auf die eine Seite des Stammes beschränkt bleibe. Es gilt dieses nur von den Physophoriden, während die Diphyiden dagegen wahrscheinlich ohne Ausnahme durch eine Bildung der Deckblätter charakterisiert sind, wie sie Gegenbaur hier leugnet.

Stamme ansitzen, später nach der Abtrennung des Deckstückes mit diesem vereinigt sind? Gegenbaur beschreibt, wie ich, im Innern des Deckstückes einen gemeinschaftlichen Körper, einen „Stamm“, in dem alle die einzelnen Anhänge der Eudoxien, auch das Höhlensystem des Deckstückes, wurzeln; was kann dieser Stamm wohl anders sein, als ein Ueberrest des früheren Diphyidenstammes, und wie kann er anders in die Eudoxie übergegangen sein, als durch eine Zerreissung?

Man sieht, einstweilen kann ich bei aller Achtung vor den Untersuchungen und Angaben von Gegenbaur die Polemik desselben nicht für gerechtfertigt halten.

Ich habe früher angeführt, dass die Zahl der ausgebildeten Eudoxiengruppen beständig nur gering sei. Es giebt selbst Stämme, an denen dieselben vollkommen fehlen. In anderen Fällen ist die Zahl derselben aber auch grösser, als ich früher beobachtete; ich habe unter den hier untersuchten Stöcken ein Exemplar mit acht vollkommenen Eudoxiengruppen angetroffen. So weit sich die Geschlechtscontenta dieser Gruppen mit Bestimmtheit erkennen lassen, sind sie beständig in demselben Sinne entwickelt; die *Abyla pentagona* ist nach meinen Untersuchungen eine diöcische Siphonophorenkolonie. Herr Vogt, der dieselbe Bemerkung gemacht hat, aber auf fallender Weise bloss männliche Stämme zu Gesicht bekam, folgert daraus, dass es keine weiblichen *Abyla*-formen gebe. Er betrachtet (p. 125) unsere *Abyla* als den männlichen Thierstock der um Nizza einheimischen Diphyes, von der er durch einen eben so seltsamen Zufall keine männlichen Colonien auffinden konnte!

Gen. **Diphyes** Cuv.

Das vordere Schwimmstück von einer kegelförmigen oder pyramidalen Gestalt und in der Regel grösser, als das hintere ¹⁾), das mit dem Anfangstheile des gemeinschaftlichen

1) Herr Vogt wird sich wohl inzwischen davon überzeugt haben, dass dieses hintere Schwimmstück kein blosses Deckstück ist, wie er früher (Zeitschr. f. wiss. Zool. III. S. 524) behauptete, sondern eben so gut, ja noch ausschliesslicher als das vordere, das ja noch den Flüssigkeitsbehälter einschliesst, zur Ortsbewegung dient.

Körperstammes in einer mehr oder minder ansehnlichen Vertiefung an dem Innenrande des vordern Schwimmstückes befestigt ist und zu diesem Zwecke einen eigenen stielförmigen Fortsatz trägt. Ist diese Vertiefung höhlenartig, dann liegt sie, wie bei Abyla, in einem besondern zapfenförmigen Anhange des vordern Schwimmstücks. Der Saftbehälter ist spindelförmig und in der Verlängerung des Körperstammes gelegen, so dass er leicht für das vordere Ende desselben¹⁾ gehalten werden könnte. (Bei *D. turgida* Gegenb. fehlt der Saftbehälter.) Die Innenfläche der hintern Schwimmglocke ist zum Durchlass des Körperstammes rinnenförmig ausgehöhlt oder auch mit zwei parallelen Längsleisten versehen, deren freie Ränder sich nicht selten zur Bildung eines Canales mit einander vereinigen. Im letzten Falle kann der Körperstamm vollständig in diesen Canal zurückgezogen werden. Die Deckstücke haben eine trichterförmige Gestalt und erreichen schon frühe ihre vollständige Ausbildung. Auch unter den Diphysesarten giebt es wahrscheinlicher Weise einige, deren Anhangsgruppen sich nach ihrer Reife ablösen und als Eudoxien mit kegelförmigem oder glockenförmigem Mantel selbstständig existiren.

Diphyes acuminata Leuck.

Die Schwimmstücke schlank, das vordere stark zugespitzt und in contrahirtem Zustande nach Aussen etwas gebogen, wie eine Grenadiermütze. Ein ganz ansehnlicher Fortsatz zur Aufnahme und Befestigung des hintern Schwimmstückes, das mit einem geschlossenen Längscanale zum Durchlass des Körperstammes versehen ist. Neben der Mündung des untern Schwimmsackes zwei scharfe, mehr oder minder parallele Zacken, von denen der rechte (den Schwimmsack nach unten gedacht) beständig etwas kürzer ist, als der linke.

1) So sagt u. A. Kölliker (a. a. O. S. 39); „ich halte dieses Organ — den Saftbehälter — analog dem erweiterten und lufthaltigen obfern Ende des Physophoridenstammes“ — gewiss mit Unrecht, wie schon in einer früheren Anmerkung hervorgehoben wurde. Auch die Structur des Luftsackes ist von Kölliker nicht richtig erkannt. Durch die Contouren der grossen Zellen im Innern verführt, glaubte er in dem Saftbehälter ein weitmaschiges Netzwerk vor sich zu sehen.

Eine ausführliche Beschreibung dieser auch von Herrn Vogt erwähnten und (sehr wenig ähnlich) abgebildeten, aber nicht weiter untersuchten Diphyide findet sich in meinen zoologischen Untersuchungen I. S. 61. Tab. III. Fig. 11. Sie ist der von Kölliker und Gegenbaur beobachteten *D. Sieboldii* Köll. (*D. gracilis* Gegenb.) ausserordentlich ähnlich, so dass ich sie anfangs für dieselbe Art hielt, bis ich später, namentlich durch die Darstellung von Gegenbaur (a. a. O. S. 27), auf die Verschiedenheiten zwischen beiden aufmerksam wurde. Die Hauptauszeichnung meiner Art besteht in der Anwesenheit eines geschlossenen Durchlasskanales am hintern Schwimmstücke. *Diph. Sieboldii* besitzt hier anstatt des Kanales eine offene von zwei zarten Lamellen begrenzte Rinne.

Herr Vogt (p. 127) nennt die Deckblätter unserer Art „lanzettförmig“, aber mit grossem Unrecht, da sie nach meinen Untersuchungen, die ich hier nochmals bestätigen kann, einen trichter- oder glockenförmigen Mantel im Umkreis des Körperstammes darstellen (Fig. 11). Es ist das eine Form, die wahrscheinlicher Weise bei allen Diphyesarten den Deckschildern zukommt¹⁾). Das Höhlensystem dieser Deckschilder ist sehr rudimentär, so dass Kölliker und Gegenbaur die Deckschilder von Diphyes geradezu solide heissen. Den Beobachtungen des letztern ist dieses Höhlensystem freilich nicht entgangen; er beschreibt an der Ansatzstelle der Deckschilder bei seinen Diphyesarten (*D. Sieboldii* und *D. turrida*) eine quere Verdickung, resp. Erweiterung des Stammes, von ringförmiger Gestalt, die ihrer Lage und Gestalt nach mit dem Höhlensysteme in den Deckschildern von *D. acuminata* übereinstimmt. So lange die Deckschilder an dem Stämme befestigt sind, kann man diesen Apparat auch wirklich leicht in dem Sinne, wie ihn Gegenbaur aufgefasst hat, deuten, untersucht man aber die abgetrennten Deckstücke, so wird man, glaube ich, mit aller Entschiedenheit sich davon überzeugen, dass die scheinbare Erweiterung des Stammes dem

1) Kölliker beschreibt bei *D. Sieboldii* (S. 40) freilich „schau-förmige“ Deckblätter, doch konnte Gegenbaur auch hier die trichterförmige Bildung mit Bestimmtheit beobachten.

Deckblatte zugehört. Zu demselben Resultate kommt man durch die Untersuchung der unausgebildeten Deckstücke, bei denen die Höhle verhältnissmässig sehr viel grösser ist. Bei der ersten Bildung stellt das Deckstück auch bei Diphyes (vergl. hierüber meine Darstellung a. a. O. S. 65, Tab. III. Fig. 14), wie bei den übrigen Siphonophoren ohne Ausnahme ein einfaches Bläschen dar (Fig. 12*), das sich erst später abplattet und durch Entwicklung der Seitenflügel (die sich freilich niemals so scharf, wie bei Abyla, gegen das Mittelstück absetzen) um den Stamm herumwächst. Eine Verschmelzung dieser Seitenflügel findet nicht statt, wenigstens nicht so lange, als man die Schicksale des Deckstückes am Diphyidenstamme verfolgen kann.

In Betreff der Geschlechtsverhältnisse von *D. acuminata* kann ich nur nochmals wiederholen, was ich schon früher bemerkte. An den Stämmen von *D. Sieboldii* und *D. turgida* hat Gegenbaur inzwischen ein monöisches Verhalten nachgewiesen; unsere *D. acuminata* ist indessen bestimmt ein getrennt geschlechtlicher Thierstock¹⁾. Ich habe mich nicht selten in 8 und 10 und mehr hinter einander liegenden Anhangsgruppen von der Uebereinstimmung der Geschlechtscontenta überzeugen können, an den Stämmen mit weiblichen Knospen aber niemals eine männliche oder umgekehrt an denen mit männlichen Knospen eine weibliche angetroffen. Was die Entwicklung dieser Geschlechtsknospen betrifft, so ist diese, wie es auch Gegenbaur darstellt, der Entwicklungsweise bei Abyla ganz conform, nur mit dem Unterschiede, dass der Mantel auch an den letzten Knospen (Fig. 13) noch ziemlich dicht auf dem stempelförmigen Kerne mit den Geschlechtsstoffen aufliegt, wie es bei Abyla bekanntlich nur auf einer früheren Entwicklungsstufe vorkommt. Ich habe zum Theil aus diesem Umstände früher den Schluss gezogen, dass die Geschlechtsknospen unserer Thiere nicht an ihrer ursprünglichen Bildungsstätte, sondern unter andern Verhältnissen zur vollständigen Reife gelangten, dass die Diphyiden,

1) Nach den Beobachtungen von Huxley (Müller's Arch. 1851. S. 381) sollte man ein solches Verhalten für Diphyes fast als das gewöhnliche ansehen.

ganz wie die Abylaarten, Eudoxienbildende Siphonophoren seien. Gegenbaur hat nun freilich inzwischen nachgewiesen (Zeitschr. für wiss Zool. V. S. 446), dass es Diphyiden giebt, deren Geschlechtsknospen an ihrem Stämme heranreifen und auch im reifen Zustande eine noch unvollständigere Bildung haben, als ich sie bei *D. acuminata* beobachtete¹⁾ ; allein nichtsdestoweniger ist meine Vermuthung durch diesen einen Umstand, glaube ich, noch nicht widerlegt worden. Auch die Geschlechtscontenta meiner Diphyses schienen mir, selbst in den reifsten Knospen, immer noch hinter ihrer vollkommenen Ausbildung zurückgeblieben zu sein.

Dazu kommt, dass ich in Nizza eine Eudoxienform beobachtete (*Eudoxia campanula* Lt., beschrieben Z. U. S. 43), die möglichenfalls, wie ich nachzuweisen versuchte (ebendas. S. 66), von meiner *Diphyses acuminata* abstammen könnte. Die Verschiedenheiten, die in der Gestalt und Bildung des Mantels zwischen dieser Eudoxie und den Deckstücken unserer Diphyses obwalten, sind allerdings nicht zu erkennen — ich glaube indessen, und habe mich a. a. O. weitläufiger hierüber ausgesprochen, dass sie noch immerhin eine Ausgleichung zulassen. Auch die Bedenken, die Gegenbaur (a. a. O. S. 452) gegen meine Vermuthung anführt, können mein Urheil hierüber nicht ändern, besonders da ich nach den obigen Bemerkungen über die Eudoxienbildung bei Abyla die früher angezogene Analogie mit diesem Vorgange noch heute als gerechtfertigt ansehen darf.

Der Umstand, dass es Diphyiden giebt, die keine Euxien produciren, lässt sich natürlich gegen meine Behauptung nicht anführen; die Eudoxien verhalten sich zu den Anhangsgruppen am Diphyidenstamme, wie die frei lebenden Proglottiden zu den Gliedern einer Bandwurmkette; wie es neben den Bandwürmern, die ihre Glieder auf einer mehr oder minder frühen Entwickelungsstufe abstoßen, auch andere giebt, bei denen diese beständig zu einer gemeinschaftlichen Colo-

1) Nach Gegenbaur besitzt der Mantel an den Geschlechtskapseln von *D. turgida* trotz der gewöhnlichen Ausbildung des Gefässapparates eine keulenförmige Gestalt und keine Oeffnung im Centrum des Ringgefäßes. Erst bei der Entleerung der Geschlechtsstoffe soll derselbe aufbrechen (Vergl. Zeitschr. u. w. S. 446).

nie vereinigt bleiben, so mögen auch Diphyiden mit und ohne Eudoxienbildung in unserem Systeme immerhin dicht neben einander stehen.

Wenn es übrigens richtig ist, dass die Eudoxia *campanula* von *Diphyes acuminata* abstammt, so werden die Veränderungen der abgestossenen Anhangsgruppen zum Zwecke der Eudoxienbildung jedenfalls grösser sein müssen, als bei *Abyla*. Die frühere Deckschuppe wird sich (unter Verschmelzung ihrer bis dahin noch freien Ränder) zunächst nur in den untern schirmartigen Theil des Eudoxienmantels umwandeln, der dann durch Wucherung seiner Masse nach oben in die spätere solide Glocke auswächst. Ich mache hier nochmals auf den flachen bandartigen Streifen aufmerksam, der, wie es scheint, bei allen Eudoxien mit glockenförmigem Mantel an der niedrigsten Stelle der Glocke herabläuft, und der wenigstens auf mich noch immer den Eindruck macht, als wenn er einer unvollständigen Ausfüllung den Ursprung verdanke. Dieser Streifen entspricht genau derjenigen Stelle, an der der Körperstamm der Diphyiden von dem Anfangstheile des Deckstückes (der sogenannten Handhabe) frei bleibt, an der das Deckstück also gewissermaassen, wenn wir es uns als eine geschlossene Glocke denken, eine Lücke hat, die bei der Wucherung der Handhabe nur unvollständig ausgefüllt wird.

Dass endlich auch die Entwicklung des Saftbehälters im Mantel unserer Eudoxia eine Reduction auf das Höhensystem der Deckschuppe erlaubt, glaube ich gleichfalls nachgewiesen zu haben. An den ausgebildeten Deckstücken sehe ich zwischen den beiden Bogenschenkeln dieses Apparates einen kleinen senkrechten Zapfen (Fig. 11 *), der, wenn er an der Vergrösserung der Handhabe theilnimmt, leicht in den weiten und senkrechten kegelförmigen Hohlraum des Saftbehälters auswachsen könnte.

Wie die Sachen gegenwärtig stehen, handelt es sich bei der Frage nach dem Ursprunge der Eudoxien mit glockenförmigem Mantel um Muthmassungen und Wahrscheinlichkeiten — ich möchte meine Hypothese nur vor dem Vorwurfe retten, als sei dieselbe ohne gehörige Kenntniss und Erwägung der vorliegenden Verhältnisse aufgestellt worden.

Wie ich schon oben bemerkte, ist die Eudoxia campanula auch von Herrn Vogt beobachtet, aber gänzlich verkannt (p. 117). Herr Vogt hält dieses Geschöpf für eine junge Galeolaria, die später zu einer ganzen Colonie auswachsen würde. Wie das freilich möglich ist, wird nicht ange deutet — es möchte auch schwer sein, aus unserm Geschöpf, selbst durch die gewagtesten Voraussetzungen, wiederum eine ausgebildete Diphyidencolonie herauszuconstruiren ¹⁾). Auch die Abbildung dieser Thiere ist nicht ganz genau. Die Angabe, dass die Radialgefässe des medusenförmigen Geschlechtsorganes in ihrem Verlaufe durch Queranastomosen verbunden seien (dafür aber des untern Ringgefäßes entbehrten) beruht auf einem Irrthume.

Gen. **Galeolaria** Les. (Beroides Q. et G. Succulceolaria Blainv., Epibulia Vgt — früher — u. Lt.).

Das vordere Schwimmstück wie bei Diphyes, an der Berührungsstelle mit dem hintern aber nicht ausgehölt, sondern abgeflacht. Das hintere ohne Stiel und an der Innenfläche mit zwei parallelen Längsleisten versehen, die eine tiefe für den Körperstamm bestimmte Rinne zwischen sich nehmen und mit ihren obern lappenförmig entwickelten Ecken eine Strecke weit neben dem vordern Schwimmstück emporragen. Der Saftbehälter ist schlank und gefässartig; die Deckstücke haben eine sattelförmige Gestalt. An der Mündung der Schwimmsäcke, namentlich am innern Rande, eine wechselnde Anzahl von ansehnlichen klappenartigen Fortsätzen.

1) Ich glaube, wir können — das Folgende in Bezug auf die von Kölliker S. 78 angeregten Fragen — mit aller Bestimmtheit behaupten, dass die Eudoxiengruppen zeitlebens bleiben, was sie von ihrer Trennung an waren, sich wenigstens eben so wenig zu Diphyidenstöcken ergänzen, wie die getrennten Proglottiden zu Kettenwürmern. Erst aus den Eiern der Eudoxien wird wiederum eine Diphyidencolonie hervorgehen. Von einem Generationswechsel kann dabei nicht mehr und nicht weniger die Rede sein, als bei den übrigen Siphonophoren, denn die den Eudoxien entsprechenden Anhänge finden sich bei allen diesen Thieren. Ob dieselben sich ablösen oder befestigt bleiben, ist für unsre Frage ganz gleichgültig.

Galeolaria filiformis (Delle Ch.) Lt.

Die Klappen des vordern Schwimmstückes klein, ein inneres und ein äusseres Paar; die Klappen des hinteren Schwimmstückes ähnlich, aber sehr viel grösser, namentlich die Klappen des innern Paars. An dem hintern Schwimmstück sehr gewöhnlich auch noch ein Paar Seitenklappen.

Das Thier, das ich hier mit dem voranstehenden Namen bezeichne, hat, wie viele andere Siphonophoren, das Schicksal gehabt, auf das Manchfachste von den Zoologen gedeudet und benannt zu werden. Der Erste, der dasselbe, meines Wissens, auffand, war Delle Chiaje, der (Descriz. e notom. etc. T. V. p. 135) eine unverkennbare Beschreibung davon lieferte — nebst einer sehr viel schlechtern Abbildung, die Herrn Vogt verführt hat das betreffende Thier für *Praya diphyses* zu halten —, dasselbe aber irrthümlicher Weise für die Forskalsche *Physophora filiformis* (*Rhizophysa*) ausgab. Die Thiere, die Delle Chiaje beobachtete, waren verstümmelt; sie entbehrten der hintern Schwimmglocke, die überhaupt sehr leicht, noch leichter, als bei *Diphyses* und *Abyla*, verloren geht. Dem zweiten Beobachter Lesueur ist es noch übler ergangen ; er bekam nichts anderes zu Gesicht, als überhaupt nur die Schwimmglocken, die er beide für selbstständige und verschiedene Thierformen ansah. Die Beobachtungen von Lesueur, die in Nizza angestellt wurden, sind nur theilweise durch Blainville bekannt geworden. Das vordere Schwimmstück bildet hier den Typus eines Gen. *Galeolaria* Les., das Blainville den Rippenquallen annähern möchte, während das hintere Schwimmstück den Genusnamen *Suculceolaria* erhielt. Von ersterem unterschied Lesueur zwei Arten: *G. bilobata* und *G. Rissoi*, von letzterem drei: *S. quadrivalvis*, *S. biacuta* und *S. minuta* — Arten, deren Deutung kaum möglich sein dürfte, da wir nur von *S. quadrivalvis* durch eine Abbildung (Blainville, Actinozool. Atl. Pl. VI. Fig. 6) etwas Näheres erfahren haben. Ich habe keine Gelegenheit gehabt, diese Abbildung zu vergleichen, nach den Aeusserungen von Krohn (in Gegenbaur's Beiträgen S. 33) und der kurzen Beschreibung in Lesson's Hist. natur. des Acaléphes dürfte dieselbe aber mit Recht bei unserer *Gal. filiformis* angezogen werden können. Quoy und

Gaimard haben die vordern Schwimmstücke von Galeolarien gleichfalls aufgefischt und zwar im Indischen Ocean¹⁾, und nach denselben anfangs, bevor sie die Beschreibungen von Blainville kannten, das Genus Beroides aufgestellt (vergl. Lesson l. c. p. 140).

Die erste vollständige Galeolaria ist von Herrn Vogt beobachtet und als Epibulium aurantiaca n. sp. (später, Tab. XVIII., Galeolaria aurantiaca) beschrieben worden. Es ist dieselbe, für die ich hier mit Rücksicht auf die ganz unzweifelhafte Darstellung von Delle Chiaje den Namen Gal. filiformis gewählt habe. In meinen zoologischen Untersuchungen ist dieselbe als Epibulium filiformis bezeichnet, da ich damals die Beziehungen der Genera Galeolaria und Suculceolaria zu unserem Thiere noch nicht kannte. Gegenbaur beschreibt (Tab. XVI. Fig. 8) dasselbe Thier, mit Beibehaltung des Blainville'schen Speciesnamens quadrivalvis als eine Diphyes und ist der Meinung (Zeitschr. für wiss. Zool. 1853. S. 449), dass das Gen. Galeolaria oder Suculceolaria überhaupt einzuziehen sei. Ich kann diese Ansicht nicht theilen und berufe mich dabei namentlich auf die Verschiedenheiten, die — wenigstens nach meinen Untersuchungen — in der Zusammenfügung der beiden Schwimmstücke zwischen unserm Thiere²⁾ und den echten Diphyiden obwalten. Uebrigens will ich gerne zugeben, dass Galeolaria dem Gen. Diphyes ausserordentlich nahe steht, besonders der von Gegenbaur beschriebenen D. turgida, die dafür aber auch von den übrigen Diphyesarten mehrfach abweicht und sich (in der Form der Schwimmsäcke, dem Gefässverlauf, dem Besitze von Klappen an der Oeffnung der Schwimmsäcke, sogar in der Färbung des Kerns an den männlichen Geschlechtsknospen) an die Galeolarien anschliesst.

1) Ich besitze ein solches (durch R. A. Philippi) auch von der Grön-ländischen Küste. Es ist dem vordern Schwimmstück unserer Art in Form und Bildung (Flüssigkeitsbehälter, Gefässverlauf) ganz ausserordentlich ähnlich, aber nur mit zwei sehr grossen Klappen versehen, die an der Innenfläche stehen und mit den beiden grossen Klappen am hintern Schwimmstücke von G. filiformis übereinstimmen.

2) Dasselbe gilt auch für die oben erwähnte Grön-ländische Art.

Ueber die Form und Bildung unseres Thieres kann ich auf die Beschreibungen von Gegenbaur (Beiträge S. 33) und Vogt (l. c. p. 110) verweisen, mit denen meine Untersuchungen im Allgemeinen übereinstimmen, obgleich sich im Einzelnen mancherlei Differenzen ergeben haben. Die vollkommene Ausgleichung dieser Differenzen muss ich allerdings hier, wie überhaupt bei allen untersuchten Arten, einer späteren Zeit überlassen; die Untersuchungen, um die es sich hier handelt, sind ja bekanntlich alle ganz unabhängig von einander angestellt. Erst ein späterer Beobachter, der die vorhandenen Darstellungen vergleicht, wird über unsere Differenzpunkte ein entscheidendes und letztes Urtheil fällen können.

Eine wesentliche Abweichung ergeben meine Untersuchungen, wie ich schon oben angedeutet habe, in Bezug auf den Zusammenhang der beiden Schwimmstücke. Während Gegenbaur dieselben im Ganzen ebenso, wie bei Diphyes darstellt, also angiebt, dass das hintere Schwimmstück in eine Vertiefung des vordern eingefalzt sei, möchte ich vielmehr das Gegentheil behaupten, dass dasselbe das vordere ¹⁾ umfasst. Die beiden Längsleisten, die den rinnenförmigen Halbkanal zum Durchlass des Körperstamms bilden ²⁾ sind am oberen Ende des hintern Schwimmstückes (Fig. 14. B) in ein Paar ansehnliche blatt- oder lappenförmige Fortsätze ausgezogen, zwischen welche die Basis des vordern Schwimmstückes hingesenkt ist. Diese Basis (Ibid. A) ist abgeflacht, wenn auch nicht ganz eben und gegen eine entsprechende Abflachung des vordern Schwimmstückes eingelenkt. Die Uneben-

1) Die Bezeichnung „vordere“ und „hintere“ Schwimmlocke beruht vorzugsweise auf der morphologischen Uebereinstimmung mit den gleichnamigen Schwimmlocken bei den übrigen verwandten Diphyciden. In der Ruhe wird die hintere Schwimmlocke mit ihrer Oeffnung nach oben gekehrt, so dass die vordere dann nach hinten gerichtet ist und mit dem Körperstamme einen spitzen Winkel bildet. In dieser Haltung sind die Galeolarien von Herrn Vogt abgebildet (l. c. Tab. XVIII.).

2) Herr Vogt hat auffallender Weise diese Bildung übersehen. Er spricht (p. 112) von einer scharfen Leiste (*une arête presque tranchante*) die an der innern Fläche der hintern Schwimmlocke hinlief.

heiten dieser Berührungsfläche kommen daher, dass die äussere, an die Oeffnung des Schwimmsackes angrenzende Hälfte derselben mit einer leistenförmigen Längserhebung versehen ist, die nach innen zu ziemlich steil abfällt. Auf solche Weise entsteht nun vor dieser Leiste eine Art Vertiefung, aber sie existirt doch nur im Verhältnisse zu der dahinter liegenden Erhebung, so dass ich es kaum für gerechtfertigt halten kann, wenn man hier genau dieselbe Bildung wie bei Diphyes (und Abyla) zu erkennen glaubt. Eine gewisse Aehnlichkeit wird Niemand in Abrede stellen; es handelt sich bloss um die Frage, ob die hier vorkommenden Modifikationen gross genug sind, um die Aufstellung eines besondern Genus zu rechtfertigen. Ich glaube diese Frage bejahen zu dürfen, besonders da die betreffende Bildung viel weniger in's Auge fällt, als die oben erwähnte Einsenkung der vordern (kleinern) Schwimmglocke zwischen die Blätter der hintern, die freilich weder von Herrn Vogt, noch auch von Gegenbaur erwähnt ist. Die Vertiefung, auf die ich oben aufmerksam gemacht habe, dient übrigens auch hier, bei Galeolaria, zur Aufnahme des vordern Stammendes und einer entsprechenden leistenförmigen Erhebung an der Berührungsfläche der hintern Schwimmglocke.

Ich habe oben bei Abyla und Diphyes darauf aufmerksam gemacht, dass neben den beiden ausgebildeten Schwimmglocken in der Regel (oder wohl immer) auch noch ein drittes — und selbst viertes — unausgebildetes Schwimmstück am vordern Stammende angetroffen werde. Dasselbe gilt auch, und sogar in einem noch viel höhern Grade, von Galeolaria. Hier finden sich nicht bloss ganz constant 2—3 Ersatzglocken neben den ausgebildeten; man beobachtet auch nicht selten, wie diese Knospen noch bei Anwesenheit der Hauptschwimmstücke ihre weitere Entwicklung beginnen. Ersatzglocken von 1''' und darüber (Fig. 15.) sind keineswegs selten, wie auch Gegenbaur bemerkt hat. Ich beobachtete sogar ein Exemplar mit drei vollkommen ausgewachsenen Schwimmstücken, einem vordern und zweien hintern, die keinerlei Unterschied in Grösse und Ausbildung erkennen liessen. Leider gelang es nicht, den Zusammenhang der drei Locomotiven genauer zu beobachten, da die eine (vordere) der hin-

tern Schwimmglocken bei der Berührung augenblicklich sich abtrennte. Ich kann nur so viel bemerken, dass die betreffenden beiden Schwimmglocken hinter einander standen und das vordere Ende der letzten zwischen die Leisten der vorhergehenden Schwimmglocke eingekleilt war. Auch die unentwickelten Ersatzglocken stehen beständig reihenweis hinter einander, die kleinsten am meisten nach vorn.

In Bezug auf die Klappenapparate an der Mündung der Schwimmglocken (Fig. 14.) bin ich im Wesentlichen zu demselben Resultate gelangt, wie Gegenbaur, nur sah ich bei allen untersuchten Individuen die Klappen am äussern und inneren Rande der vordern Schwimmglocke (die Herr Vogt übersehen hat) in der Medianlinie gespalten, also paarig, wie die entsprechende Klappe der hintern Schwimmglocke. Ebenso fand ich an dem Aussenrande der grossen schaufelförmigen Klappen, die bei unserer Art nur an der hintern Schwimmglocke vorkommen, ziemlich constant noch einen eignen kleinen Fortsatz, der von den Seitenklappen, die übrigens eine sehr ungleiche Entwicklung besitzen und mitunter gänzlich fehlen, getrennt ist. Contractile Spitzen, wie sie Herr Vogt noch ausser den (nur unvollständig beschriebenen) Klappen der hintern Schwimmglocke aufgefunden haben will, sind mir niemals aufgefallen.

Der Gefässapparat unserer Schwimmstücke ist gleichfalls von Gegenbaur sehr vollständig beschrieben worden, während sich Herr Vogt auf die Bemerkung beschränkt, dass die hintere Schwimmglocke vier Längscanäle und ein Ringgefäß besitze, wahrscheinlich also weder die Eigenthümlichkeiten des Verlaufes, noch auch die Gefässe der vordern Schwimmglocken und den Saftbehälter beobachtet hat. Den Bemerkungen von Gegenbaur habe ich nur eins hinzuzufügen, und dieses betrifft eine sehr aussergewöhnliche (sonst nirgends von mir beobachtete) Anastomose zwischen den Gefässtämmen des vordern Schwimmstückes, die ich auch bei der oben angeführten Grönlandischen *Galeolaria* ganz deutlich erkennen kann¹⁾. Die vier Gefässe dieser Schwimm-

1) Gegenbaur hat diese Anastomose ebenfalls gesehen, wie seine Abbildung zeigt.

glocke verlaufen im Allgemeinen, wie bei Abyla; es finden sich zwei schlingenshörmig gewundene Seitengefässer und zwei Mediangefässer, von denen das innere, wegen der tiefen Insertion des Stielgefäßes fast verschwindend kurz ist, während der äussere in einem desto längern Bogen über den Gipfel des Schwimmsackes hinübertritt. Bald nach dem Ursprung dieses letztern Gefäßes, also noch an der inneren Fläche des Schwimmsackes und noch vor der Mitte dieser Fläche, entspringt vorn aus demselben rechts und links ein Seitenzweig, der schräg nach aussen emporsteigt und in den aufsteigenden Stamm des anliegenden Seitengefäßes hineinführt (Fig. 14. A*).

Die Länge des Körperstammes wird von Gegenbaur auf 4—6 Zoll im ausgedehnten Zustande, die Zahl der Anhangsgruppen auf 20—30 angegeben. Die Exemplare, die mir und auch Herrn Vogt in Nizza zur Untersuchung kamen, waren sehr viel grösser. Ich habe Galeolarien gesehen, die im ausgedehnten Zustande über 2 Fuss massen und mehrere hundert Anhangsgruppen trugen, also Grössenverhältnisse zeigten, wie sie bei den echten Diphyesarten ganz unerhört sind.

Ueber die Anhangsgruppen unserer Galeolaria will ich mir nur einige wenige Bemerkungen erlauben. Sie sitzen nicht unmittelbar, wie bei den übrigen Diphyiden auf dem Stämme der Colonie, sondern auf einer Aussackung dieses Stammes, in der ich eine deutliche Flimmerbekleidung unterschieden habe. Das Deckblatt beschreibt Gegenbaur als einen Trichter, wie bei Diphyes, ich gestehe indessen, dass ich ebenso wenig, wie Herr Vogt (p. 114), an denselben ein Uebergreifen der freien Ränder beobachtet habe. Der Trichter, der bei dem Gen. Diphyes ganz geschlossen ist, schien hier gewissermassen (Fig. 17) dem Ansatzpunkte gegenüber der Länge nach gespalten; die Form der Deckstücke also — bei horizontaler Lage des Stammes gedacht — mehr eine sattelförmige, als eine trichterförmige. Die Gefässer des Deckblattes sind ausserordentlich deutlich und im ausgebildeten Zustande, wie auf den früheren Phasen der Entwicklung schon früher von mir beschrieben (Z. U. S. 29. Tab. II. Fig. 8, 9). Herr Vogt hat nur die Wurzel dieses Gefässapparates dargestellt, während Gegenbaur auf seiner Abbildung nur eine Erweiterung des Körperstammes zeichnet, wie er sie auch bei Di-

physes statt eines eigentlichen Gefässapparates vorgefunden zu haben glaubt.

Männliche und weibliche Geschlechtsknospen sind bekanntlich auf verschiedene Stämme vertheilt und von einer exquisiten Medusenform mit weit abstehendem Mantel. Ich habe die Entwicklung dieser Anhänge in meinen Untersuchungen ausführlich beschrieben (Fig. 17); sie ist ganz dieselbe, wie bei den übrigen Diphyiden. Ein Gleiches gilt auch für die anatomische Bildung der Glocken, obgleich Herr Vogt bei den ausgebildeten weiblichen Glocken weder des Gefässapparates im Mantel, nach der weiten Höhle im stempelförmigen Träger der Geschlechtsstofse Erwähnung thut.

β. Diphyiden, deren Schwimmglocken in einer fast gleichen Höhe und parallel neben einander angebracht sind und eine im Wesentlichen symmetrische Bildung haben. Der Centralkanal der Schwimmglocken tritt an die Kuppel des Schwimm-sackes.

Gen. **Praya** Blaiuv.

Die Schwimmstücke von einer ansehnlichen Grösse und bohnen- oder nierenförmigen Gestalt, mit einem weichen und gallertartigen, aber ausserordentlich dicken Mantel, so dass die eigentliche Schwimmhöhle auf einen kleinen Raum in der hintern Hälfte der Schwimmstücke beschränkt wird. Zur Ernährung des Mantels dient ein eigener Gefässapparat, der sich aus dem Stielgefässe der Schwimmglocken abzweigt ¹⁾. Die Deckstücke und der Mantel der Geschlechtsorgane besitzen dieselbe physikalische Beschaffenheit und dieselbe Dicke, wie der Mantel der Schwimmglocken. Die Form der Geschlechtsorgane ist glockenartig, der Stempel im Innern derselben, der die Geschlechtsstofse trägt, so klein, dass er leicht übersehen werden kann.

Praya cymbiformis (Delle Ch.) Lt.

Das Schicksal des Thieres, mit dem wir uns hier beschäftigen, ist nicht anders gewesen, als das des vorherge-

1) Nach Kölliker und Vogt sollen diese Mantelgefässe frei-lich (wie Saftbehälter) isolirt aus dem vordern Stammende ihren Ursprung nehmen, doch dürfte diese Angabe wohl auf einem Beobach-tungsfehler beruhen.

henden. Gleichfalls von Delle Chiaje entdeckt und im verstümmelten Zustande (mit einer einzigen Schwimmglocke) als *Physalia cymbiformis*¹⁾ beschrieben (Descriz. etc. T. V. p. 134), ist es späterhin, bis auf Herrn Vogt (Zool. Briefe S. 140), nur bruchstückweise beobachtet und in diesem Zustande zum Repräsentanten verschiedener Genera von unsicherer Stellung gemacht worden. Quoy und Gaimard, die solche Bruchstücke (wahrscheinlich von unserer Art) bei Gibraltar auffanden, bildeten aus denselben das Gen. *Rosacea* und beschrieben die isolirte Schwimmglocke mit dem Anfangsteile des Stammes als *R. plicata*, eine isolirte Anhangsgruppe als *R. ceutensis* (vergl. Isis a. a O.). Später beobachteten dieselben Naturforscher auf ihrer Entdeckungsreise von Neuem die isolirten Schwimmglocken einer Praya, die sie jetzt — ohne die Beziehungen zu dem früher aufgestellten Gen. *Rosacea* zu würdigen — als eine *Diphyes*, *D. prayensis* und *dubia* bezeichneten. Diese letztern waren es, die Blainville Gelegenheit zur Aufstellung des Gen. *Praya* gaben, das wir hier beibehalten, obgleich eigentlich dem Genusnamen *Rosacea*²⁾ die Priorität gebührte.

Gegenbaur, dem wir eine vortreffliche Darstellung unseres Thieres verdanken (Beiträge S. 19. Tab. XVI. Fig. 1) unterscheidet zwei Arten des Gen. *Praya*, die *Praya maxima* Geg., die mit unserer Art identisch ist, und *Praya diphyses* Bl. (*Diphyes prayensis* Q. et G., die an den Inseln des grünen Vorgebirges aufgefunden worden). Bei letzterer verweist er auf Vogt, der dieselbe bei Nizza beobachtet habe (Rech. p. 99. Tab. XVI), und auf Kölliker, dessen *Praya diphyses* (S. 33. Tab. IX.) im Wesentlichen mit der Vogt'schen Form übereinstimmt, aber nur in einem einzigen Exemplare zur

1) Freilich ist die Beschreibung und Abbildung von Delle Chiaje nur wenig genau und kenntlich, doch glaube ich sie nichtsdestoweniger auf unsere Praya beziehen zu dürfen. Schon die Haltung, in der sie Delle Chiaje abbildet, spricht dafür. Ich habe unsere Praya nach Verlust einer Schwimmglocke sehr gewöhnlich in derselben (mit horizontal stehender Glocke und senkrecht herabhängendem Körperstamme) angetroffen.

2) Eschscholtz rechnet die Arten des Gen. *Rosacea*, freilich nur vermutungswise, zu Abyla.

Beobachtung kam. Die unterscheidenden Charaktere dieser beiden Arten sind nach Gegenbaur (Zeitschrift für wiss. Zool. V. S. 453) folgende :

Pr. diphyes Bl.

Schwimmstücke nur lose mit einander verbunden, in jedem Schwimmstücke ein bläschenförmig endender Canal, der mit dem Stämme in Verbindung steht. Gefässverlauf auf den Schwimmstücken gerade, vom hintern Ende derselben bis zum Ringcanale an der Mündung.

Pr. maxima Geg.

Schwimmstücke ungleich gross. Das kleinere wird vom grössern theilweise umfasst. Nur im kleineren Schwimmstücke ein blind endender Fortsatz des Stammes. Die beiden seitlichen Gefässe verlaufen auf den Schwimmstücken in vielfachen Biegungen.

Ich weiss nicht, ob Gegenbaur ausser der *Pr. maxima* auch die *Pr. diphyes* genauer untersucht und mit der *Pr. maxima* verglichen hat. Sollte dem so sein, so zweifle ich allerdings nicht im Geringsten, dass diese beiden Arten sich unterscheiden lassen und gute Arten sind ¹⁾). Bis dahin aber möchte ich mir doch erlauben, über die Zulässigkeit derselben einige Bedenken zu äussern. Ich habe in Nizza fast täglich Exemplare von *Praya* gesehen und gefangen, aber alle, die ich untersuchte, zeigten eine Vereinigung und einen Gefässverlauf an den Schwimmstücken, wie es Gegenbaur von *Pr. maxima* als characteristisch angiebt. Auch unter meinen Vorräthen, einigen und vierzig Schwimmstücken, findet sich kein einziges Exemplar, welches nicht jetzt noch die unverkennbaren Zeichen dieser Vereinigungsweise an sich trüge. Wenn neben dieser *Pr. maxima* wirklich noch eine zweite Art in Nizza vorkommt, wenn also die Angaben des Herrn Vogt über die lose Vereinigung der Schwimmstücke bei den von ihm beobachteten Exemplaren auf keinem Beobachtungs-

1) In diesem Falle ist nur zu bedauern, dass Geg. uns nicht eine vollständige Beschreibung der *Pr. diphyes* mitgetheilt hat, da die Darstellungen von Vogt und auch von Kölliker am Ende doch noch Manches zu wünschen übrig lassen.

fehler beruhen¹⁾), so muss dieselbe zur Zeit meines Aufenthaltes in Nizza entweder gänzlich gefehlt haben oder doch sehr einzeln vorgekommen sein, während es dann gerade zu jener Zeit, in der Herr Vogt seine Untersuchungen anstellte, umgekehrt der Fall war²⁾.

Ausser den oben angemerkt unterscheidenden Charakteren der Pr. diphyes führt Gegenbaur übrigens gelegentlich bei seiner Darstellung der Pr. maxima noch einige andere minder hervorstechende an, und unter diesen finde ich einen, den ich gleichfalls beobachtet habe. Er betrifft den Verlauf des Nesselknopfkanals, der bei Pr. maxima gerade, bei Pr. diphyes aber in vielfachen queren Windungen verlaufen soll (S. 25.). Unter meinen Zeichnungen habe ich nur einige, die (Fig. 18.) diese Windungen deutlich erkennen lassen; doch gestehe ich, dass ich bei der Beobachtung keinen besonderen Werth auf diese Eigenthümlichkeit gelegt habe, einmal weil ich die Windungen bald mehr bald minder ausgebildet fand, also Uebergänge zwischen dem geraden und dem gewundenen Verläufe beobachtet zu haben glaubte, sodann aber auch desshalb, weil mir auch die Entwicklung der Nesselknöpfe im Ganzen, ihre Form wenigstens, mancherlei kleine Verschiedenheiten (namentlich in dem Grade ihrer Krümmung) darbot. Unter solchen Umständen habe ich denn auch nicht darauf geachtet, ob dieser Charakter vielleicht nur an den Nesselknöpfen gewisser Exemplare, und zwar an allen Nesselknöpfen derselben, zu beobachten war und mit gewissen Eigenthümlichkeiten in der Bildung der Schwimmglocken co-incidierte.

Die beiden Schwimmglocken, die, wie schon oben be-

1) Ueber den Gefässverlauf an den Schwimmsäcken von Pr. diphyes erfahren wir von Herrn Vogt auch nicht das Geringste. Auch die Angaben von Kölleker erscheinen nur unvollständig. Er gibt an (S. 34), dass zwei Gefässe in leichtgebogenem Verlaufe an den Grund der Schwimmhöhle hinantreten, um hier, in zwei Aeste gespalten, an den Seitentheilen gegen die Mündung hin zu verlaufen und, wie es schien, mit einem Ringgefasse zu endigen.

2) Die eine von Herrn Vogt gegebene Abbildung (Tab. XVI Fig. 3) glaubt Gegenbaur auch wirklich auf Pr. maxima beziehen zu müssen.

merkt, im Ganzen eine gleiche Entwicklung und übereinstimmende Bildung besitzen, lassen nichts desto weniger bei näherer Betrachtung manche constante Verschiedenheiten erkennen. Zunächst ist die eine dieser Schwimmglocken (Fig. 19.) beständig, wie auch Herr Vogt bemerkt hat, kleiner oder vielmehr richtiger kürzer, als die andere. Wir wollen diese kürzere Schwimmglocke die vordere nennen, theils weil sie in morphologischer Hinsicht (Beziehung zum Stämme u.s.w.) der vordern Schwimmglocke bei den Diphyiden mit ungleich hohen Schwimmglocken entspricht, theils auch, weil sie mit ihrem vordern Ende die andere Schwimmglocke etwas überragt, obgleich der Unterschied vielleicht nur sehr gering ist. Die Gestalt der beiden Schwimmglocken lässt sich am besten mit einer Niere vergleichen, zumal auch die innere dem Körperstamme anliegende Fläche derselben in ihrer ganzen Länge von einem tiefen und rinnenförmigen Hilus durchzogen ist. Offenbar entspricht diese Rinne dem Durchlasskanale, den wir sonst bei den Diphyiden an der hintern Schwimmglocke vorfinden, obgleich die Seitenfirsten, die ihn zwischen sich nehmen, weniger eine aufsitzende Lamelle, als eine unmittelbare Fortsetzung des Mantels darstellen. Herr Vogt, der diese Rinne gleichfalls beschreibt, giebt an, dass die Ränder derselben sich auf einander legen, um einen Canal zum Schutze des vordern Stammendes zu bilden¹⁾; ich finde indessen bei den von mir näher untersuchten Exemplaren eine sehr abweichende Anordnung, wie sie nach Gegenbaur nur bei *Pr. maxima* vorkommen und für diese charakteristisch sein soll. Mit kurzen Worten lässt sich diese Anordnung als eine Einsenkung der vordern und kleinern Schwimmglocke in die Längsrinne der grössern und äussern bezeichnen (Fig. 19), als eine Bildung, wie wir sie schon bei *Galeolaria* angedeutet sahen. Betrachtet man die beiden Schwimmglocken genauer, so findet man, dass die seitlichen Begrenzungen der Längsrinne an der kleinern Schwimm-

1) Aehnlich sagt Kölliker, dass die „halbkugelförmigen“ Schwimmstücke von *Pr. diphyes* mit ihren ebenen Flächen sich aneinander legen und zugleich mit ihrer leicht vertieften Mitte das obere Ende der Leibesachse aufnehmen.

glocke in der vorderen Hälfte sich mit ihren Lippen an einander legen und der innern Fläche dadurch eine etwas keilförmige Gestalt mittheilen (Fig. 20. A). Mit Hülfe dieses Keiles nun ist die kleinere Schwimmglocke in die klaffende Längsrinne der grösseren (Fig. 20. B) hineingeschoben, so dass die Ränder derselben sich an die Seitenflächen der ersten anschmiegen. Die Einkeilung der kleinern Schwimmglocke beschränkt sich übrigens vorzugsweise, wie ich erwähnte, auf die vordere Hälfte der Schwimmglocken; in der hintern Hälfte liegen die Ränder der beiden Längsrinnen wirklich, wie es Herr Vogt beschreibt, mehr oder minder dicht auf einander — die beiden Schwimmglocken sind daher auch nicht so streng parallel, wie es Gegenbaur abbildet, sondern nach unten digergirend —, um einen Kanal zur Aufnahme des oberen Körperstammes zu bilden. Der Antheil, den die Längsrinne des grössern (hintern und äussern) Schwimmstückes an der Bildung dieses Kanales nimmt, wird immer kleiner, je weiter derselbe nach vorn oder oben vorrückt, bis der Kanal endlich nur noch in dem keilförmig gebildeten Theile von der kleinern Schwimmglocke umschlossen wird. In diesem vordern Ende liegt der Anfangstheil des gemeinschaftlichen Körperstammes ¹⁾ mit einer zahllosen Menge von jungen und hervorknospenden Anhängen (Fig. 20. A).

Den Verlauf der Gefässe im Mantel und an der Schwimmglocke habe ich schon früher in wesentlich übereinstimmender Weise mit Gegenbaur beschrieben ²⁾. Ich habe nur zu bemerken, dass die früher von mir mitgetheilte Abbildung (Z. U. Tab. I. Fig. 4) einem Exemplare entnommen ist, bei dem der Verlauf der Seitengefässer an der Schwimmglocke

1) Daher kommt es denn auch, dass bei einer Verstümmelung unseres Thieres gewöhnlich die äussere Schwimmglocke zuerst verloren geht.

2) Gegenbaur wirft mir vor (Zeitschr. für wiss. Zool. V. S. 450), dass ich den Schwimmapparat meiner Praya unvollständig beschrieben habe — es lag früher aber überhaupt nicht in meiner Absicht, eine vollständige Beschreibung dieses Apparates zu liefern. Eine solche hatte ich mir für die speciellere zoologische Darstellung vorbehalten.

eine einfache Doppelschlinge bildete, während in der Regel der vordere Bogen dieser Schlinge nochmals (vgl. Fig. 19 u. 20.) eine kleine Einbiegung nach oben zeigt. Was ferner die Bemerkung von Gegenbaur betrifft, dass der Mantel der grössern Schwimmglocke des obfern blinden Gefässfortsatzes entbehre, so muss ich die Richtigkeit derselben in Abrede stellen. Ich habe den Gefässverlauf im Mantel der beiden Schwimmglocken beständig ebenso übereinstimmend gefunden, wie den Gefässverlauf auf den Schwimmstücken (Fig. 19.), und mich durch die Untersuchung meiner in Liqueur conservatoire aufbewahrten Schwimmstücke nochmals von der Richtigkeit dieser Bemerkung überzeugt. Die Gefässe des Mantels sind ihrer Weite wegen so deutlich und bestimmt wahrzunehmen, dass hierbei kaum ein Irrthum möglich ist. In dieser Hinsicht findet sich also keinenfalls ein Unterschied zwischen *Pr. maxima* und *Pr. diphyes*¹⁾, wenn wir wenigstens annehmen, was gewiss erlaubt sein wird, dass der untere Gefässfortsatz für den Mantel von Kölliker und Vogt übersehen sei.

Am vordern Ende des Stammes trifft man beständig, wie bei *Galeolaria*, einige kleine, mehr oder minder knospenartige Ersatzschimmglocken, von denen die hinterste nicht selten schon vor einem etwaigen Verluste zur Entwicklung kommt. Ich fand dieselben häufig von der Länge einer Linie, ein Mal vier Linien lang, ein ander Mal vollkommen ausgebildet, wie es oben auch für *Galeolaria* bemerkt wurde. Die überzählige Schwimmglocke war in diesem Falle eine vordere. Sie stand neben der andern und war mit ihr zusammen in die stark ausgeweitete Rinne der hintern Schwimmglocke hineingesenkt. Anomalien in der Bildung der Schwimmglocken gehören überhaupt bei unserm Thiere, wie es scheint, nicht zu den Seltenheiten. So beobachtete ich eine *Praya*, deren äussere Schwimmglocke mit ihrer Oeffnung nicht nach hinten sah, wie die vordere, sondern vielmehr nach vorn,

1) Auch die knopfförmige Anschwellung am blinden Ende der vordern Mantelgefässe, die von Vogt und Kölliker beschrieben wird, scheint kaum ein Unterschied zu sein, da sich diese auch bei *Pr. cymbiformis* angedeutet findet.

also in entgegengesetzter Richtung entwickelt war, nichts desto weniger aber doch ihre vollkomme Ausbildung zeigte. Wiederum in einem andern Falle sahen beide Schwimmglocken, eine ausgewachsene innere und eine 5—6''' lange äussere, nach vorn, so dass der Durchlasskanal sich hier also am Scheitel der Schwimmglocken öffnete; eine Anomalie, die wohl darin ihre Erklärung finden dürfte, dass hier nach dem Verluste der äussern Schwimmglocke, vielleicht auch durch denselben Zufall, der diesen Verlust herbeiführte, der Stamm in eine falsche Lage gebracht war und zwar in eine solche, die der normalen entgegengesetzt war. Wenn die kanalförmige Höhle, in welcher der Stamm befestigt ist, geschlossen wäre, dann würde eine solche Lagenveränderung allerdings unmöglich sein, aber diese Höhle ist ja eigentlich, wie wir wissen, nichts anderes, als eine Rinne mit zusammengebogenen Rändern, die am Scheitel des Schwimmstückes ebenso gut (wenn auch durch eine bei weitem kleinere Oeffnung) nach aussen führt, als am entgegengesetzten Ende.

Die Entwicklung der Polypen und Fangfäden von *Praya* habe ich in meinen zoologischen Untersuchungen (Tab. I. Fig. 15.) dargestellt; sie ist ganz genau dieselbe, wie bei den übrigen Siphonophoren, und namentlich den Diphyiden (zur Vergleichung mache ich auf Fig. 2. 3. 4. 12 in Tab. XI. der vorliegenden Abbildungen aufmerksam). Auch die Form dieser Anhänge im ausgebildeten Zustande zeigt eben keine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Ich verweise für dieselben auf die Beschreibungen von Gegenbaur, Vogt und Kölliker und begnüge mich mit der Bemerkung, dass der Kopf der Nesselknöpfe gewöhnlich ziemlich stark (Fig. 18.) nach innen eingebogen ist, und der muskulöse Angelsaden sich auf das obere Ende des Nesselknopfes beschränkt, auf jene Stelle, an der man nicht selten die oben erwähnten Windungen des eingeschlossenen Kanales wahrnimmt. Die Form und Bildung der Nesselorgane ist von Gegenbaur sehr genau dargestellt worden.

Dasselbe gilt von den Deckstücken unserer *Praya*, die eine sehr eigenthümliche Gestalt haben. Sie gleichen gewissermaassen (Fig. 24.) einer liegenden Bohne mit einer stärker gewölbten obern Fläche, die rund um den Stamm herum-

gekrümmt ist, so dass die Enden sich berühren, und einen flachen und kappenförmigen, aber ausserordentlich dickwandigen Trichter darstellt. Das eine freie Ende dieses Deckstückes ist vollkommen solide, das andere aber an seiner innern, dem Stamm zugekehrten Fläche mit einer tiefen Grube versehen, die zur Aufnahme der Geschlechtsglocke und übrigen Anhänge bestimmt ist und zwischen zweien Lamellen, einer obern und einer untern, eingeschlossen wird. Unter solchen Umständen kann man die Deckstücke unserer Praya auch, wie von Herrn Vogt und Kölliker geschieht, mit einem Helme vergleichen, aber nicht mit einem aufrecht stehenden, sondern vielmehr mit einem liegenden, wobei denn das solide Ende der Deckschuppe gewissermaassen den Kopftheil, die beiden Lamellen des andern Endes die Backenfortsätze darstellen würden. Im Innern dieses Deckstückes unterscheidet man (Fig. 24.) vier blindschlauchartige Gefässverlängerungen, die etwa in der Mitte des Deckstückes durch Hülfe eines gemeinschaftlichen Stammes aus dem Reproduktionskanale hervorkommen; ein Gefäss für das solide Kopfende, eines für je einen lamellösen Seitenfortsatz und endlich ein vierteres Gefäss, das etwa in der Mitte zwischen den eben genannten, wenn auch meistens den letztern mehr angenähert, herabläuft, hier und da auch wohl erst aus dem einen der beiden letztern Gefässen hervorkommt. Das blinde Ende dieser Gefässse ist nicht selten etwas keulenförmig erweitert, doch habe ich diese Erweiterung niemals in einem solchen Grade beobachtet wie Herr Vogt. In der Regel zeigen auch die Gefässse für die zwei lamellösen Seitenfortsätze einen geknickten Verlauf.

So auffallend nun übrigens auch diese Bildung ist, so lässt sich doch durch Hülfe der Entwicklungsgeschichte der Nachweis liefern, dass sie nur eine Modification der bei den Diphyiden ganz gewöhnlichen Form der Deckstücke darstellt. Die ersten Phasen der Entwicklung haben, wie ich mich überzeugte, eine frappante Aehnlichkeit mit den Vorgängen in der Bildung der Deckstücke bei Abyla. Wie hier, ist das Deckstück von Praya Anfangs ein einfaches Bläschen dicht oberhalb der Geschlechtsknospe, das sich später abplattet und eine kleeblattartige Gestalt annimmt (Fig. 21.). Die Seiten-

lappen, die ein Divertikel des ursprünglich ganz einfachen Höhlenapparates in sich einschliessen, umwachsen dann später die Basis der Geschlechtsknospe und der übrigen Anhänge mitsammt dem Stämme, an dem dieselben befestigt sind. Natürlich geschieht dieses unter beständiger Grössenzunahme, auch unter einer Formveränderung, sofern wenigstens die Grenze zwischen den einzelnen Lappen des Deckstückes dabei immer mehr und mehr verschwinden. Noch bevor übrigens die Umwachsung vollständig ist, entsteht an der untern Fläche und zwar an der Basis des rechten Seitenlappens — von dem Befestigungspunkte aus gesehen — eine neue Aufwulstung, die gleichfalls ein Divertikel des Höhlensystems in sich einschliesst (Fig. 23.). Diese letzte Aussackung wird zu dem untern Seitenfortsatze¹⁾ , der darüberliegende (rechte) Lappen zum obern, während sich der linke Lappen, der beständig einfach bleibt, in den Kopf des Deckstückes verwandelt. Unter solchen Umständen glaube ich denn auch nicht, dass man den Deckstücken unseres Thieres mit Recht eine jede Symmetrie absprechen kann. Die Symmetrie unserer Deckstücke ist allerdings durch die Entwicklung eines dritten Seitenlappens gestört, im ausgebildeten Zustande auch sonst vielleicht (durch asymmetrische Lage des mittlern Gefässstammes) getrübt, aber nichts desto weniger auf das Bestimmteste nachweisbar.

Ueber die Geschlechtsverhältnisse unserer Praya sind wir durch Gegenbaur aufgeklärt. Wir erfahren durch die Beobachtungen desselben, dass die von Herrn Vogt beschriebenen „Specialschwimmglocken“ die neben den einzelnen Polypen ansitzen, Geschlechtsglocken sind, wie bei den übrigen Diphyiden. Herr Vogt beschreibt nun freilich neben diesen „Specialschwimmglocken“ noch besondere Geschlechtsorgane (p. 106), sogar männliche und weibliche, es ergiebt sich indessen, dass diese Gebilde nur unvollständig beobachtete junge und knospenartige Geschlechtsglocken darstellen, die, wie bei der Mehrzahl der Diphyiden, an der Ba-

1) In meinen zool. Untersuchungen I. S. 28 habe ich über die Bedeutung dieses untern Seitenfortsatzes eine nicht ganz richtige Ansicht geäussert.

sis der ausgebildeten Geschlechtsorgane ansitzen und dazu bestimmt sind, diese letztern zu ersetzen, wenn dieselben nach erlangter Reife von ihrer Bildungsstätte sich abtrennen. Die Eier, die Herr Vogt im Innern dieser Geschlechtsglocken, der weiblichen wenigstens, beschreibt und zeichnet, mögen auch wirklich in manchen Fällen Eikeime gewesen sein — in andern (Tab. XVII. Fig. 11) sind sie es entschieden nicht — die Spermatozoen aber, die in den sogenannten männlichen Organen vorkommen sollen und, wie beschrieben wird, aus der innern Höhle hervorwachsen und schliesslich sich abtrennen, sind die schon von Will gesehenen fadenförmigen „Eingeweidewürmer“, die seither von allen Beobachtern bei allen Siphonophoren in Menge aufgefunden wurden und in den Anhängen zur Untersuchung kamen. Ich habe schon an einem andern Orte meine Ansicht über diese Gebilde ausgesprochen (Unters. I. S. 11) und kann dieselben auch heute noch nicht für individuell belebte Thiere ¹⁾, sondern nur für colossale frei gewordene Flimmerhaare halten, obgleich Kölliker und auch Gegenbaur die thierische Natur derselben ohne Weiteres anzunehmen scheinen. Bei dieser Gelegenheit erfahren wir auch von Herrn Vogt (p. 109), dass die Samenfäden bei den Diphyiden wurmförmig, nicht stecknadelförmig seien, wie bei den Physophoriden, doch diese Angabe ist nicht minder unrichtig, wie die Deutung jener Flimmerhaare.

Durch die Untersuchungen von Gegenbaur ist die

1) Beiläufig will ich hier bemerken, dass die Siphonophoren sehr häufig von einem kleinen, durchsichtigen Distomum heimgesucht werden. Herr Vogt erwähnt desselben bei Hippopodius (p. 97), Kölliker (S. 19) bei Apolemia, Philippi (Müller's Arch. 1843. S. 56) bei Physophora; mir ist es bei den verschiedensten Arten der Siphonophoren, so viel ich mich erinnere, bei allen, die ich untersuchte, aufgestossen. Ueberhaupt muss dieses Thier sehr weit verbreitet sein. Ich fand es auch bei andern pelagischen Geschöpfen, bei den Firoloiden (*Firola fredericana*, *Firoloides Lesueurii*) bei Sagitten, Salpen (*S. democratica*) u. s. w., und zweifle kaum daran, dass es mit den schon von Forskal, Eschscholtz, Will u. A. bei verschiedenen Akalephen beobachteten Würmern identisch sei. Vgl. hierzu die Bemerkungen von Busch a. a. O. S. 99.

Natur der sogenannten Specialschwimmglocken bei Praya jetzt in einer Weise festgestellt, wie ich es schon früher einmal, zu einer Zeit, wo ich die Praya nur aus der Abbildung in den zoologischen Briefen des Herrn Vogt kannte, vermutet hatte (Zeitschr. für wiss. Zool. III. S. 208). Mir selbst ist es leider nicht gelückt, diese Vermuthung zur Geltung zu bringen, zumal ja Herr Vogt so sehr entschieden darüber abgeurtheilt hatte. Allerdings war es mir nicht entgangen, dass von dem Scheitel der „Specialschwimmglocke“ ein kleines Knöpfchen mit einem Divertikel im Innern in die weite Schwimmhöhle hineinragte (Z. U. S. 9), wie bei den Geschlechtsanhängen, dass auch die Entwicklung derselben ohne irgend erhebliche Verschiedenheit mit der Entwicklungsweise der Geschlechtsknospen übereinstimmte (S. 12 u. 31), aber es wollte mir nicht gelingen, die Geschlechtsstoffe, Eier und Samenfäden, in den Wandungen jenes stempelförmigen Knöpfchens aufzufinden. Noch heute weiss ich nicht, was hier von die Schuld trägt, ob irgend ein unglücklicher Zufall oder allzugrosses Vertrauen auf die Untersuchungen des Herrn Vogt, der mich ja speciell auf die „ausser jenen Schwimmglocken noch vorhandenen Geschlechtsknospen“ hingewiesen hatte. Dass dadurch meine Aufmerksamkeit von den grossen und ausgebildeten Glocken abgezogen und vorzugsweise auf die von Herrn Vogt hervorgehobenen Gebilde gelenkt wurde, ist wohl erklärlich; allein ich fand hier, an der Wurzel der „Specialschwimmglocken“ nichts Anderes als Knospen, deren Entwicklung, wie ich mich überzeugte, mit der der Specialschwimmglocken übereinstimmte (S. 33). Für die geschlechtliche Natur derselben ergaben sich keine andern Andeutungen, als die Eigenthümlichkeit der Entwicklung, die ich auch schon bei den sogenannten Specialschwimmglocken hervorgehoben hatte. Somit lag mir nur die Alternative vor, entweder einen Irrthum von Seite des Herrn Vogt zu vermuten, oder anzunehmen, dass meine Exemplare trotz ihrer Grösse nicht geschlechtsreif seien. Dass ich mich mit der letztern Annahme beruhigte, war allerdings ein Fehler, den ich nur mit dem Hinweis auf die Fülle des Beobachtungsmateriales entschuldigen will, das den Naturforscher an den fernen Seeküsten in Anspruch nimmt. Später, als ich die

Verhältnisse ruhiger überlegen konnte, erkannte ich selbst, wie wenig wahrscheinlich die Behauptung von Herrn Vogt sei. Noch auf S. 70 meiner Abhandlung habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die kleinen Knospen an der Basis der sogenannten Specialschwimmglocken zum Ersatz derselben dienten und diese letztern die eigentlichen Geschlechtsanhänge darstellten, wie es von Gegenbaur gewöhnlich nachgewiesen ist¹⁾.

Bei unserer Praya ist es übrigens wirklich leicht möglich, die eigentlichen Träger der Geschlechtsorgane und damit denn auch die Geschlechtsstoffe im Innern des Mantels zu übersehen, da der Mantel sehr weit, der betreffende Stempel aber verhältnissmässig ganz ausserordentlich klein ist. Was dagegen die Gefässe der Geschlechtsglocken betrifft, so sind diese sehr deutlich entwickelt, von Herrn Vogt aber in sofern irrthümlich beschrieben, als er nicht nur, wie auch Kölliker, den Stempel mit seinem Divertikel ganz unbeachtet lässt, sondern (p. 103) auch behauptet, dass der Canalapparat sowohl durch das Stielgefäß, wie gewöhnlich, in den Reproduktionskanal, als auch daneben noch in das Gefässsystem der Deckstücke einmünde.

Männliche und weibliche Geschlechtsglocken fand Gegenbaur an demselben Stamme vereinigt; die Praya ist also, wie manche andere Diphyciden, monöcischen Geschlechtes.

b. Mit einem zweizeiligen Schwimmkegel, der aus mehrern in einander gefügten Schwimmglocken gebildet wird, und an einer eigenen Achse befestigt ist. Der Körperstamm, der am oberen Ende mit dieser Achse zusammenhängt, ist retractil und ohne Deckstücke. (*Hippopodiidae*).

Gen. **Hippopodius** Q. et G.

Schwimmstücke hufeisensförmig, zu einem ziemlich festen Hohlkegel in einander gefügt.

1) Ich darf mich desshalb auch wohl gegen die Aeusserung von Gegenbaur verwahren, dass ich die geschlechtlichen Verhältnisse von Praya, „verkannt“ hätte (Zeitschr. u. s. w. S. 450). Das kann man allerdings von Herrn Vogt sagen — über meine Angaben darf man wohl kaum mehr urtheilen, als dass ich die betreffenden Verhältnisse nicht vollständig erkannt hätte.

Hippopodius gleba Lt.

Schwimmkegel mit einer mehr oder minder abgerundeten Spitze und ziemlich parallelen Seitenflächen.

Unter den zahlreichen schönen Entdeckungen über Siphonophoren, die in den Descriptiones animalium von Forskal niedergelegt sind, findet sich auch die unseres Hippopodius (*Gleba hippopus* Forsk.). Leider existirt von demselben nur eine Abbildung, die noch dazu, wie man sich bald überzeugen wird, nach einem unvollständig beobachteten Exemplare entworfen ist. Späterhin (Act. Acad. Caes. Leopold. Vol. XXXVIII. p. 309) beschrieb Otto die Schwimmglocken unseres Thieres unter dem Namen *Gleba excisa* als selbstständige Geschöpfe, die nach Art der Salpen aneinander gereiht seien und einzeln eine vollkommne Organisation, Mund, Verdauungsapparate u. s. w. besässen¹⁾). Andere Beobachter haben unsren Hippopodius genauer untersucht und auch als eine Siphonophore erkannt, wie namentlich Delle Chiaje, der denselben in seiner Descrizione bald als *Hippopus excisus*, bald auch als *Hippopodius luteus* aufführt, und Quoy et Gaimard, die unter dem Namen *Hippopodius luteus* wahrscheinlich ganz dieselbe Art (*Elephantopus neapolitanus* Less.) beschrieben. Unter den neuern Beobachtern erwähne ich Kölliker (S. 28. Tab. VI. Fig. 1) und Vogt (p. 93. T. XV.), von denen der erstere sein Thier als *Hippopodius neapolitanus*, der andere als *H. luteus* bestimmt hat.

Wenn man die Abbildungen dieser beiden Beobachter vergleicht, so sollte man meinen, dass sie zwei verschiedene Arten zur Untersuchung gehabt hätten. Der Hippopodius neapolitanus von Kölliker hat, wie der Delle Chiaje'sche *H. excisus*, einen stark gewölbten halbkugelförmigen Schwimmkegel, während der *H. luteus* des Herrn Vogt einen Schwimmkegel besitzt, der sehr viel schlanker und nach oben mehr zugespitzt ist. Ich habe um Nizza Exemplare angetroffen, die sich ganz genau an diese beiden Formen anschliessen, und bin auch wirklich früher (noch in meinen zoologischen

1) Ebenso geschieht es an derselben Stelle mit der abgelösten hinteren Schwimmglocke von *Abyla* (*Pyramis tetragona*).

Verhältnisse ruhiger überlegen konnte, erkannte ich selbst, wie wenig wahrscheinlich die Behauptung von Herrn Vogt sei. Noch auf S. 70 meiner Abhandlung habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die kleinen Knospen an der Basis der sogenannten Specialschwimmglocken zum Ersatz derselben dienten und diese letztern die eigentlichen Geschlechtsanhänge darstellten, wie es von Gegenbaur gegenwärtig nachgewiesen ist¹⁾.

Bei unserer Praya ist es übrigens wirklich leicht möglich, die eigentlichen Träger der Geschlechtsorgane und damit denn auch die Geschlechtsstoffe im Innern des Mantels zu übersehen, da der Mantel sehr weit, der betreffende Stempel aber verhältnissmässig ganz ausserordentlich klein ist. Was dagegen die Gefässe der Geschlechtsglocken betrifft, so sind diese sehr deutlich entwickelt, von Herrn Vogt aber in sofern irrtümlich beschrieben, als er nicht nur, wie auch Kölliker, den Stempel mit seinem Divertikel ganz unbeachtet lässt, sondern (p. 103) auch behauptet, dass der Canalapparat sowohl durch das Stielgefäß, wie gewöhnlich, in den Reproduktionskanal, als auch daneben noch in das Gefässsystem der Deckstücke einmündet.

Männliche und weibliche Geschlechtsglocken fand Gegenbaur an demselben Stamm vereinigt; die Praya ist also, wie manche andere Diphyiden, monöcischen Geschlechtes.

b. Mit einem zweizeiligen Schwimmkegel, der aus mehrern in einander gefügten Schwimmglocken gebildet wird, und an einer eigenen Achse befestigt ist. Der Körperstamm, der am oberen Ende mit dieser Achse zusammenhängt, ist retractil und ohne Deckstücke. (*Hippopodiidae*).

Gen. **Hippopodus** Q. et G.

Schwimmstücke hufeisensförmig, zu einem ziemlich festen Hohlkegel in einander gefügt.

1) Ich darf mich desshalb auch wohl gegen die Aeusserung von Gegenbaur verwahren, dass ich die geschlechtlichen Verhältnisse von Praya, „verkannt“ hätte (Zeitschr. u. s. w. S. 450). Das kann man allerdings von Herrn Vogt sagen — über meine Angaben darf man wohl kaum mehr urtheilen, als dass ich die betreffenden Verhältnisse nicht vollständig erkannt hätte.

Hippopodius gleba Lt.

Schwimmkegel mit einer mehr oder minder abgerundeten Spitze und ziemlich parallelen Seitenflächen.

Unter den zahlreichen schönen Entdeckungen über Siphonophoren, die in den Descriptiones animalium von Forskal niedergelegt sind, findet sich auch die unseres Hippopodius (*Gleba hippopus* Forsk.). Leider existirt von demselben nur eine Abbildung, die noch dazu, wie man sich bald überzeugen wird, nach einem unvollständig beobachteten Exemplare entworfen ist. Späterhin (Act. Acad. Caes. Leopold. Vol. XXXVIII. p. 309) beschrieb Otto die Schwimmglocken unseres Thieres unter dem Namen *Gleba excisa* als selbstständige Geschöpfe, die nach Art der Salpen aneinander gereiht seien und einzeln eine volkommne Organisation, Mund, Verdauungsapparate u. s. w. besässen¹⁾). Andere Beobachter haben unsren Hippopodius genauer untersucht und auch als eine Siphonophore erkannt, wie namentlich Delle Chiaje, der denselben in seiner Descrizione bald als *Hippopus excisus*, bald auch als *Hippopodius luteus* aufführt, und Quoy et Gaimard, die unter dem Namen *Hippopodius luteus* wahrscheinlich ganz dieselbe Art (*Elephantopus neapolitanus* Less.) beschrieben. Unter den neuern Beobachtern erwähne ich Kölliker (S. 28. Tab. VI. Fig. 1) und Vogt (p. 93. T. XV.), von denen der erstere sein Thier als *Hippopodius neapolitanus*, der andere als *H. luteus* bestimmt hat.

Wenn man die Abbildungen dieser beiden Beobachter vergleicht, so sollte man meinen, dass sie zwei verschiedene Arten zur Untersuchung gehabt hätten. Der Hippopodius neapolitanus von Kölliker hat, wie der Delle Chiaje'sche *H. excisus*, einen stark gewölbten halbkugelförmigen Schwimmkegel, während der *H. luteus* des Herrn Vogt einen Schwimmkegel besitzt, der sehr viel schlanker und nach oben mehr zugespitzt ist. Ich habe um Nizza Exemplare angetroffen, die sich ganz genau an diese beiden Formen anschliessen, und bin auch wirklich früher (noch in meinen zoologischen

1) Ebenso geschieht es an derselben Stelle mit der abgelösten hintern Schwimmlocke von *Abyla* (*Pyramis tetragona*).

Untersuchungen) der Ansicht gewesen, dass man dieselben als zwei besondere Arten unterscheiden könnte. Gegenwärtig habe ich indessen diese Ansicht aufgegeben, nachdem ich mich durch die Untersuchung meiner zahlreich gesammelten Exemplare davon überzeugt habe, dass sich die scheinbaren Verschiedenheiten durch Zwischenformen auf das Vollständigste ausgleichen. Die Exemplare mit schlankem Schwimmkegel sind allerdings in der Regel auch (bei gleicher Anzahl der Schwimmglocken) die kleinern, doch das kann sich möglicher Weise ja auch noch auf andere Weise erklären lassen, als durch die Annahme zweier besonderer Arten.

Dass ich für unsere Art den alten Forskal'schen Namen — wenn auch etwas verändert — restituirt habe, bedarf wohl keiner Rechtfertigung. Die Benennungen von Delle Chiaje und Quo y et Gaimard haben zunächst nur eine Beziehung zu einzelnen Hauptformen unserer Species und müssen um so eher fallen, als sie nicht nur sehr viel jünger, sondern auch sehr viel weniger bezeichnend sind, als die Benennung von Forskal.

Was die Form der Schwimmstücke bei unserm Thiere betrifft, so lässt sich diese in der That mit Nichts besser vergleichen, als mit einem Pferdehufe, dessen untere Fläche nach oben gekehrt ist. Die Schwimmstücke unseres Hippopodius sind keilsförmig abgestutzte Kegelschnitte, an denen man (vgl. die Profildarstellung auf Tab. XII. Fig. 3) eine obere diagonal auf die Längsachse des Schwimmkegels stehende Fläche, eine weniger stark geneigte untere Fläche und eine hufeisenförmige gekrümmte Seitenfläche unterscheiden kann. Die erste dieser Flächen, die der Achse des Schwimmkegels zugekehrt ist und der innern Fläche an den Schwimmstücken von Praya u. s. w. entspricht, ist, wie diese, mit einer tiefen Längsrinne versehen (Tab. XII. Fig. 2). Die Ränder, die sie rechts und links begrenzen, sind in zwei starke, nach innen eingebogene Firsten ausgezogen, die sich nach unten immer mehr erheben und schliesslich am untern und innern Rande des Schwimmstückes in zwei stumpfe Fortsätze auslaufen, zwischen denen ein bogenförmiger Ausschnitt vorspringt. Die untere kleinere Fläche der Schwimmstücke (Tab. XII. Fig. 1) trägt eine kreisrunde grosse Oeffnung, die bis an die

Ränder derselben hinanreicht und in einen flachen Schwimmsack hineinführt. Am vordern Rande des Schwimmsackes erhebt sich die Firste zwischen der untern und der seitlichen oder vordern Fläche des Schwimmstückes in vier abgerundete symmetrisch entwickelte Höcker, die durch bogensförmige Ausschnitte von einander getrennt sind und auf der vordern Seitenfläche des Schwimmstückes allmählich nach oben zu verstreichen. Der obere Rand dieser Fläche zeigt gleichfalls einige höckerförmige Erhebungen, zwei seitliche und eine mittlere, die nach Grösse und Entwicklung den Ausschnitten zwischen den Höckern des untern Randes entsprechen.

Die Beschreibung, die ich hier mitgetheilt habe, passt für die Schwimmstücke unseres *Hippopodius* ohne Ausnahme. Nichts desto weniger finden sich aber mancherlei Differenzen in der speciellen Bildung dieser Anhänge; Differenzen, die theils von der Grösse des Schwimmkegels und der Entfernung der Schwimmstücke von der Spitze desselben abhängen, theils auch mehr individueller Natur sind. Bald sind die Schwimmstücke länger und schmäler, bald kürzer und gekrümmter; bald ist die vordere Seitenfläche derselben höher oder gewölbter, bald niedriger oder flacher; bald endlich erscheinen die Höcker an den Firsten dieser Fläche sehr stark entwickelt, bald fast gänzlich fehlend. Natürlicher Weise sprechen sich solche Verschiedenheiten schliesslich auch in der Form des Schwimmkegels aus — und derartige Verschiedenheiten eben sind es, die uns z. B. in den Abbildungen von *Vogt* und *Kölliker* entgegentreten.

Bekanntlich ist die Substanz, aus der die Schwimmstücke von *Hippopodius* bestehen, von einer ziemlich consistenten, fast knorpelartigen Beschaffenheit und einem opaken Aussehen, sehr verschieden namentlich von jener gallertartigen Masse, die wir in den Schwimmstücken von *Praya* aufgefunden haben. Indessen muss ich doch bemerken, dass in Consistenz und Aussehen auch bei *Hippopodius* zahlreiche Verschiedenheiten obwalten und mitunter Exemplare (namentlich unter den kleinern Formen von *H. luteus*) vorkommen, bei denen sich die Schwimmstücke durch ihre physikalischen Eigenschaften nur wenig von den Schwimmstücken bei den übrigen Siphonophoren unterscheiden.

Die Zahl der Schwimmstücke, die in die Bildung eines Schwimmkegels eingehen, ist vielfachen Schwankungen unterworfen. Kölliker giebt dieselbe auf 5—9 an; es kommen aber auch Exemplare von 12 und noch mehr Schwimmstücken vor. Die untern Schwimmstücke sind beständig die grössten; die Neubildung geschieht an der Spitze des Schwimmkegels, wo man jederzeit eine nicht unbeträchtliche Anzahl junger Knospen auf den verschiedensten Stadien der Entwicklung antrifft. Die Verbindung der einzelnen Schwimmstücke wird durch die rinnenförmig ausgehöhlte obere oder innere Fläche vermittelt, und zwar in ähnlicher Weise, wie bei vielen andern Siphonophoren, durch Einkeilung. Zwischen die Seitenleisten dieser Fläche senkt sich einmal das hintere etwas zusammengedrückte Ende der zunächst vorhergehenden Schwimmglocke der gegenüberliegenden Seite und sodann die untere Fläche der darüberstehenden Schwimmglocke hinein (Fig. 3). Die letztere nimmt natürlicher Weise den vordern Raum der betreffenden Fläche in Anspruch und zwar so vollständig, dass dabei die Fortsätze am oberen Rande der vordern Seitenfläche in die Ausschnitte zwischen den entsprechenden untern Fortsätzen der darüberliegenden Schwimmglocke hineingreifen. Auf solche Weise kommt es nun, dass die Seitenflächen des Schwimmkegels ausschliesslich von den Seitenflächen der einzelnen Schwimmstücke gebildet werden. Nur die Schwimmsäcke der beiden untersten Glocken sind frei und unbedeckt, während die übrigen eine sehr versteckte Lage haben. Ob die letztern nun aber bei dieser ihrer Lage für die Ortsbewegung des Hippopodius ohne alle Bedeutung sind, will ich dahingestellt sein lassen, darüber kann jedoch wohl kein Zweifel sein, dass ihre locomotorische Bedeutung, wenn sie überhaupt existirt, nur sehr beschränkt ist. Der Raum, in den sie hineinmünden, communicirt mit dem Meerwasser nur durch die engen Spalten zwischen den einzelnen Schwimmstücken. Aber dieser Raum communicirt auch mit dem kegelförmigen Innenraume in der Achse des Schwimmapparates, der durch die in einander greifenden Längsrinnen der einzelnen Schwimmstücke zusammengesetzt wird und zur Aufnahme des retractilen Körpersstammes bestimmt ist. Vielleicht, dass die Aufgabe dieser

obern Schwimmglocken überhaupt nicht in der Erzeugung einer Bewegungskraft zu suchen ist, sondern vielmehr in einer Wasserzufuhr nach Innen, die gerade bei unserem Hippopodium um so bedeutungsvoller sein dürfte, als der Körperstamm desselben fast beständig in dem Innenraume des Schwimmkegels versteckt liegt ¹⁾.

Die Schwimmbewegung unseres Hippopodium ist sehr langsam, ein Umstand, der theils aus der Bildung des Schwimmkegels im Ganzen, theils aber auch aus der Organisation der einzelnen Schwimmstücke und zwar vornämlich der Schwimmsäcke resultiren möchte. Die Schwimmsäcke sind nicht nur ausserordentlich flach (und weit), sondern auch so dünn und wenig muskulös, dass Kölliker die Anwesenheit einer eignen Auskleidung in den Schwimmhöhlen überhaupt in Abrede stellen konnte. Der Saum, der, wie bei den übrigen Siphonophoren ohne Ausnahme, den Eingang in den Schwimmsack umgiebt, ist in der hintern (oder untern) Hälfte sehr schmal, am vordern (oder obern) Rande dagegen von einer nicht ganz unbeträchtlichen Breite. Diese vordere Hälfte des Randsaumes hat etwa eine sichelförmige Gestalt; sie ist dasselbe Gebilde, das Herr Vogt als beweglichen Deckel (*couvercle mobile*) an der Oeffnung des Schwimmsackes beschrieben hat ²⁾.

Was den Zusammenhang des Schwimmkegels mit dem Körperstamme betrifft, so ist dieser im höchsten Grade eigenthümlich und abweichend von dem Verhalten bei den übrigen Siphonophoren mit einer sogenannten Schwimmsäule. Bei den letztern sind die Schwimmstücke unmittelbar an dem

1) Kölliker hat den Körperstamm von Hippopodium sogar niemals hervorgestreckt gesehen, obgleich er viele Exemplare beobachtete. Wie es scheint, geschieht das Hervorstrecken desselben nur zum Zwecke der Nahrungsaufnahme. Der Schwimmkegel steht dabei senkrecht, und eben so senkrecht wird dann auch der Körperstamm mit seinen Anhängen herabgelassen, wie es Quoy und Gaimard abbilden. Herr Vogt zeichnet den Körperstamm seines Hippopodium in einer diagonalen Haltung, wie es etwa während der Schwimmbewegung der Fall sein würde, doch habe ich den Hippopodium nur mit zurückgezogenem Stomme sich bewegen sehen.

2) Nach Herrn Vogt soll dieser Deckel die Oeffnung des Schwimmsackes vollständig verschliessen können. (?)

derende des Körperstammes und zwar ohne alle Grenzen, so dass man die kleinsten Schwimmstücke mit gleichem Rechte als Anhänge des Körperstammes, denn als solche der eben beschriebenen Achse betrachten kann. Bei den jüngsten Exemplaren von Hippopodius lässt sich überhaupt noch keine gesonderte Achse für den Schwimmkegel unterscheiden; ich habe in meinen zoologischen Untersuchungen einen Hippopodius mit nur zweien Schwimmstücken abgebildet (Tab. II. Fig. 24, 25), bei dem die Gefässe dieser Schwimmstücke in ganz ähnlicher Weise, wie bei den Diphyiden, aus dem obern Ende des gemeinschaftlichen Körperstammes hervorkommen. Auch die Vereinigungsweise der beiden Schwimmstücke zeigte hier ganz analoge Verhältnisse. Die untere Schwimmglocke war zugleich die äussere, wie bei Praya. Die Rinne an der inneren Fläche war ihrer ganzen Länge nach von dem zweiten Schwimmstücke in Anspruch genommen. Erst bei der Ausbildung der dritten Schwimmglocke, die sich zwischen beide einschiebt und die obern Enden derselben aus einander drängt, wird das spätere Verhalten hervortreten.

Durch die Entwicklung einer eigenen Schwimmkegelachse wird es nun möglich, den Befestigungspunkt des Körperstammes, gegen den derselbe im Augenblicke der Contraction sich zurückzieht, in das äusserste Ende des Schwimmkegels zu verlegen. Nur auf diese Weise wird es möglich, den ganzen, keineswegs unansehnlichen Körperstamm mit seinen zahlreichen Anhängen im Innern dieses Apparates zu verbergen. Ich habe Exemplare von Hippopodius gesehen, bei denen der ausgestreckte Stamm reichlich einen halben Fuss mass und immerhin einige 20—30 ausgebildete Polypen trug, ungerechnet die zahlreichen Knospen, die im Innern des Schwimmkegels versteckt blieben. Die Gestalt der ausgebildeten Polypen ist äusserst schlank und fast wurmförmig. Der Rüssel trägt im Innern ganz ausserordentlich lange Wimperhaare, die nach Innen zu wedeln, wie man sehr deutlich unterscheiden kann. Auffallend war es mir, dass die letzten dieser Polypen nicht selten eine auffallend geringere Grösse zeigten, als die vorhergehenden, während es doch sonst als allgemeine Regel gilt, dass die Entwicklung und

Grösse der Polypen nach dem freien Ende des Körperstamms hin zunimmt. Wahrscheinlicher Weise ist übrigens diese Grössenverschiedenheit nur zufällig. Auch bei den übrigen Siphonophoren kommt es nicht selten vor, dass die Polypen eine etwas verschiedene Grösse haben; es hängt das von der Grösse der Nahrungszufuhr ab, wie man wenigstens daraus schliessen kann, dass das Volumen dieser Thiere bei längerem Hungern sehr beträchtlich einschrumpft. Schon nach 24 Stunden ist dieser Größenunterschied mitunter ganz auffallend.

Jeder einzelne Polyp trägt an seiner Anheftungsstelle, wie gewöhnlich, einen Fangfaden mit Nesselknöpfen¹⁾, die kurzgestielt und äusserst zahlreich, aber noch kleiner sind, als sonst gewöhnlich bei den Calycophoren, auch kleiner, als bei Praya und Galeolaria, die ihrerseits schon in dieser Beziehung hinter Diphyes und Abyla zurückbleiben. Sonst übrigens ist die Bildung der Nesselknöpfe (auch die Form und Gruppierung der Angelzellen) ganz dieselbe, wie bei den nahe verwandten Diphyiden. Man könnte höchstens hervorheben, dass die Nesselknöpfe sehr gewöhnlich eine kürzere und mehr rundliche Gestalt haben. Nach Gegenbaur (S. 41) soll an dem Endfaden der Nesselknöpfe auch noch ein contractiles Bläschen von rundlicher Form anhängen, das bei der Contraction seinen Inhalt in den Endfaden hineintreibt und diesen dadurch ausdehnt. Mir selbst ist die Anwesenheit eines solchen Apparates (auch Vogt und Köllicker) entgangen.

Die Entwicklung der Polypen, Fangfäden und Nesselknöpfe ist genau dieselbe (Fig. 4), wie bei den übrigen verwandten Thieren, so dass die Bildung der letzten als Beispiel für die Genese der nierenförmigen Nesselknöpfe von mir be-

1) Köllicker beschränkt die Zahl der Fangfäden irrthümlicher Weise auf 2—3 (bei 6—9 Polypen) und lässt dieselben — laut Abbildung auf Tab. VI. — in einer grösseren Entfernung von den Polypen aus dem Körperstamm hervorgehen. Ich habe mich dagegen — auch durch Untersuchung der Entwickelungsweise, die mit den früher geschilderten analogen Vorgängen ganz übereinstimmt (Fig. 4) — von der constanten Anwesenheit eines Fangfadens an jedem Polypen auf das Bestimmteste überzeugen können.

schrieben werden konnte (Z. U. S. 24). Der ausgebildete Fangfaden erreicht eine sehr beträchtliche Länge und wird beim Aufwinden gewöhnlich (am constantesten an der Wurzel) spiraling zusammengelegt.

Was die Geschlechtsverhältnisse unseres Hippopodius betrifft, so ist dieser, wie Köllicker (S. 31) und ich (S. 36) in übereinstimmender Weise gezeigt haben — Herr Vogt hat keine Geschlechtsorgane auffinden können — monöcischen Geschlechtes. Die Geschlechtsorgane haben eine ganz ansehnliche Grösse und sind sehr auffallend gebildet, indem nämlich (Fig. 5) der Mantel nicht bloss eng an dem stempelförmigen Kerne anliegt, sondern auch von dem letztern sehr weit überragt wird. In der Regel bildet der Mantel nur eine kleine kragenshähnige Aufwulstung an der Wurzel der mit Sperma oder Eiern angefüllten Beutel. Das Gefässsystem des Mantels (und Stempels) ist aber nichts desto weniger ganz vollständig entwickelt.

Nach Köllicker soll beständig bei unserm Hippopodius eine männliche und eine weibliche Kapsel und zwar in der Nähe der Polypen beisammensitzen; ich muss indessen bemerken, dass mich meine Untersuchungen in diesem Punkte zu einem abweichenden Resultate geführt haben. Einmal finden sich die Geschlechtskapseln keineswegs in der ganzen Länge des Stammes, sondern nur in der obern Hälfte desselben, besonders in demjenigen Theile, der auch bei dem hervorgestreckten Stämme in der Höhle des Schwimmkegels verborgen liegt. An der Basis eines jeden Polypen steht hier eine Gruppe von 3, 4 und noch mehr Geschlechtsanhängen auf den verschiedensten Stufen der Entwicklung, Knospen und ausgebildete, aber niemals männliche und weibliche Anhänge in derselben Gruppe vereint. Die männlichen Anhänge stehen unterhalb der weiblichen und sind überdiess in einer geringern Anzahl vorhanden.

Die erste Bildung der Geschlechtsknospen erfolgt schon ausserordentlich frühe, zur Zeit, wo die zugehörigen Polypen noch einfache und geschlossene Bläschen darstellen. Während diese sich allmählich entwickeln, gelangen auch die Geschlechtsknospen allmählich zur Ausbildung, so dass man etwa an den ersten Polypen mit Mundöffnung auch die

ersten reifen Geschlechtsknospen antrifft. Die speciellen Vorgänge der Entwicklung sind übrigens im Wesentlichen so vollständig dieselben, wie bei den Diphyiden, dass man die Geschlechtsknospen unseres Thieres bis zum Aufbrechen des Mantels von denen der Galeolaria, Abyla u. s. w. kaum unterscheiden kann (vgl. Tab. XII. Fig. 5 mit Tab. XI. Fig. 13, 7). Erst später bilden sich die Eigenthümlichkeiten hervor, die die Geschlechtskapseln unseres Thieres auszeichnen. Der Mantel bleibt in seiner Entwicklung zurück, während der stempelförmige Träger der Geschlechtsstoffe aus der Oeffnung des Mantels immer weiter hervorwächst. Auch bei den reifen Geschlechtsanhängen findet man übrigens in der relativen Entwicklung dieser Theile mancherlei Verschiedenheiten. Ich habe Geschlechtskapseln, namentlich weibliche Geschlechtskapseln, gesehen, deren Stempel bis weit über die Hälfte von dem Mantel bedeckt war. Flimmerung und Bewegung, die Kölliker an den Geschlechtskapseln von Hippopodius vermisste, wurden beide von mir auf das Entschiedenste wahrgenommen, die erstere (bei reifen Anhängen) an dem Stempel, der auch sonst wohl ziemlich allgemein mit einem Flimmerbesatz versehen ist, die letztere an dem Mantel. Freilich war dieselbe nur schwach und zu einer Fortbewegung der Kapsel nicht ausreichend; sie äusserte sich darin, dass der Mantel sich von Zeit zu Zeit in einer fast wellenförmigen Contraction noch enger an den Stempel anschloss, als es sonst in der Ruhe der Fall war.

B. **Physophoridae** Eschsch.

Von der Familie der Calycophoriden unterscheidet sich die der Physophoriden — abgesehen von der sehr viel beträchtlichere Durchschnittsgrösse der einzelnen Formen — vorzugsweise durch den Besitz eines Luftsackes, eines kleinen ovalen Bläschens ¹⁾, das mit Luft gefüllt und fest in das

1) Herr Vogt meint freilich (p. 95), dass man auf die Anwesenheit dieses Apparates keinerlei systematischen Werth legen könne, allein diese Meinung stützt sich nur auf eine ganz unvollständige Kenntniss desselben. Herr Vogt weiss nicht, dass der Lufttropfen (bulle d'air) im vordern Ende des Physophoridenstammes von einer

vordere blindgeschlossene Ende des Körperstammes eingelagert ist¹⁾). Bei den (von mir untersuchten) echten Physophoriden hat dieser Luftsack eine flaschenförmige Bildung; er ist an seinem untern Ende in den Reproduktionskanal hineingesenkt und mit einer Oeffnung versehen²⁾), aus der gewöhnlich ein Theil der eingeschlossenen Luft, wie ein Tropfen, hervorhängt³⁾). Ausser diesem Luftsacke finden sich in der Regel auch Schwimmglocken und zwar, wenn sie vorhanden sind, beständig in einer beträchtlichen Anzahl, zu einer Schwimmsäule zusammengehäuft. Sie stehen am vorderen Ende des Stammes, dicht unter der Luftkammer, wo sie in einer einfachen Reihe hinter einander hervorknospen, obgleich sie in der ausgebildeten Schwimmsäule eine schein-

eigenen und noch dazu von einer ausserordentlich festen und hornartigen Tasche umschlossen ist; er glaubt vielmehr (eben so auch Kölliker, der gleichfalls den eigentlichen Luftsack übersehen hat), dass er ganz nackt und lose im Innern des Stammes enthalten sei und liess ihn früher sogar, gleich einem Otolithen, sich zitternd im Kreise drehen. Allerdings spricht Herr Vogt dabei von einer „festen und durchsichtigen Kapsel“, in der die Luftblase liege, aber diese Kapsel ist (wie die „Schwimmblaue“ von Kölliker) nur das obere etwas abgesetzte Ende des Physophoridenstammes, in welches der Schwimmsack eingelagert ist. In meinen zool. Untersuchungen S. 6. habe ich diese Bildung näher auseinander gesetzt; ich will nur noch hinzufügen, dass dieses obere Ende des Physophoridenstammes, die „Luftkammer“, aus einer ziemlich festen und homogenen Substanz besteht. Die Muskelfasern des Stammes nehmen erst hinter der Luftkammer ihren Ursprung.

1) Ueber den Modus dieser Einlagerung vergl. Gegenbaur (S. 43) bei Rizophysa. Ich habe mich davon überzeugt, dass derselbe bei den echten Physophoriden in ganz ähnlicher Weise wiederkehrt. Der Luftsack der Physophoriden (Tab. XII. Fig. 6) wird von einer Duplicatur der Luftkammer umgeben und in seiner Lage erhalten (Apolemia, Forskalia).

2) Das Gen. Rhizophysa, das man gewöhnlich den Physophoriden zurechnet, hat allerdings einen geschlossenen Luftsack (vergl. Gegenbaur a. a. O.); ich glaube indessen und habe schon oben bemerkt, dass man dieses sonderbare Thier am besten zum Repräsentanten einer eigenen kleinen Familie macht.

3) Vogt und Kölliker sprechen in solchen Fällen von einer doppelten Luftblase, einer oberen und einer untern.

bar sehr abweichende zweizeilige oder spiralige Gruppierung einhalten¹⁾). Die Form der Schwimmstücke wechselt nach den einzelnen Arten; es lässt sich von denselben im Allgemeinen nur so viel bemerken, dass ihr Höhendurchmesser mehr oder minder senkrecht zu der Achse der Schwimmsäule steht, so dass die Befestigung an dem (meist abgestumpften) Scheitel stattfindet. Der Schwimmsack ist in der Regel sehr geräumig und von beutel- oder flaschenförmiger Bildung, mit erweitertem Grunde und verengtem Halse. Die Oeffnung des Schwimmsackes ist verhältnissmässig klein und nimmt beständig nur einen Theil der untern (oder äussern) Fläche der Schwimmglocke in Anspruch. Auch die übrigen Anhänge des Physophoridenkörpers sind weit zahlreicher, als bei den Calycophoriden. Nicht bloss dass in den Zwischenräumen zwischen den Polypenleibern beständig eine Anzahl von wurmförmigen Tastern befestigt ist, die bei den Calycophoriden fehlen, auch die Zahl der Deckschilder — freilich giebt es auch einige Arten ohne Deckschilder — und der Geschlechtsanhänge ist beträchtlich vermehrt worden. Die Taster tragen an ihrer Wurzel in der Regel einen einfachen Fangfaden mit kleinen Angelorganen. Im Allgemeinen schreitet übrigens auch hier die Entwicklung dieser Anhänge von vorn nach hinten fort, nur dass die Taster und Deckschilder und Geschlechtsanhänge nicht ausschliesslich am vordern Stammende unter der Schwimmsäule, sondern auch später in den Zwischenräumen der einzelnen Polypen durch Neubildung vermehrt und ergänzt werden. Eine gruppenweise Vereinigung der verschiedenen Anhänge, wie bei den Calycophoriden, findet sich nur in einigen wenigen Fällen, und auch in diesen ist die Vereinigung niemals so eng und abgeschlossen, wie dort. In der Regel stehen die Anhänge ohne alle auffallende und regelmässige Absätze in der ganzen Länge des Stammes unter einander.

Auch in der Form und Bildung dieser Anhänge finden

1) Diese Verschiedenheit in der Gruppierung der Schwimmglocken beruht, wie bei Hippopodius, auf einer Spiraldrehung der Achse, was freilich von Kölliker — aber ganz bestimmt mit Unrecht — bezweifelt wird (S. 80).

sich manche bemerkenswerthe Verschiedenheiten von den Calycophoriden. Die Polypen sind von einer beträchtlichen Grösse und meistens mit stark entwickelten, gewöhnlich auch lebhaft gefärbten Leberstreifen versehen; sie tragen an ihrer Basis einen Fangfaden mit zahlreichen und ansehnlichen Nesselknöpfen, die nicht nur durch eine mehr oder minder auffallende Schraubenform, sondern auch häufig durch eine verschieden entwickelte Umhüllung und eine bauchige, meist bohnenformige Gestalt der grossen seitlichen Angelorgane sich auszeichnen. Was die Deckschilder betrifft, so erscheinen diese beständig als lanzettförmige Schuppen oder Keulen mit einem einfachen Medianstamme. Männliche und weibliche Geschlechtsanhänge sind an demselben Stamm vereinigt, im ausgebildeten Zustande aber auffallend verschieden gebaut. Die männlichen Geschlechtsanhänge sind mehr oder minder medusenartig, wie bei den Calycophoriden, die weiblichen dagegen weit einfacher, klein und beinahe bläschenförmig, mit einem einzigen Ei, das den ganzen Kern in Anspruch nimmt und von einem knapp anliegenden Mantel mit einem oft unvollständigen Gefässapparate umhüllt wird. Männliche und weibliche Anhänge stehen beständig in grösserer Anzahl, nicht selten auch (namentlich die letztern) traubenförmig zusammengruppirt neben einander.

Bei der Entwicklung entsteht anfangs ein einziger Polypenleib mit Fangfaden und Luftsack, während die übrigen Anhänge, auch die Locomotiven, erst später hervorknospen.

a. *Physophoriden mit langer Leibesachse, Schwimmstücken und Deckschildern. (Stephanomidae).*

a. Schwimmstücke zu einer zweizeiligen Schwimmsäule mit einander vereinigt.

Gen. ***Apolemia*** Eschsch.

Die Schwimmstücke haben eine ganz ansehnliche Grösse und einige Aehnlichkeit mit einem Topfe, oder einem kurzen Cylinder, der sich allmählich nach seiner Oeffnung zu verengt und an der Basis in zwei Paar Fortsätze auszieht. Die übrigen Anhänge des Stammes sind gruppenweis hinter einander

aufgereiht, wie bei den Calycophoriden, und zwar dergestalt, dass eine jede dieser Gruppen aus einer grössern Menge von Deckstücken besteht, unter denen zahlreiche (30—40) wurmförmige Taster mit einem einzigen oder einigen wenigen Polypenleibern ihren Ursprung nehmen. Nesselknöpfe fehlen¹⁾; die Fangfäden erscheinen als unverästelte Stränge, finden sich aber nicht nur an der Basis der Polypen, sondern in derselben Weise auch an der der Taster.

Apolemia uvaria (Les.) Eschsch.

Mit keulenförmigen Deckstücken und Tastern zwischen den Glocken der Schwimmsäule.

Die einzige bisher beobachtete Art eines Genus, das Eschscholtz nach einigen von ihm aufgefischten Bruchstücken, gewiss mit vollkommenem Rechte, aus der zuerst von Lesueur (Journ. phys. 1813. P. I.) als Stephanomia uvaria beschriebenen Siphonophore gebildet hat. Mit den übrigen unter dem Genusnamen Stephanomia vereinigten Thieren kann unsere Apolemia eben so wenig zusammengestellt werden, wie mit den Arten des Gen. Agalma, obgleich Herr Vogt noch neuerlich eine solche Vereinigung vorgeschlagen hat, indem er die längst bekannte und benannte Apolemia als Ag. punctata aufführt (p. 83. Tab. XII). Die beste und ausführlichste Beschreibung dieses Thieres verdanken wir Gegenbaur (a. a. O. S. 37. T. XVIII. Fig. 1), der dasselbe bei Messina mehrfach in ziemlich vollständigen Colonieen antraf, während Herr Vogt um Nizza nur ein einziges Individuum auffand und Kölliker endlich nur eine abgerissene Schwimmäsule zu Gesicht bekam. Ich selbst habe während meines Aufenthaltes in Nizza gleichfalls nur ein einziges vollständiges Exemplar von Apolemia beobachtet, ausserdem aber noch häufig und zu verschiedenen Zeiten die einzelnen isolirten Anhangsgruppen, die, wie es scheint, leicht abreissen und

1) Sie wurden wenigstens von mir (S. 19) und Gegenbaur (S. 37) nicht wahrgenommen, während Herr Vogt, der sonst unser Thier nur sehr flüchtig untersucht hat, behauptet, sie in Form von kleinen Schrauben, wie bei Agalma rubrum, gesehen zu haben (p. 84).

dann noch lange (nach Art der Eudoxien) fortleben, untersuchen können. Was ich hier beobachtete und in meinen zoologischen Untersuchungen schon früher grossentheils veröffentlicht habe, stimmt im Wesentlichen so vollkommen mit den Angaben von Gegenbaur überein, dass ich nur noch einige kurze Bemerkungen hinzuzufügen weiss.

Das einzige vollständige Exemplar von *Apolemia*, das ich auffand, trug bei einer Länge von etwa einem Fusse (Gegenbaur beobachtete ein Exemplar von 6') eine Anzahl von 11 Schwimmglocken, von denen aber nur die sechs obern eine regelmässig gebildete zweizeilige Schwimmsäule zusammensetzten, während die untern fünf ohne bestimmte Ordnung neben einander standen und nach den verschiedensten Richtungen hinsahen. Dass solches übrigens eine bloss individuelle und zufällige Eigenthümlichkeit meines Exemplares sei, habe ich niemals bezweifelt; meine Vermuthung ist durch die Beobachtungen von Kölliker, Gegenbaur und Vogt, die bei ihren Exemplaren eine ganz regelmässige Schwimmsäule antrafen, zur Gewissheit geworden. Die einzelnen Schwimmstücke dieser Säule sind von einer sehr ansehnlichen Grösse und haben annährungsweise nach allen Richtungen denselben Durchmesser (6—8''). Ich habe die Gestalt derselben oben mit einem Topfe verglichen, der sich nach seiner Oeffnung hin verjüngt; ich muss aber noch hinzufügen, dass die der Oeffnung gegenüberliegende Fläche, die der Achse der Schwimmsäule zugekehrt ist, mit einer tiefen Längsfurche versehen ist, deren Seitenränder an den Ecken, namentlich an der obern Ecke, flügelförmig vorspringen (Tab. XII. Fig. 7). Die untern Fortsätze sind zu einer keilförmigen Masse einander genähert, so dass die Längsfurche, in welcher die Achse der Schwimmsäule verläuft, zu einem kanalförmigen Raume geschlossen wird, während die Spalte zwischen den obern Flügeln so weit klapft, dass sie die untern Fortsätze der zunächst gegenüberliegenden, wie der vorhergehenden Schwimmglocke in sich aufnimmt. Auf solche Weise fügen sich die einzelnen Schwimmstücke zu einer zusammenhängenden, gewissermaassen gegliederten Säule in einander.

Der Gefässverlauf in den Schwimmstücken ist ausser-

ordentlich deutlich und schon mit blossem Auge sichtbar. Kölliker und Gegenbaur beschreiben denselben genau so, wie ich ihn früher (Z. U. S. 9. Tab. I. Fig. 2. 3) dargestellt habe, nur hat letzterer die kleinen und zottenförmigen Gefässausstülpungen übersehen, die auf dem ersten Bogen der schlängenförmig verlaufenden Seitengefässen aufsitzen und die Stelle besonderer Mantelgefässen zu vertreten scheinen (Tab. XII. Fig. 7).

Der Luftsack unseres Thieres ist von einer verhältnissmässig sehr ansehnlichen Grösse; er maass bei meinem Exemplare fast $2\frac{1}{2}$ ", während er in den grössten Exemplaren von *Forskalia* nur etwa $\frac{1}{2}$ " betrug. Die untere Oeffnung desselben, die in den Reproduktionskanal hineinführt, ist nur klein, so dass man sie leicht übersehen könnte, und auf einem kurzen und halsförmigen Aufsatz gelegen. Gegenbaur scheint über den Luftsack unseres Thieres keine besondern Untersuchungen angestellt zu haben: er würde sonst gewiss auf das Deutlichste beobachtet haben, dass derselbe in ganz gleicher Weise durch eine Duplicatur der äusseren Bedeckungen in dem obern Ende des Körperstammes aufgehängt ist, wie er es bei dem (geschlossenen) Luftsacke von *Rhizophysa* beschrieben hat¹⁾. Ich habe mich noch jetzt an meinem Exemplare ganz entschieden von dieser Befestigungsweise überzeugen können (Fig. 6).

Unterhalb der Schwimmsäule zeigt der Körperstamm von *Apolemia* eine Anzahl von leichten Spiralwindungen, die selbst im gestreckten Zustande nicht völlig verschwinden. Die Anhänge stehen ausschliesslich auf der äussern convexen Fläche dieser Windungen und zwar eine jede Gruppe auf einer eigenen stielförmigen Erweiterung. Zu oberst kommt ein Haufen von 10—12 Deckstücken, deren Gestalt und Bildung schon von Eschscholtz ganz richtig beschrieben ist. Eschscholtz irrite nur darin, dass er eine Ausmündung des centralen Höhlensystems nach Aussen annahm, wie von mir

1) Von den fingerförmig verästelten Anhängen, die, nach Gegenbaur, bei *Rhizophysa* im Umkreis des Luftsackes oder vielmehr seines äussern Mesenteriumartigen Ueberzuges vorkommen, habe ich bei keiner meiner Physophoriden eine Spur gefunden.

(S. 28) und Gegenbaur (S. 38) in übereinstimmender Weise schon früher hervorgehoben wurde. Uebrigens fand ich sonst die Bildung dieses Höhlensystems genau von der Form, wie es Eschscholtz beschrieben hat, auch die kleine röhren- oder zapfenartige Aussackung, die dem erweiterten Ende des Canals aufsitzt und gegen die innere ausgehöhlte Fläche des Deckstückes gerichtet ist (Tab. XII. Fig. 8). Die Entwicklung der Deckstücke ist sehr einfach und leicht zu beobachten, weil man zwischen den ausgebildeten Deckstücken (von 5—6'') beständig eine grössere Anzahl von jungen Knospen antrifft (Fig. 9).

Die Polypen, die Eschscholtz für Flüssigkeitsbehälter gehalten hat, haben eine sehr ansehnliche Grösse und messen auch im contrahirten Zustande noch reichlich einen halben Zoll. Die einzelnen Abschnitte, die sie zusammensetzen, sind nur wenig verschieden, namentlich die beiden letzteren, indem der Rüssel kaum mehr ist, als das muskulös verdickte vordere Ende des Magensackes. Der Basaltheil erscheint klein, aber mit den gewöhnlichen charakteristischen Zellen im Innern. Wie Gegenbaur, zählte ich meist sechs vorspringende Leberwülste, nur beobachtete ich ferner noch, dass ein jeder dieser Wülste durch eine Längsrinne, die auf ihm hinläuft, in einen Doppelwulst verwandelt ist und im Grunde des Magens zu einer ganz ansehnlichen ovalen oder keulenförmigen Masse anschwillt. Die sechs Anschwellungen zusammen zeigen ein ganz zierliches rosettenartiges Aussehen. Die „hellen Zellen“ im Innern der Wülste, die namentlich in der eben erwähnten Anschwellung vorkommen, scheinen mir keine Zellen, sondern Vacuolen zu sein, wie ich sie auch bei andern Physophoriden in den Leberwülsten aufgefunden zu haben glaube. Die Bildung und Entwicklung der Fangorgane habe ich schon früher (Z. U. S. 19 und 24) beschrieben; die Angaben von Gegenbaur sind nur in sofern abgewichen, als derselbe (S. 40) bemerkt, dass der eigentliche dünne Fangfaden nicht an der Spitze seines (zuerst gebildeten) Basalstückes, sondern an der Wurzel desselben hervorkomme. Trotz dieser abweichenden Angabe muss ich übrigens bei meiner früheren Darstellung verharren (Tab. XII. Fig. 11); ich möchte fast vermuthen, dass Gegen-

baur einen jungen Polypen oder Taster mit erster Anlage des Fangfadens (Basalstück) für einen isolirten und hervor-knospenden Fangapparat (Basalstück und Nesselfaden) gehalten hat. Im ausgestreckten Zustande misst der Faden viele Zolle, doch kann sich derselbe nicht bloss sehr beträchtlich verkürzen, sondern auch zugleich spiralig aufrollen. Die Nesselzellen, die eine kurze und gedrungene, fast runde Gestalt haben ($\frac{1}{80}$ "'), liegen in diesem Zustande ausschliesslich in der äussern convexen Wand des Fadens eingeschlossen; sie zeigen eine nur einseitige Gruppierung, wie die Angelorgane der Nesselknöpfe, und eine paarweise Aufreihung. Im Innern des Kanales, der durch den Fangapparat hindurch läuft, gelang es eine deutliche Flimmerbewegung zu beobachten.

Die Taster, welche bei Apolemia in einer fast unerhörten Anzahl vorkommen und, wie die Arme den Leib einer Actinia, die Polypenleiber umgeben, haben eine ausserordentlich schlanke und wurmförmige Gestalt, zeigen aber nichts desto weniger in den allgemeinen Verhältnissen ihres Baues mit den Polypenleibern eine so auffallende Uebereinstimmung, dass man schon dadurch auf das Vollkommenste von der morphologischen Identität dieser beiderlei Anhänge überzeugt wird. Auch bei den Tastern unterscheidet man auf das Deutlichste (Fig. 10) ein Basalstück, einen mittlern erweiterten Abschnitt und einen conisch zugespitzten Rüssel; auch bei ihnen findet man neben der Anheftungsstelle einen Fangfaden, der mit dem des Polypen — bis auf eine etwas geringere Länge — vollständig übereinstimmt. (Nur an den Tastern der Schwimm säule¹⁾, die büschelweise, zu 3 oder 4 zwischen den einzelnen Glocken stehen und im ausgestreckten Zustande weit über dieselben hervorragen, habe ich keine Fangfäden aufgefunden.) Allerdings zeigt das Basalstück des Tasters eine sehr viel beträchtlichere Länge, als das der Polypen; allerdings ist der mittlere Abschnitt schlanker und kürzer, der Rüssel auch ohne Mundöffnung, allein nichtsdestoweniger kann

1) Die Anwesenheit dieser Organe ist durch die übereinstimmenden Untersuchungen von Kölliker, mir und Gegenbaur ausser Zweifel gestellt. Nur Herr Vogt hat dieselben übersehen.

über die hervorgehobene Analogie kein Zweifel sein. In dem mittleren Abschnitte, der dem Magen der Polypen entspricht, findet man sogar die Andeutungen der Leberwülste, sechs schmale Streifen von zelligem Baue, die in das Innere des betreffenden Abschnittes vorspringen. Die funktionelle Bedeutung der Taster ist freilich von der der Polypen beträchtlich verschieden; das kann unser Urtheil über die morphologische Natur derselben aber natürlich nicht im Geringsten beeinträchtigen. In morphologischer Beziehung erscheinen die Taster als unvollständig entwickelte Polypen, wie ich schon früher behauptete, und auch Hr. Vogt in seiner neuesten Abhandlung mehrfach hervorhebt¹⁾). Ich brauche kaum hinzuzufügen, dass die Entwicklungsgeschichte diese Ansicht bestätigt. Taster und Polypen entstehen auf ganz dieselbe Weise (wie die Polypen der übrigen Siphonophoren) und lassen sich erst in den letzten Stadien der Entwicklung von einander unterscheiden.

Unter den Tastern der einzelnen Büschel fand ich (Zool. Unters. S. 17) ziemlich constant ein Paar Anhänge, die sich durch eine bräunliche Pigmentirung und einen dichten Ueberzug von Nesselkapseln, (wie sie Gegenbaur S. 39 beschrieben hat) vor den übrigen auszeichneten. Gegenbaur hat diese eigenthümliche Bildung, wie es scheint, übersehen. Er erwähnt allerdings, dass die Spitzen der Taster sehr allgemein mit dichtstehenden Nesselzellen bedeckt sei, wie ich ebenfalls beobachtete; in den hervorgehobenen Fällen erstreckte sich dieser Ueberzug aber über die ganze äussere Oberfläche des Tasters. Bei Apolemia findet man die Nesselzellen überhaupt an den verschiedensten Anhängen in Menge verbreitet, viel häufiger und constanter, als das wohl bei anderen Siphonophoren der Fall ist. So bestehen namentlich die weisslichen Warzen, die an der äussern Fläche der Schwimm-glocken und der Deckstücke (Fig. 8) schon von Esch-scholtz beobachtet wurden, und die, nach Herrn Vogt (p. 84) „mineralische Concretionen“ enthalten sollten, nach den übereinstimmenden Beobachtungen von Gegenbaur (S. 39)

1) Früher glaubte Herr Vogt sogar, dass die Taster der Physophoriden überhaupt nur junge und unausgewachsene Polypen seien.

und mir (S. 12 und 29) aus Zusammenhäufungen derartiger Nesselzellen.

Ueber die Geschlechtsverhältnisse unserer Apolemia herrscht immer noch einiges Dunkel, obgleich dieselbe nach allem Vermuthen im Wesentlichen gewiss ebenso sind, wie bei den übrigen Physophoriden. Bei meinem Exemplare habe ich, wie Gegenbaur und die übrigen Beobachter ohne Ausnahme, vergeblich nach ausgebildeten Geschlechtsanhängen gesucht. Dagegen bin ich so glücklich gewesen, an mehrern isolirt aufgefischten Anhangsgruppen unseres Thieres ganz unverkennbare und auch ausgebildete weibliche Anhänge aufzufinden. Wie ich schon früher (S. 37) beschrieben habe, sind diese Anhänge in Träubchen zusammengruppiert und zwischen den Tastern zerstreut, zum Theil, sogar an der Basis besonderer unentwickelter Taster angebracht (Tab. XII. Fig. 11). Ich beobachtete wenigstens mehrfach, dass die Geschlechtstraube beim Zerreissen der Tasterbüschel an der Wurzel eines kleinen, noch bläschenförmigen Tasters (mit unentwickeltem Fangapparate) anhing. Eine jede Traube besteht aus einem ziemlich langen, in der Regel aber nur wenig verästelten Hauptstamme, an dem die einzelnen Anhänge, wie gestielte Beeren, in der ganzen Länge ansitzen. Stamm und Stiel zeigen einige Contractilität und ein zelliges Gefüge. Was die Anhänge selbst betrifft, so sind diese in allen Entwickelungsstufen neben einander angebracht. Im ausgebildeten Zustande haben sie (etwa $\frac{1}{6}$ "") eine deutlich glockenförmige Gestalt, wie gewöhnlich aber einen dicht anliegenden Mantel. Das vordere Ende dieses Mantels ist abgeplattet und mit einer Oeffnung versehen, deren Rand in einige kleine und warzenartige Höcker sich auszieht. Die äussere Oberfläche ist mit einem Flimmerüberzuge bekleidet, dessen Elemente im Umkreis der Mantelöffnung zu einer nicht unbeträchtlichen Grösse heranwachsen. Der Gefässapparat des Mantels war beständig von einer rudimentären Entwicklung und namentlich ohne Ringgefäß. Die Radialgefässe kurz, wenn auch in einem verschiedenen Grade, so dass vielleicht das eine bis zu der Mantelöffnung herabreichte, während die andern schon in der Mitte des Mantels aufhörten oder wohl (theilweise wenigstens) gänzlich fehlten. Eine

eigentliche Centralhöhle lässt sich im Stempel nicht mehr unterscheiden; der Kern des Mantels besteht, wie bei allen Physophoriden, aus einem einzigen Ei, das in der Kuppel des glockenförmigen Mantels nach Art des Stempels befestigt ist und den ganzen Innenraum ausfüllt. In Bezug auf die Entwicklung dieser Anhänge will ich hervorheben, dass sie anfänglich ganz einfache und geschlossene Bläschen darstellen, die ein Divertikel des gemeinschaftlichen Höhlensystems im Innern einschliessen. Das Ei entsteht schon ausserordentlich frühe, wenn der Anhang etwa $\frac{1}{25}$ " misst und zwar am untern freien Pole des Bläschens, wo sich die Substanz der Wand schon früher etwas verdickt hat. Das Höhlensystem wird durch die Bildung dieses Eies auf den Basaltheil des Anhanges beschränkt, und wächst von da dann zu den Seiten des Eies in unregelmässige Verlängerungen aus. Die Isolirung des Kernes von dem Mantel und die Oeffnung des letztern geschieht erst spät und die erstere beständig nur unvollkommen.

Gen. **Agalma** Eschsch. (*Agalmopsis Sars*).

Die Schwimmstücke sind cubisch, von oben nach unten zusammengedrückt und mit zwei Paar Endfortsätzen versehen, einem obern Paare und einem untern, von denen das letztere eine sehr ansehnliche Grösse und eine keilförmige Beschaffenheit besitzt. Ausser den Gefässen des Schwimmsackes finden sich noch eigne Mantelgefässe mit einem bogensförmigen Verlauf. Die übrigen Anhänge zeigen eine gleichmässige Vertheilung und stehen in einer fortlaufenden Reihe unter einander. Zwischen den einzelnen Polypenleibern finden sich etwa je 4—8 Taster auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Die Fangfäden der Polypen mit Nesselknöpfen, die eine verschiedene Form haben, bald nackt, bald aber auch mit einer glockenförmigen Umhüllung versehen sind. Der Stamm ist spiralig gewunden, wenn auch bei den einzelnen Arten in verschiedenem Grade, und zwar der Art, dass die Anhänge auf der äussern convexen Fläche der Windungen aufsitzen. Im völlig ausgedehnten Zustande sind diese Windungen nur wenig wahrnehmbar, während der Contraction aber meist sehr auffallend; sie legen sich dann so dicht auf

einander, dass die Deckschilder der einzelnen Windungen schindelförmig, wie die Schuppen eines Tannzapfens, über einander greifen und einen zusammenhängenden Kegel bilden, in dessen Innenraum die übrigen Anhänge zurückgezogen sind ¹⁾.

* Mit nackten, schraubenförmig gewundenen Nesselknöpfen und ziemlich gestrecktem Stämme (*Agalmopsis Lt.*).

Agalma rubrum ²⁾ Vogt.

Die Nesselknöpfe von einer sehr ansehnlichen Grösse (im aufgewundenen Zustande — mit sieben Umgängen — reichlich 1'') und hochrother Färbung. Die Schwimmstücke breit und verhältnismässig kurz, mit unbedeutenden obern Fortsätzen. Die untern Fortsätze sind abgestumpft. Deckstücke schuppenförmig, nach den Rändern zu verdünnt, aber ohne Firste. Sie laufen am Ende in eine scharfe Spitze aus, neben welcher rechts und links meist noch eine kleinere zahnförmige Spitze vorspringt.

Eine schöne grosse, von Herrn Vogt entdeckte und (Tab. VII) abgebildete Art ³⁾, die Kölliker auch bei Messina gefunden und als *Agalmopsis punctata* (S. 15. Tab. IV) beschrieben hat. Sie scheint im Mittelmeere eben nicht sehr

1) Eschscholtz (Akaleph. S. 150) glaubte daher auch, dass die Schuppen zu einer festen Röhre in einander gefügt seien, die nur aus ihrem untern Ende die Anhänge hervortreten liesse. Er suchte darin sogar den Unterschied seines Gen. *Agalma* von *Stephanomia* Pér., deren erster, nur bruchstückweise bekannt gewordener Repräsentant (*St. amphitritis*) wahrscheinlich gleichfalls ein *Agalma* Eschsch. ist. (Die Gattung *Agalmopsis* Sars, deren Charakter sich nur auf eine richtigere Deutung der Strukturverhältnisse bezieht, muss daher, wenigstens im Sinne von Sars, eingehen, wie Herr Vogt gewiss mit Recht hervorgehoben hat.)

2) Das Wort *ἀγάλμα* ist ein Neutr. — ich habe es desshalb hier auch als solches gebraucht.

3) Möglicher Weise gehört hieher freilich, wie Herr Vogt hervorhebt, die von Quoy und Gaimard im Mittelmeere ganz verstümmelt aufgefondene *Stephanomia cirrosa*, die wenigstens mit rothen und schraubenförmigen Nesselknöpfen versehen ist, wie unser *Agalma* (aber auch wie die Arten des Gen. *Forskalia*).

selten zu sein, wenigstens Winters, wo sie von Herrn Vogt bisweilen in ganzen Schaaren angetroffen wurde. Ich selbst beobachtete nur einige wenige Exemplare und auch diese nur in der ersten Zeit meines Aufenthaltes (Anfangs April). Das grösste Exemplar, das ich antraf, trug dreizehn Paare ausgebildeter Schwimmglocken und maass im ausgestreckten Zustande reichlich $1\frac{1}{2}'$, während Herr Vogt Exemplare von drei Fuss und darüber beobachtete, die eine Schwimmsäule von dreissig Paar Glocken trugen.

Die Schwimmglocken (Tab. XII. Fig. 12, 13), die, wie bei allen Agalmaarten, etwas nach unten zu geneigt auf der Achse der Schwimmsäule aufsitzen, messen, bei einer Breite von etwa 5 Linien, $4\frac{1}{2}$ Linien in der Länge. Auf die grossen und abgestumpften untern Fortsätze kommen davon reichlich $1\frac{1}{2}''$, während die obern Fortsätze nur ein Paar kleine und höckerförmige Erhebungen darstellen, die bei einer Profilansicht (Fig. 13) kaum einmal über die Contouren der untern Fortsätze vorspringen. Der Ausschnitt, der in der Mitte zwischen den Fortsätzen beider Paare herabläuft und namentlich zwischen den mittlern Fortsätzen eine ziemlich ansehnliche Breite hat, dient zur Aufnahme der Schwimmsäulenachse, so dass die Fortsätze rechts und links dieselbe überragen. Natürlich gilt dieses vorzugsweise für die längern untern Fortsätze, die sich überhaupt nur zum Zwecke einer innigern Verbindung entwickelt zeigen und keilförmig zwischen die beiden gegenüberliegenden Schwimmglocken hineinsenken, wobei dann zugleich die obern Fortsätze der untern Schwimmglocke von ihnen umfasst werden. So weit diese keilförmigen Fortsätze reichen, ist die obere Fläche der Schwimmglocke im Umkreis der hier angebrachten höckerförmigen Erhebungen mit einer weiten und muldenförmigen Vertiefung versehen.

Der Gefässapparat unserer Schwimmglocken zeigt eine sehr vollständige Entwicklung, Mantelgefässe und Schwimmsackgefässe. Die ersteren, die sowohl von Kölliker, als auch von Herrn Vogt übersehen sind, verlaufen (Fig. 13) in der Medianebene der Schwimmglocke bogensförmig nach oben und unten, wie wir es schon bei Hippopodius und Praya gefunden haben. Sie entspringen aus dem Centralkanale so-

gleich nach dem Eintritte desselben in den Mantel und sind oben, wie unten, in ganz übereinstimmender Weise entwickelt. Die Schwimmsackgefässe (*Ibid.*) bestehen aus den gewöhnlichen Radialgefässen und einem Ringgefäß, die ich auch im ausgebildeten Zustande ganz deutlich unterscheiden konnte. Die beiden seitlichen Radialgefässen bilden, wie bei *Apolemia*, eine schön geschwungene Doppelschlinge mit einem absteigenden und einem (grössern) aufsteigenden Bogen. Herr *Vogt*, der, wie *Kölliker*, nur die beiden Mediangefässe des Schwimmsackes gesehen hat, beschreibt außer dem vordern Ringgefäß noch ein zweites ähnliches Gefäß (*un autre canal presque circulaire*, p. 65), das etwa in der Mitte des Schwimmsackes vorkommen soll. Ich glaube die Anwesenheit eines solchen Gefäßes mit aller Entschiedenheit in Abrede stellen zu können und zweifle nicht daran, dass sich Herr *Vogt* durch die Schlingen der Seitengefässen hat täuschen lassen.

Die Entwicklung der Schwimmglocken ist von mir (Z. U. S. 10. Tab. I. Fig. 5—7), *Kölliker* (S. 16) und *Vogt* (p. 66) in einer wesentlich übereinstimmenden Weise beschrieben worden, so dass ich hier darüber hinweggehen kann. Sie ist ganz genau dieselbe, wie bei den andern Siphonophoren, auch bei den Diphyiden u. s. w., lässt sich aber sehr viel leichter und vollständiger beobachten, weil man oberhalb der Schwimmsäule beständig eine grosse Menge von jungen Knospen auf den verschiedensten Stufen der Entwicklung neben einander antrifft (Fig. 14). Die Bildung der Fortsätze an den Schwimmglocken bezeichnet die letzte Entwicklungsstufe; bis dahin haben die Schwimmstücke eine einfache glockenförmige Gestalt und einen Mantel, der auch an der hinteren Fläche eine nur unbedeutende Dicke zeigt. Die Mantelgefässe fehlen noch zu dieser Zeit; sie bilden sich erst später mit den Fortsätzen und zwar durch Ausstülpung aus dem Stielgefäß, das schon ziemlich frühe seine bleibende Länge hat. Die jungen Schwimmglocken zeigen daher auch vor der Entwicklung ihrer Fortsätze einen langen Stiel, der erst später durch Aufwulstung des Mantels verloren geht.

Die Achse der Schwimmsäule ist, wie bei allen Physophoriden mit Schwimmstücken, sehr viel zartwandler und

dünner als der übrige Stamm, obgleich sie nicht eine besondere Bildung, sondern nur den vordern Abschnitt dieses Stammes darstellt und auch histologisch damit vollkommen übereinstimmt. Bei den von mir beobachteten Exemplaren war der Luftsack, der in das Ende dieser Achse eingelagert ist und eine mässige Grösse hat, ohne Pigmentfleck, wie bei Apolemia. Herr Vogt will allerdings einen rothen Fleck auf dem Scheitel beobachtet haben, allein Herr Vogt hat mit seinem Agalma rubrum noch eine zweite Form zusammengeworfen, die ganz bestimmt von demselben verschieden ist und mit einem constanten Pigmentfleck angetroffen wird. Ich weiss nicht, ob Herr Vogt etwa den Pigmentfleck dieser Art auf das echte A. rubrum übertragen hat (er bildet auf Tab. VII ein unzweifelhaftes A. rubrum mit Pigmentfleck ab), oder ob auch letzteres wirklich dann und wann mit einem Pigmentfleck behaftet ist.

In Bezug auf die Polypen (Fig. 18) will ich bloss bemerken, dass sie eine sehr anschnliche Grösse besitzen und in ziemlich gleichmässigen Entfernungen (von etwa 1'') hinter einander angebracht sind. Die Leberwülste, die weit in das Innere hinein vorspringen, sah ich, wie Herr Vogt, von einer röthlichen Färbung. Der Basaltheil der Polypen (der an den unvollständig entwickelten vordern Polypen mehr als die Hälfte der ganzen Länge ausmacht, während er später hinter dem eigentlichen Magen sehr weit zurückbleibt), sitzt mit seinem Fangsaden beständig auf einer kurzen cylindrischen Ausschlüpfung des Stammes, wie ich es in meinen Untersuchungen (Z. U. Tab. I. Fig. 11) abgebildet habe. Die Zahl der ausgebildeten Nesselknöpfe ist nicht sehr beträchtlich; ich zählte selten an einem Fangsaden mehr als 4—6 Stück, die bei zurückgezogenem Fangsaden gewöhnlich isolirt hervorgestreckt werden und ein Spiel beginnen, wie es Herr Vogt so treffend beschrieben hat. Kölliker scheint den eigentlichen Fangsaden (Fig. 15) vollständig übersehen zu haben; er beschreibt die Nesselknöpfe mit ihrem Stiele und Endfaden als „Fangsäden“, die in mehrfacher Anzahl an der Basis der Polypen befestigt seien, obgleich er doch sonst mit diesem Namen nur den fadenförmigen Stamm bezeichnet, an dem die Nesselknöpfe hinter einander aufge-

reiheit sind. Die Spiralwindungen des Nesselstranges können sich übrigens leicht von einander entfernen; der Strang streckt sich dann um ein beträchtliches (bis 4''), aber nur um späterhin seine Umläufe wieder zu nähern.

Im Wesentlichen ist die Bildung dieses Apparates übrigens ganz dieselbe, wie bei den Calycophoren; der eigentliche Nesselstrang ist eine Batterie von Nesselzellen, die exzentrisch in die Wand des Fadens eingelagert sind. Die grössere Anzahl dieser Nesselzellen steht senkrecht; sie haben dieselbe säbelförmige Bildung, wie bei *Abyla* u. s. w., sind aber im Ganzen grösser und springen an ihrem äussern stumpfen Ende mit Hülfe eines vollständigen Deckels auf ¹⁾), wie schon von Herrn Vogt ganz richtig (p. 72) bemerkt ist. Auch die ansehnlichen bohnenförmigen Angelorgane, die sich rechts und links in einfacher Reihe, wie eine Perlschnur, an dem Nesselstrang (wenigstens der obern Hälfte desselben) hinziehen, sind mit einem solchen Deckelapparate versehen. Die Zahl der Angelorgane, die den Nesselstrang zusammensetzen, ist übrigens, wie bei allen Physophoriden, ausserordentlich gross. Die Querreihen darf man auf wenigstens 6—700 schätzen, und eine jede derselbe enthält etwa 30 Angelorgane. Die äussere Bedeckung des Nesselstranges, aus der die Köpfe dieser Angelorgane hervorragen, zeigt eine derbe Beschaffenheit, namentlich im Umkreis der regelmässig, in einem dichten Quincunx, angeordneten Oeffnungen, so dass sie einen sehr zierlichen Anblick gewährt.

An der convexen Fläche des Nesselstranges verlaufen zwei breite paarig angeordnete Bänder von sehr eigenthümlicher Beschaffenheit. Sie sind platt und fest, von ausserordentlicher Elasticität und scheinen auf den ersten Blick, namentlich bei Untersuchung frischer Objecte, mit zahlreichen stäbchenförmigen Einlagerungen im Innern versehen zu sein. Eigentlich stellt übrigens ein jedes dieser beiden Bänder für sich wiederum ein Doppelband dar; es trägt in seiner Mitte

1) Das Hervortreten des Nesselfadens ist überhaupt bei allen Angelorganen von einem Aufspringen der äussern festen Hülle begleitet und zwar dicht neben derjenigen Stelle, an welcher der Faden dieser Hülle anhängt.

eine tiefe Längsrinne und läuft auch am oberen Ende in zwei Zipfel aus, während es am entgegengesetzten Ende mit dem Bande der andern Seite sich schlingsförmig vereinigt. Die Einlagerungen wiederholen sich in einer jeden Hälfte; ich habe sie früher als feste Stäbchen beschrieben (Z. U. S. 23), die den Angelorganen verwandt seien ¹⁾, muss diese Deutung aber heute, nach wiederholten sorgfältigen Untersuchungen, als eine irrthümliche bezeichnen, obgleich ich inzwischen gesehen habe, dass Herr Vogt (p. 74) derselben Ansicht ist. Die scheinbaren Stäbchen glaube ich jetzt mit Recht als die Segmente einiger zickzackförmig gefalteten hellen Muskelfasern in Anspruch nehmen zu dürfen. Der betreffende Apparat schliesst sich auf solche Weise an die gefalteten Muskelbänder an, die auch sonst gewöhnlich an den Nesselknöpfen vorkommen; der einzige Unterschied besteht darin, dass die Muskelfasern hier bei unserm Agalma nicht frei zu Tage liegen, sondern von einer ausserordentlich dichten und elastischen Scheide umhüllt sind. Bisweilen sieht man in dieser Scheide eine zarte, aber deutliche Strichelung, wie in den Chitinmembranen. Die Striche verlaufen in diagonaler Richtung nach beiden Seiten, als wenn sie von zwei verflochtenen Spiralsystemen feiner Fasern herrührten.

Herr Vogt beschreibt ausser diesen beiden elastisch-muskulösen Bändern (*le double cordon gris*) noch ein drittes strangförmiges Band von abweichender Bildung (*cordon transparent*), das neben denselben herabließe. Ich glaube mit Bestimmtheit behaupten zu dürfen, dass solch ein Band ²⁾ nicht existirt. Aus dem schlingsförmig vereinigten unterm Ende der beiden Bänder nimmt allerdings ein kurzer und dicker Muskelstrang seinen Ursprung, aber dieser liegt in der Verlängerung der vorhergehenden elastischen Muskelbänder und

1) Es finden sich überhaupt bei den Siphonophoren ausser den echten Angelorganen nicht selten (namentlich in den Wandungen der Fangfäden und den Stielen der Nesselknöpfe) kleine feste, fast kernartige Körperchen, die nach ihrem Aussehen und auch nach ihrem Verhalten gegen Reagentien den Angelorganen sehr nahe zu stehen scheinen, obgleich sie nicht geradezu als derartige Gebilde betrachtet werden können.

2) Nach Herrn Vogt soll dieses unpaare Band gleichfalls mit festen Einlagerungen versehen sein.

ist überhaupt nichts Anderes, als die scheidenlose Fortsetzung derselben¹⁾. Auch das vordere Ende verlängert sich in unverkennbare nackte Muskelfasern, die sich allmählich den Muskelfasern des Nesselknopftisches beimischen und unter denselbe sich verlieren. Beide Verlängerungen bestehen aus mehreren zickzackförmig zusammengelegten glatten Fasern, die sich jedoch leicht von einander abtrennen und aufwickeln, wie wir es oben von dem einfachen, aber in der Regel viel stärkeren, quergestreiften Muskelsaden der Diphyiden angemerkt haben.

Neben den beiden elastischen Bändern findet man übrigens rechts und links noch einen feinen (gleichfalls gefalteten) Muskelsaden, der aus dem untern Ende des unpaaren Stranges hervorkommt und an den Seitenrändern der Nesselzellenbatterie emporsteigt. Auch dieser Seitenfaden lässt sich mit äusserster Leichtigkeit abwickeln.

In solcher Weise ist nun der Nesselknopf unseres Agalma mit einem ziemlich complicirten Muskelapparate²⁾ ausgestattet, der nicht bloss die oben erwähnten Bewegungen ausführt, auch nicht bloss dem ganzen Organe Halt und Festigkeit giebt, sondern auch bei dem Gebrauche dieselben Vortheile gewährt, die wir schon oben bei den Diphyiden hervorzuheben Gelegenheit fanden.

Neben den ausgebildeten Nesselknöpfen findet man übrigens an der Wurzel der Fangfäden, wie gewöhnlich, noch eine zahlreiche Menge von jungen und unausgebildeten Knöpfen, deren Entwicklung von mir (Z. U. S. 24. Tab. I. Fig. 25) und Herrn Vogt (p. 73) in ganz übereinstimmender Weise beobachtet worden. Ich will hier nur noch hinzufügen, dass sich die Spiralwindung des Nesselstranges zunächst an dem freien Ende desselben hervorbildet und von da erst allmählich nach dem Stiele hin fortschreitet.

Der Endfaden der Nesselorgane trägt kleine bohnenförmige Angelorgane.

Was die Taster betrifft, so sind diese gleichfalls, wie

1) Nichts destoweniger glaube ich übrigens, dass der „cordon gris“ des Herrn Vogt mit diesen Gebilden identisch ist.

2) Die Muskelfasern, die Kölliker (Tab. IV. Fig. 7) in der Nesselknöpfen unseres Agalma erwähnt, entsprechen den beiden elastischen Bändern, deren eigenthümliche Bildung übersehen wurde.

die Polypen, auf einer stielförmigen kleinen Ausstülpung des Körperstammes angebracht. Sie sind (Fig. 15) schlank und ohne vorspringende Wülste, gleichen aber sonst den jungen und unausgebildeten Polypen, namentlich auch in den Proportionen der einzelnen Abschnitte, die sich hier gleichfalls unterscheiden lassen. Die Fangfäden der Taster sind dünn und ohne Nesselknöpfe, wohl aber mit zahlreichen kleinen Angelorganen versehen. Herr Vogt beschreibt dieselben als gegliedert (p. 74), während sie mir ganz einfache cylindrische Fäden zu sein schienen, die nur im ausgestreckten Zustande durch die in bestimmten Intervallen und paarweise eingelagerten Angelorgane von Zeit zu Zeit eine kleine Anschwellung darboten.

Die Deckschilder (Tab. XII. Fig 16) sind schuppenförmig, etwa 8''' lang und $3\frac{1}{2}'''$ breit. Sie bestehen aus einer vollkommen durchsichtigen Substanz, so dass sie sich im Wasser nur schwer erkennen lassen, haben aber nichts desto weniger eine ziemlich derbe Beschaffenheit. Ihre Mitte ist etwas verdickt, ohne jedoch in Form einer Firste vorzuspringen; die untere dem Stämme zugekehrte Fläche etwas ausgehöhlt. Der Canal, der die Mitte durchsetzt, reicht bis in das zugespitzte Ende, ist aber der untern Fläche etwas mehr angenähert, als der oberen. Die Seitenzähne sind mehr oder minder entwickelt und fehlen in manchen Fällen gänzlich. Der mittlere Endfortsatz trägt fast ganz constant einige Angelorgane. Die Entwicklung ist leicht zu verfolgen und ganz genan dieselbe, wie ich sie früher bei *Ag. punctatum* (A. Sarsii) dargestellt habe; sie geht übrigens nicht bloss, wie Kölliker angiebt (S. 17), dicht unterhalb der Schwimmsäule vor sich, sondern auch — wie die Entwicklung der Taster — zwischen den bereits gebildeten Anhängen. Auch möchte ich hier nochmals bemerken, dass die Deckstücke nicht etwa, wie man nach Kölliker's Angaben für *Ag. Sarsii* (S. 15, und seiner Zeichnung auf Tab. IV. Fig. 9) vermuten könnte, mit ihrem oberen Ende an dem Körperstamme befestigt sind, sondern (wie überhaupt die Deckschilder bei allen Siphonophoren) durch einen eigenen Stiel, der eine Strecke hinter dem oberen Ende an der Innenfläche hinantritt, wie ich das in meinen Untersuchungen (S. 28) dargestellt habe. Das obere

Ende der Deckstücke ist frei und solide und namentlich bei unserm *Ag. rubrum* von einer ganz ansehnlichen, fast keulenförmigen Entwicklung.

Die Geschlechtsanhänge unseres *Agalma*, die von mir und Herrn *Vogt* beschrieben worden sind, bestehen (Fig. 15) aus medusenartigen männlichen Glocken von ganz ansehnlicher Grösse (bis fast 3'') und traubenförmig zusammengruppierten weiblichen Kapseln, die mit Hülfe eines gemeinschaftlichen Stieles, gleich den einzelnen männlichen Anhängen, an dem Körperstamme zwischen den Tastern befestigt sind ¹⁾. Die männlichen Anhänge gleichen in allen wesentlichen Zügen den Geschlechtsanhängen von *Galeolaria*, *Abyla* und andern *Calycophoren*; besitzen auch ganz den Gefässapparat dieser Anhänge, obgleich Herr *Vogt* denselben vollkommen übersehen zu haben scheint. Freilich giebt Herr *Vogt* auch an, dass das Sperma ²⁾ in dem innern Höhlenraume des stempelförmigen Sackes enthalten sei, während es doch, wie gewöhnlich, in die Wandungen desselben eingebettet ist, und der innere Hohlraum dieses Sackes sich mit grösster Leichtigkeit zur Anschauung bringen lässt. Sobald man den Kern nur einem mässigen Drucke aussetzt, sieht man sogar ganz deutlich die Flimmerhaare, die auf der scharf begrenzten Innenwand des Hohlraums aufsitzen. Die Gefässe des Mantels sind übrigens wirklich sehr dünn und zart, besonders bei den ausgebildeten Glocken, aber doch unzweifelhaft vorhanden und auf den früheren Entwickelungsstufen leicht nachzuweisen (Fig. 17). Ueberhaupt ist die Entwicklung dieser

1) Obgleich Herrn *Vogt* ganz richtig angiebt, dass die Geschlechtsanhänge direct mit dem Körperstamme in Verbindung ständen, bezeichnet er doch die Taster als Geschlechtsthiere (*individus prolifères*), deren Aufgabe darin bestehe, die Geschlechtsanhänge zu bilden. Er will sich auch bei einem jungen Exemplare unseres *Agalma* davon überzeugt haben, dass die Anhänge ursprünglich an den Tastern entstehen. Dass ein solches Verhältniss bei gewissen Siphonophoren vorkommt, ist gewiss; dass unser *A. rubrum* aber zu diesen gehöre, ist ganz gewiss unrichtig. Ich habe die Entwicklung der Geschlechtsanhänge sorgfältig verfolgt und niemals gesehn, dass dieselben mit den Tastern im Zusammenhange stehen.

2) Der Schwanzfaden der Spermatozoen, den Herrn *Vogt* vermisste, habe ich ganz bestimmt beobachten können.

männlichen Anhänge ganz dieselbe, wie bei den Calycocephoren, und (Fig. 18) keineswegs so einfach, wie Herr Vogt behauptet, wenn er (p. 78) angiebt, dass das ursprüngliche Bläschen sich in einen äussern und innern Sack trenne, von denen der erstere an der Spitze sich öffne, während der andere sich mit Sperma anfülle¹⁾.

Uebrigens stehen die männlichen Anhänge, wenn sie auch keine Trauben bilden, wie die weiblichen, doch nicht ganz isolirt. Ich fand sie vielmehr beständig gruppenweise, bis zu sechs und acht, neben einander, freilich meistens auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Der Insertionspunkt der einzelnen Anhänge zieht sich während der Grössenzunahme allmählich in einen ziemlich langen und contractilen Stiel aus (Fig. 17).

Bei den weiblichen Knospen bildet sich an der Befestigungsstelle gleichfalls allmählich eine stielförmige Aussackung des Mantels, aber diese erreicht eine sehr viel beträchtlichere Grösse und trägt auch beständig eine grosse Menge von Anhängen, die am Ende des Stieles zu einer kugligen oder kopfartigen Masse zusammengruppirt sind. Die Wandungen des Stieles zeigen deutliche Längsmuskelfasern und tragen auf der äussern und auch auf der innern Fläche einen Ciliarbesatz. Nach der Darstellung des Herrn Vogt (p. 76) sollen die Flimmerhaare der innern Fläche in Form von Ringwülsten zusammengruppirt sein; ich glaube indessen, wie früher, so auch heute noch behaupten zu dürfen, dass es die innere Auskleidung des Stieles ist, die das eigenthümliche Aussehen dieses Innenraumes bedingt, und dass die Flimmerhaare die ganze innere Fläche in gleichmässiger Weise auskleiden (Fig. 20).

Auch darin kann ich Herrn Vogt nicht beistimmen, dass die weiblichen Geschlechtsknospen geschlossene Bläschen seien; ich habe an denselben vielmehr oftmals eine äussere Oeffnung unterscheiden können, wie es bei Apolemia und auch nach Kölliker bei Ag. Sarsii vorkommt. Ueberhaupt halte ich dafür, dass die Form der weiblichen Anhänge, die Kölli-

1) Eben so unrichtig ist sonder Zweifel die gleichlautende Darstellung von der Entwicklung der männlichen Geschlechtsanhänge bei *Physophora hydrostatica* (p. 54).

ker bei letzterer Art beschreibt, nicht bloss für Agalma, sondern überhaupt für alle Physophoriden die normale ist. Freilich finden sich häufige Abweichungen, namentlich in dem Verlaufe der Gefässe, wie ich es schon bei Apolemia angegeben habe und auch hier wiederholen muss. Sehr häufig bei unserm Ag. rubrum ist namentlich eine unregelmässige Verästelung und Netzbildung des Gefässapparates, wie sie von Herrn Vogt und auch von mir bereits an einem andern Orte (Z. U. S. 37. Tab. II. Fig. 19) dargestellt wurde. Freilich ist dieses Verhalten nicht das einzige, wie man vielleicht nach der Darstellung des Herrn Vogt vermuthen könnte; es kommen auch Geschlechtsanhänge mit regelmässigem Verlaufe (Fig. 19) und solche mit sehr verkümmerten Gefässen vor, und zwar oftmals alle neben einander in derselben Traube.

** Mit eingehüllten Nesselknöpfen und starker Spiralfaltung des Stammes. Am Ende des Nesselstranges zwei kurze Fäden¹⁾ mit einem Flüssigkeitsbehälter (Agalma Lt.).

Agalma Sarsii Köll.

Die Nesselknöpfe mit einem glockenförmigen Mantel und drei Umläufen, wenigstens im ausgebildeten Zustande, während in der Jugend dafür kleine und nierenförmige Nesselknöpfe ohne Mantel und Endfaden vorkommen. Die Schwimmstücke ziemlich schlank, mit zugespitzten unteren Fortsätzen. Deckschilder schuppenförmig mit einer mittlern und zwei seitlichen firstenförmigen Erhebungen. Der Scheitel des Luftsackes trägt einen rothen Pigmentfleck.

Unter dem Namen Agalmopsis Sarsii hat Kölliker (S. 10. Tab. V) eine Agalmaart beschrieben, in der ich die von mir provisorisch als Ag. punctatum bezeichnete und unter diesem Namen auch in meinen Untersuchungen aufgeführte Physophoride wiedererkenne. Uebrigens vermuthet Kölliker, dass seine Art nicht eigentlich neu sei, sondern mit der von Sars (Fauna litt. Norveg. I. S. 32) an der Norwegischen Küste beobachteten und so trefflich beschriebenen

1) So sagt auch Eschscholtz von seinen Agalmaarten: „clava apice bicuspidata“ — eine Angabe, die Herr Vogt freilich (p. 61) für eine irrthümliche hält, und auf den contrahirten Zustand der von Eschscholtz untersuchten Arten schiebt.

Agalmopsis elegans zusammenfalle; eine Vermuthung, die mir um so wahrscheinlicher ist, als ich durch die Untersuchung der Nesselknöpfe zu Resultaten gekommen bin, die mit den Angaben von Sars über seine *Ag. elegans* vollkommen übereinstimmen. Freilich ist es immerhin möglich, dass derartige Verhältnisse auch bei andern Agalmaarten obwalten, allein einstweilen liegen hierüber noch keine weitern Angaben vor. Trotz dieser wahrscheinlichen Identität der Arten habe ich übrigens den Kölliker'schen Namen beibehalten, theils weil diese Identität nicht ausser allem Zweifel ist, theils auch desshalb, weil Sars möglicher Weise unter seiner *Ag. elegans* mehrere verschiedene Arten zusammengefasst hat.

In der ersten Zeit meines Aufenthaltes in Nizza fand ich unsere Art ganz ausserordentlich häufig, aber die Exemplare waren nur jung und klein (von $1\frac{1}{2}'''$ — $1\frac{1}{2}''$), zum Theil sogar noch ohne Schwimmlocken oder nur mit wenigen und kleinen Schwimmlocken versehen. Das von mir beobachtete jüngste Exemplar, das eigentlich nur aus einem einzigen Polypen mit Fangfaden und Luftblase bestand (ausserdem auch noch verschiedene unvollständig entwickelte Knospen trug) habe ich in meinen zool. Untersuchungen S. 39. Tab. II. Fig. 23 beschrieben. Auch Herr Vogt hat solche junge Exemplare aufgefunden¹⁾, dieselben aber theils (Tab. VI. Fig. 24) als junge Physophoren beschrieben, theils auch (Tab. X. Fig. 32 u. 35) als Jugendzustände dem *Ag. rubrum* angelehnt, obgleich man sich vergebens nach den Gründen einer solchen Deutung umsieht²⁾.

Später habe ich nur selten und immer nur einzeln ein *Ag. Sarsii* aufgefischt, namentlich noch in den letzten Tagen meines Aufenthaltes ein Exemplar von etwa 4—5'', das grösste, welches mir zu Gesicht kam. Kölliker beobachtete Exemplare von mehr als Fusslänge; nach den Angaben von

1) Vielleicht auch Gegenbaur, der wenigstens Tab. XVII. Fig. 11 eine junge Physophore abbildet, die leicht ein junges *Ag. Sarsii* sein könnte.

2) Zu letzterm rechnet Herr Vogt die älteren Exemplare, die bereits Deckstücke tragen, zu den erstern ein Exemplar ohne Deckstücke und Schwimmlocken, ganz auf derselben Entwickelungsstufe, wie ich es (l. c. Tab. II. Fig. 23) abgebilde habe.

Sars würde die Grösse unseres Thieres noch sehr viel beträchtlicher werden.

Die Schwimmsäule des eben erwähnten Exemplares bestand aus acht Paar ausgebildeten Glocken, von denen eine jede 3''' lang und 2½''' breit war. Bei den kleinern Exemplaren waren diese Glocken von sehr viel geringerer Grösse; bei Exemplaren von 1½" (Tab. XII. Fig. 1), die doch schon eine förmliche Schwimmsäule mit drei bis vier Paar Glocken besaßen, 1½''' lang, 1''' breit. Der Zusammenhang der Glocken (Tab. XII. Fig. 21) und die Form derselben (Fig. 22) ist im Wesentlichen ganz wie bei *Ag. rubrum*, nur sind die Glocken nicht bloss verhältnismässig etwas schlanker, sondern auch mit stärker entwickelten obern und mit zugespitzten untern Fortsätzen versehen. Auch ist der Ausschnitt zwischen den letztern, namentlich in der Tiefe, weniger breit, die Concavität der obern Fläche (zur Aufnahme der Keilfortsätze) weniger auffallend. Was den Gefässverlauf betrifft, so kehren ganz dieselben Verhältnisse wieder, wie bei *A. rubrum*. Mantelgefässe und Schwimmsackgefässe zeigen eine vollkommen übereinstimmende Bildung, auch die zwei Seitengefässe, die keineswegs, wie Kölliker vermutet, bei der Entwicklung allmäthlich verloren gehen. Die Ursprungsstelle der Schwimmsackgefässe ist (wie mir scheint, auffallender, als bei *Ag. rubrum*) der untern Fläche zugekehrt. Die Entwicklung genau wie bei *Ag. rubrum*.

Das grösste meiner Exemplare zeigte vier ausgebildete Polypen mit zahlreichen Nesselknöpfen, und zwischen je zwei Polyen 4—5 lange und wurmförmige Taster. Jeder Polyp und jeder Taster war (Fig. 23) — und eben so verhält es sich sonder Zweifel bei *Ag. rubrum* — mit einem Deckschilde versehen, so dass also die Zahl dieser Anhänge im Allgemeinen — hier und da findet sich auch einmal ein supernumeräres Deckstück — mit der Zahl der Taster und Polypen übereinstimmt¹⁾). Auch die kleinen und unausgebilde-

1) Der Insertionspunkt der Deckschilder liegt dicht oberhalb der Polypen und Taster; die Deckschilder knospen mit den übrigen Anhängen in derselben Längsreihe hervor, nicht an der entgegengesetzten Fläche des Stammes, wie es Herr Vogt für *Ag. rubrum* (p. 68)

ten Taster, die in den Zwischenräumen zwischen den andern auf den verschiedensten Entwicklungsstufen angetroffen werden, liessen bereits ein (freilich gleichfalls nur unvollständig entwickeltes) Deckblättchen neben sich erkennen. Geschlechtsorgane wurden nicht aufgefunden, doch geht aus der Darstellung von Kölliker auch in dieser Hinsicht eine sehr wesentliche Uebereinstimmung mit *Ag. rubrum* hervor. Auffallend ist es mir übrigens, dass Kölliker die Anwesenheit eines accessorischen Fangfadens bei den Tastern in Abrede stellt. Ich habe allerdings viele abgerissene Taster ohne Fangfaden gesehen, auf der andern Seite mich aber auch häufig (auch durch Untersuchung junger und unausgebildeter Taster) ganz entschieden von der Anwesenheit derselben überzeugen können. Die Bildung dieses Fadens ist genau wie bei *Ag. rubrum*. Die Eigenthümlichkeiten unserer Art beschränken sich somit im Wesentlichen auf die Bildung der Deckschilder und der Nesselknöpfe.

Die Deckschilder sind freilich schuppenförmig, wie bei *Ag. rubrum*, aber nichts destoweniger leicht von denselben zu unterscheiden, namentlich so lange sie noch klein sind und ihre charakteristische Form besitzen. Sie messen im ausgewachsenen Zustande 5" bei einer Breite von 4", sind also sehr viel breiter, als bei der vorigen Art, mitunter selbst eben so breit, als lang. Dazu kommt noch, dass (Fig. 24) ihre Seitenränder viel stärker herabgekrümmt sind, die Concavität der untern, dem Stämme zugekehrten Fläche also beträchtlicher ist. Der hintere Rand trägt beständig drei Zähne, einen grossen mittlern Zahn und zwei kleinere Seitenzähne, die an der Uebergangsstelle in den Seitenrand entwickelt sind. In der Mitte der äussern Fläche verläuft eine Längsfirste, die bis zur Endspitze hinreicht, und neben dieser rechts und links eine zweite und dritte, die von der Insertionsstelle des Stieles ihren Ursprung nimmt und in geschwungenem Verlaufe zu den beiden Seitenspitzen hinführt. Die Fläche, die

behauptet Die Angabe von Kölliker (S. 15), dass die Deckschilder „in vielen unregelmässigen Querreihen zu 5 bis 6 um den Stamm herumsitzen“ beruht wohl eben so wenig auf einer richtigen Beobachtung.

ausserhalb dieser beiden Seitenfirsten liegt, ist ziemlich abschüssig; sie bildet gewissermaassen (Fig. 25) eine dachförmig abfallende Seitenfläche, während der von ihnen begrenzte mittlere Theil (abgesehen natürlich von den Erhebungen der Firsten) ziemlich flach und eben ist. Die Firsten und Ränder unserer Schuppen sind im jüngeren Zustande mitunter gezähnelt, noch constanter aber mit zahlreichen kleinen ($\frac{1}{800}$ "") runden Körperchen versehen, die nach ihrem optischen Verhalten an Angelorgane erinnern, aber keinen Faden im Innern einschliessen. Noch früher trifft man auf dem mittlern Zahnsfortsalze nicht selten (wie bei der vorigen Art auch auf den ausgebildeten Deckstücken) einige grössere Angelorgane (Fig. 23).

Der Bau der Nesselknöpfe ist von mir und Kölliker bereits an einem andern Orte (Z. U. Tab. I. Fig. 19) dargestellt. Er stimmt genau mit den Angaben von Sars über die zweite von ihm beobachtete Form dieser Apparate überein und entfernt sich in sehr auffallender Weise von der bei *Ag. rubrum* vorkommenden Bildung. Die Verschiedenheit zwischen beiden erstreckt sich sogar bis auf die Angelorgane, wenigstens die grössern, die hier, gleich den kleinern dicht stehenden Angelorganen des Nesselstranges, eine säbelförmige Gestalt haben und eine sehr colossale Grösse ($\frac{1}{14}$ "") besitzen. Auch beschränkt sich das Vorkommen dieser Gebilde nur auf die erste Windung des Stranges, an der sie (oberhalb der kleinern Angelorgane) eine Reihe von etwa 20 senkrechten Parallelstäbchen zusammensetzen. Die Kapsel der Angelorgane springt an dem dünnern nach unten gerichteten Ende auf, wo sich schon im unverletzten Zustande ein Deckel unterscheiden lässt. Der Angelfaden, dessen Windungen man deutlicher, als sonst gewöhnlich durch die Kapsel hindurchschimmern sieht, trägt zahlreiche Widerhaken. An der äussern Fläche des Nesselstranges beobachtete ich ein Flimmerkleid, wie es wohl überall hier vorkommt. Auf der glockenförmigen Kapsel habe ich es dagegen mit Kölliker vergebens gesucht. Was die Muskulatur des Nesselstranges betrifft, so stellt sich in sofern eine Uebereinstimmung mit *Ag. rubrum* heraus, als sich auch bei *Ag. Sarsii* ganz deutlich die beiden elastischen Bänder wiederfinden, die wir oben be-

schrieben haben. Es sind dieselben „wasserhellen Bänder“, deren scheinbare Einlagerungen Sars als „Knorpelringe“ beschrieben hat. Ueber die wahre Natur dieser Bänder kann hier übrigens nicht der geringste Zweifel mehr obwalten; sie sind zickzackförmig gefaltete Muskelstränge, die von einer festen, ganz durchsichtigen und platten Scheide umhüllt werden¹⁾.

So eigenthümlich auch die Form dieser Nesselknöpfe ist, so übereinstimmend ist die Entwicklung derselben mit dem Schema, das wir auch bei Ag. rubrum gefunden haben. Der einzige Unterschied besteht, wie ich schon in meinen Zool. Unters. S. 24 angegeben habe, darin, dass der Endfaden gleich nach seiner Bildung durch Längsspaltung in zwei neben einander liegende Zipfel zerfällt, zwischen denen dann das contractile Bläschen hervorkommt (Fig. 26). Die glokkenförmige Umhüllung bildet sich erst später, während der Nesselstrang sich aufrollt, und zwar durch Aufwulstung und Faltenbildung in der Scheide des Nesselknopfes, dicht über dem Nesselstrange (Fig. 27).

Nach der Beschreibung von Sars sollen bei Agalmaopsis elegans dreierlei Formen von Nesselknöpfen vorkommen. Kölliker beschreibt dagegen bei seiner Ag. Sarsii nur eine einzige Form, dieselbe, die wir so eben noch mit einigen Worten hier berücksichtigt haben. Auch das von mir beobachtete ziemlich ausgewachsene Exemplar zeigte eine solche Uniformität in der Gestaltung der Nesselknöpfe, aber bei kleineren und unausgewachsenen fand ich ausserdem noch ziemlich constant eine zweite Nesselknopfform ohne Kapsel und Endfaden (Z. U. Tab. I. Fig. 20), ganz wie sie Sars von seiner Ag. elegans beschrieben hat²⁾. Bei den kleinsten Exemplaren waren diese Nesselknöpfe (und eben so verhalten

1) Kölliker beschreibt diese Bänder auch ganz einfach als „Muskelbänder“, wie bei den übrigen Siphonophoren; die Anwesenheit einer eigenen Scheide, die diese Muskelbändern bei Agalma so auffallend auszeichnet, ist von demselben übersiehen.

2) Die dritte Form, die Sars beschreibt, unterscheidet sich von der erstern nur durch die Einfachheit des Endfadens und die Abwesenheit der contractilen Blase. Ich habe sie bei unserm Ag. Sarsii niemals beobachtet.

sich auch die von Herrn Vogt abgebildeten Exemplare) ausschliesslich vorhanden; bei solchen, die etwas grösser waren, fanden sie sich nur an der Basis der obersten, also jüngsten Polypen (Tab. XIII. Fig. 1). Ich möchte aus diesen Erfahrungen beinahe erschliessen, dass die Fangfäden nach ihrer ersten Bildung überhaupt nur solche kleinere und einfachere Nesselknöpfe produciren und denselben erst später jene grösseren und vollkommenen Apparate folgen lassen. Freilich ist es mir nicht gelungen, beiderlei Formen an demselben Fangfaden aufzufinden (wie es Gegenbaur bei Rhizophysa darstellt), allein ich will auch offen gestehen, dass ich erst später auf die Wahrscheinlichkeit einer solchen provisorischen Natur der kleineren Nesselknöpfe aufmerksam geworden bin.

Diese kleineren Nesselknöpfe zeigen eine auffallende Aehnlichkeit mit den Nesselknöpfen der Calycophoren, obgleich sie ohne Endfaden sind. Sie haben dieselbe Gestalt, dieselbe Anordnung der Nesselzellen, dieselbe Bildung des muskulösen Angelbandes. Nur sind die grossen Nesselkapseln, die seitlich neben dem Canale des Nesselstranges gelegen sind, von einer mehr bauchigen Form ($\frac{1}{50}$ "") und die kleineren, senkrecht dem eben erwähnten Canale aufsitzenden Zellen am untern Ende des Bogens zu einer ganz ansehnlichen kopfartigen Masse zusammengehäuft. Das äusserste Ende der Nesselknöpfe zeigt in der Regel eine Anzahl kurzer und steifer borstenartiger Haare, von denen ich unentschieden lassen will, ob sie als hervorgeschnellte Nesselfäden oder als blosse Verlängerungen der äussern Bedeckungen ¹⁾ zu betrachten sein möchten.

Agalma clavatum nov. sp.

Mit dicken, keulenförmigen Deckstücken und kappenartig entwickeltem Mantel an den Nesselknöpfen, die nur in

1) Diese äussern Bedeckungen stehen gewöhnlich etwas weiter von dem Nesselstrange ab, als bei den Diphyiden, lassen aber nichtsdestoweniger keinen Zwischraum zwischen beiden erkennen, so dass man sie wohl kaum mit der Kapsel der ausgebildeten Nesselorgane vergleichen kann, wie ich das früher, in meinen zoolog. Untersuchungen S. 24. gethan habe.

ihrer oberen Hälften und auch hier nicht einmal constant eine Spiralwindung erkennen lassen.

Eine kleine, kaum mehr als zolllange Art, die in ihrer äussern Bildung eine grosse Aehnlichkeit mit den un ausgewachsenen Exemplaren von *Ag. Sarsii* hat und auch lange Zeit von mir damit verwechselt wurde, bis ich auf die constanten Eigenthümlichkeiten in der Gestaltung der Deckstücke und der Nesselknöpfe aufmerksam wurde. Die Geschlechtsanhänge, die ich gleichfalls auffand, rechtfertigen die Annahme, dass die betreffenden Exemplare, trotz ihrer Kleinheit, so ziemlich ausgewachsen seien.

Polypen und Taster haben eine nur unbedeutende Grösse, zeigen aber sonst die gewöhnlichen Verhältnisse, nur dass ich die Fangfäden der Taster vergebens nachzuweisen mich bemühte. Auch ist mir aufgefallen, dass die Höhle des Tasters nicht bis in die Spitze reicht, wie sonst, sondern schon eine ansehnliche Strecke vor derselben aufhört. Die Zahl der Polypen beträgt selten mehr als drei oder vier, die der Schwimm glocken meist acht. Die Deckstücke ($2\frac{1}{2}$ " lang, $\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ " breit) zeigen eine auffallend bauchige Beschaffenheit (Tab. XIII. Fig. 2—4) und eine ovale Form ohne alle Zähne oder Spitzen. Ihr oberes Ende ist schnabelförmig von den Seiten zusammengedrückt und dem Stamme zugekrümmt, so dass man dasselbe gewissermaassen als den Kopf des Deckblättchens betrachten darf, zumal der Stiel, wie gewöhnlich, sich erst unterhalb desselben ansetzt. Die Seitenränder haben eine dicke und wulstige Beschaffenheit. Auf der äussern Fläche unterscheidet man in der Regel fünf Reihen kleiner rundlicher Körperchen, wie sie auch bei *Ag. Sarsii* vorkommen, eine Mittelreihe (oberhalb des Mediancanales) und zwei Seitenreihen in ziemlich gleichen Entfernunganeben.

Die Nesselknöpfe, die etwa $\frac{1}{6}\frac{1}{2}$ " messen und eine gelbliche Färbung besitzen, während *Ag. Sarsii* rothe Nesselknöpfe trägt, zeigen nur höchstens eine einzige Spiralwindung, und zwar an der Basis des Nesselstranges, da wo die grossen und bauchigen, fast bohnenartigen Angelzellen ($\frac{1}{50}\frac{1}{2}$ ") in denselben eingelagert sind. Die grössere Hälfte des Nesselstranges hängt senkrecht herab und hat eine einfache sickelförmig gekrümmte Bildung, wie ich schon früher in meinen

Untersuchungen abgebildet habe (Tab I. Fig. 36). Es giebt selbst Nesselknöpfe, die ohne alle Spiralwindung sind, nichts desto weniger aber kaum eine beträchtlichere Länge besitzen, als die Nesselknöpfe mit aufgerolltem Strange (Tab. XIII. Fig. 5). Eben solche oder doch ähnliche Verschiedenheiten zeigen sich auch in der Entwicklung des Mantels, der den Nesselstrang umgibt. In der Mehrzahl der Fälle ist derselbe vollständig, so dass der Nesselstrang davon verhüllt wird, obgleich das untere Ende beständig schräg abgestutzt ist, der Mantel also an der einen Seite viel weniger hoch erscheint, als an der andern, an der er sich gewissermaassen in eine schirmartige Verlängerung fortsetzt. In andern Fällen (und so sah ich es namentlich an den säbelförmigen Nesselsträngen ohne Spiralwindung, Fig. 5) ist der Mantel dagegen so rudimentär, dass er kaum mehr als eine schirm- oder zipfförmige Verlängerung darstellt, die an der einen Seite des Nesselstranges herabfällt, jedoch ohne denselben zu umhüllen. Es entsteht dadurch eine Bildung, die in einem auffallenden Grade an die Form der Nesselknöpfe bei *Athorybia* erinnert, mit der uns Kölliker (S. 27) bekannt gemacht hat. (Ich zweifle auch wirklich nicht im Geringsten, dass die „Blase“, die hier an der Wurzel des gleichfalls sichelförmigen Nesselstranges ansitzt, in morphologischer Beziehung mit dem glocken- oder kapselförmigen Mantel an den Nesselknöpfen anderer Physophoriden übereinstimme und als ein Schutzaapparat für den Nesselstrang zu betrachten sei.) Die Entwicklung des Mantels und überhaupt des Nesselknopfes ist genau dieselbe, wie bei *Ag. Sarsii*, so dass man die früheren Zustände kaum von einander unterscheiden kann.

Männliche und weibliche Anhänge stehen gruppenweise neben einander. Die letztern bilden Trauben, d. h. sie befestigen sich mit Hülfe eines gemeinschaftlichen Stieles, aber dieser Stiel ist nur kurz und viel weniger entwickelt, als bei *Ag. rubrum*. Der Gefässapparat der weiblichen Anhänge (Fig. 7) zeigt in der Regel eine nur rudimentäre Entwicklung, ohne Ringgefäß, obgleich sich die Oeffnung des Mantels am vordern Ende bestimmt unterscheiden lässt. Die männlichen Anhänge verhalten sich, wie bei *Agalma rubrum*, sind aber nur klein (kaum $\frac{1}{2}''$) und beständig — so viel

ich beobachten konnte — mit ziemlich dicht anliegendem Mantel (Fig. 5). Der Höhlenapparat des Mantels und Stempels zeigt die gewöhnliche Bildung.

β. Schwimmstücke zu einer kegelförmigen Säule mit dichte Spiralläufen zusammengruppirt.

Gen. **Forskalia** Koll. (*Stephanomia* M. Edw.).

Der Körperstamm zeigt in seiner ganzen Länge zahlreiche weite Spiralwindungen¹⁾), die sich wohl von einander entfernen, aber niemals vollkommen strecken können. Schwimmstücke flach und keilförmig, ohne eigentliche Fortsätze, obgleich am Ende bisweilen ausgeschnitten. Mantelgefässe fehlen. Die Polypen mit ihrem Fangfäden stehen auf langen und dünnen Stielen, die, gleich dem Stamme, mit einer dichten Menge schuppenförmiger Deckstücke besetzt sind. Nesselknöpfe nackt und schraubenförmig gewunden. Die Taster sind im ausgebildeten Zustande beständig zu zwei und mehrern zusammengruppirt. Auf solche Weise entstehen gewissermaassen Zwillingstaster, die, wie die Polypen, mit Hülse eines gemeinschaftlichen Stieles am Stamme befestigt sind und in mehrfacher, wenn auch wechselnder Anzahl, zwischen den Polypen vorgefunden werden. Die männlichen und weiblichen Anhänge sitzen gruppenweise an der Basis der Zwillingstaster neben einander.

Forskalia contorta (M. Edw.) Lt.

Die Schwimmglöckchen sind an ihrem Insertionspunkte tief eingeschnitten und tragen in der Substanz des Mantels, oberhalb des Schwimmsackes, einen brennend rothen Pigmentfleck. Nesselknöpfe und Leberwülste sind gleichfalls lebhaft rot gefärbt. Deckstücke bald schuppenförmig, bald auch

1) Ich sah solche Spiralwindungen ganz entschieden (wenngleich sehr viel schwächer, als im übrigen Stamme) auch an der Achse der Schwimmsäule, die Kölliker ausdrücklich — er sieht darin sogar einen Charakter des Gen. *Forskalia* — als gestreckt angiebt. Solche Spiralwindungen sind gewiss auch bei der Kölliker'schen Art vorhanden, wie sich schon aus der spiraligen Bildung der Schwimmsäule erschliessen lässt.

keilförmig, mit einem dicken und einem dünnen Rande und einem geknickten Centralkanale.

Die schöne Physophoride, die ich im Vorstehenden zu charakterisiren versucht habe, ist von Milne Edwards entdeckt und unter dem Namen *Stephanomia*¹⁾ *contorta* beschrieben worden (Ann. des sc. natur. 1841. T. XVI. p. 217). Allerdings ist der Speciesnamen, den Milne Edwards unserem Thiere gegeben hat, nicht eben sehr bezeichnend, da die Spiralwindungen des Stammes, auf die er sich bezieht, bei allen Arten dieses Genus vorkommen, indessen habe ich doch geglaubt, ihn beibehalten zu müssen, obgleich Lesson denselben bereits in *St. (Apolemia) Edwardsii* verwandelt hat. Auch Herr Vogt beschreibt unser Thier (p. 85. Tab. XIII) als *Apolemia contorta*, während ich es früher, wo ich die *St. contorta* von Milne Edwards in einer andern, sehr viel grösseren Art wiedererkannt zu haben glaubte, unter dem provisorischen Namen *St. excisa* aufführte. Die *Forskalia Edwardsii*, die Köllicker bei Messina beobachtet hat (S. 2. Tab. I.), scheint wiederum verschieden und eine dritte, der *F. contorta* freilich ausserordentlich nahe stehende Art zu sein.

Bei den grössten Exemplaren, die ich auffand, betrug die Länge des Körpers im entwickelten Zustande kaum mehr als eine Spanne, obgleich die Schwimmsäule von einer verhältnismässig sehr beträchtlichen Grösse war und fast ein Dritttheil der ganzen Körperlänge für sich in Anspruch nahm.

1) Ueber das Gen. *Stephanomia*, wenigstens über die erste und typische Form dieses Gen. vergl. die fröhre Anmerkung auf S. 321. Sie ist wahrscheinlich eine *Agalma* Eschsch. Später hat man dem Gen. *Stephanomia* die verschiedensten Formen zugerechnet (bei Lesson z. B. enthält dasselbe außer der *Steph. contorta* auch noch die *Apolemia uvaria*!), so dass man in der That eigentlich nicht weiss, welche Arten man mit diesem Genusnamen bezeichnen soll. Ich würde denselben übrigens für die Arten des Köllicker'schen Genus *Forskalia* beibehalten haben, wenn es einmal ausgemacht wäre, dass die *St. Amphitridis* wirklich ein *Agalma* sei und sodann von Köllicker nicht gerade eine Bezeichnung gewählt wäre, die dem Andenken des ersten genaueren Siphonophorenbeobachters ein wohl verdientes Denkmal setzt. (Freilich ist der Name *Forskalia* auch schon an eine Pflanze vergeben.)

(Ebenso bei den Exemplaren des Herrn Vogt.) In der Schwimmsäule dieser Exemplare zählte ich etwa acht oder neun Umläufe, auf welche nach oben noch einige kleinere und weniger bestimmt hervortretende Touren folgten. In den untern Umläufen beträgt die Zahl der Schwimmglocken etwa 9—10, so dass eine solche Colonie also etwa von 80—90, vielleicht auch von 100 ausgewachsenen Schwimmglocken bewegt wird. Die obersten Schimmglocken sind nur unvollständig entwickelt und gehen durch alle möglichen Uebergänge, wie gewöhnlich bei den Physophoriden, schliesslich in die kleinsten Knospen über. Daher kommt es auch, dass die Schwimmsäule sich nach oben allmählich verjüngt¹⁾ und eine äusserst zierliche Kegelform besitzt. Der Durchmesser des Kegels beträgt an der Basis etwa 1".

Die charakteristische Form der Schwimmstücke ist schon oben von mir erwähnt worden. Sie ist den früheren Beobachtern entgangen, namentlich Milne Edwards, der offenbar — auch nach der Abbildung der Schwimmsäule — die Schwimmglocken unseres Thieres nur an einem verstümmelten Exemplare untersucht hat, bei dem die ausgebildeten Anhänge dieser Art bereits verloren gegangen waren. Die jüngern Schwimmstücke (bis zu 2'') sind lang gestielt, wie es Milne Edwards abbildet und um so länger, je jünger sie sind. Wie bei Agalma geht dieser Stiel aber allmählich verloren und zwar in demselben Verhältnisse, als der Mantel zur Ausbildung kommt. (Die Entwicklung der Schwimmglocken geht überhaupt — vergl. Fig. 12 und Zool. Unters. Tab. I. Fig. 9 — in derselben Weise vor sich, wie bei Agalma und den übrigen Siphonophoren, nur dass ich niemals in den jungen Knospen die Angelorgane aufgefunden habe, die doch sonst gewöhnlich im Umkreis der Mündung bei den unentwickelten Schwimmglocken vorkommen.) Die Substanz des Mantels wächst rechts und links neben dem Stiele (Fig. 11) zu einem blatt- oder keilförmigen Fortsatze aus, dessen Flächenausdehnung mit der Quersachse der Schwimmglocke zu-

1) Bei den von mir (und Herrn Vogt) beobachteten Arten geschieht dieses übrigens sehr viel allmählicher, als es Kölliker für seine *F. Edwardsii* angiebt.

sammenfällt, bis schliesslich die Form der ausgebildeten Glocken daraus hervorgeht. Der Ausschnitt, der zwischen diesen beiden Fortsätzen bleibt und zum Umfassen des Stammes dient, ist bei den einzelnen Glocken freilich verschieden tief, im Allgemeinen aber sehr ansehnlich, so dass er sich leicht bemerklich macht. Die Fortsätze, die er von einander trennt, sind in der Regel (Fig. 8) von einer ungleichen Grösse und am Ende mehr oder minder zugespitzt. Mitunter kommen selbst Schwimmglocken vor, bei denen der eine Fortsatz ganz rudimentär ist. Der Querschnitt der ausgebildeten Schwimmglocken (Fig. 10) ist so ziemlich rautenförmig; die Schwimmglocken sind von oben nach unten stark deprimirt (die grösste Höhe beträgt etwa 3'''', die grösste Länge 7—9''' — bis zum Ausschnitte 6''' —, die grösste Breite 7''') und nach den Rändern, wie nach der Spitze zu (Fig. 9) verdünnt. In der contrahirten Schwimmsäule greifen die Glocken der einzelnen Umläufe in einander, so dass die Längsreihen, die sich in der Säule unterscheiden lassen, auf das Regelmässigste alterniren, während sich sonst die Zahl dieser Reihen auf die Hälfte reducirt, indem die Glocken der einzelnen Umläufe dann über einander rücken.

Der Schwimmsack ist nur wenig tief, aber mit stark entwickelten Seitenflügeln versehen (Fig. 8). Er zeigt die gewöhnlichen vier Radialgefässe, zwei Mediangefäße und zwei Seitengefäße, die hier ohne irgend erhebliche Windungen verlaufen. Das Ringgefäß ist eben so deutlich, als die Radialgefässe, in denen ich hier und da auf das Bestimmteste (wie auch bei *Galeolaria*) eine schwingende Wimper unterscheiden konnte. Der Mantel ist ohne Gefässe; ein Umstand, der sich durch seine starke Abplattung und die geringe Grösse seiner Masse wohl hinreichend erklären lässt. Das Stielgefäß durchsetzt den Mantel geraden Weges von dem Ausschnitt an der Spitze bis zum Grunde des Schwimmsackes. Bevor es aber an diesen herantritt, wird es (Fig. 8*) von einem brennend rothen Pigmentfleck umlagert, der fast eine Linie im Durchmesser hat und eine rundliche Scheibe darstellt, die mit der Richtung der Höhenachse zusammenfällt. Herr Vogt beschreibt gleichfalls einen („schwefelgelben“) Pigmentfleck bei unserer *Forskalia*, verlegt ihn aber

(p. 88) an die Mündung des Schwimmsackes (*sur le bord interne du canal droit supérieur*), wo auch Kölliker bei seiner *F. Edwardsii* eine solche Pigmentirung beschrieben hat. Es ist kaum anzunehmen, dass Herr Vogt und ich denselben Pigmentfleck beobachtet haben, da sich die Lage desselben, wenigstens des von mir beobachteten Fleckes, eben so leicht als bestimmt fixiren lässt. Ich muss übrigens hinzufügen, dass ich diesen Fleck, der sonst ganz constant vorkam, bei einem meiner Exemplare (unter 6—8) vermisste.

Der Luftsack, der mit seiner Kammer bald nach aussen über die Schwimmsäule hervorragt, bald auch zurückgezogen und zwischen den jüngsten Schwimmglocken versteckt ist, hat, wie bei allen Forskalien, eine verhältnissmässig sehr unbedeutende Grösse und eine schlanke Bildung. Einen Pigmentfleck habe ich niemals an demselben aufgefunden, während die folgende Art (auch *F. Edwardsii* Köll.) ganz constant damit versehen ist. Die Körperachse, in deren oberes Ende der Luftsack eingelagert ist, und die Stiele, die davon abgehen, zeigen eine eigenthümliche weingelbe (nach Herrn Vogt rosaroth) Färbung, die den äusseren Bedeckungen und zwar den Muskelschichten zu inhäriren scheint, aber von keinerlei geformtem Pigmente herrührt. Dieselbe Färbung zeigt die folgende Art, wahrscheinlich auch *F. Edwardsii*, der Kölliker, wie Herr Vogt unserer *F. contorta*, einen „blassröthlichen“ Stamm giebt. Als abweichend wird von Kölliker auch noch der Umstand hervorgehoben, dass der Centralkanal des Stammes nicht, wie sonst gewöhnlich, in der Mitte desselben herabläuft, sondern der innern concaven Fläche angenähert ist; ich möchte auch noch weiter hinzufügen, dass der Stamm unserer Forskalia nach eben dieser Fläche zu seitlich etwas abgeplattet ist, auf dem Querschnitte also kein völlig rundes, sondern ein mehr keilförmiges Aussehen hat.

Was die Polypen betrifft, so zähle ich bei meinen Exemplaren deren etwa 40—50. Sie haben eine wechselnde Grösse, von 3 bis 5 oder 6" und stehen am Ende eines dünnen und langen Stieles, der reichlich einen halben Zoll und darüber (bis 10") misst und durch zahlreiche schindelförmig sich deckende, aber ausserordentlich durchsichtige Deck-

blätter nicht bloss geschützt, sondern auch in einer Weise gestützt wird, dass er beständig, gleich einem starren und festen Stabe, gestreckt ist. Wenn die Deckblätter verloren gehen, so zieht sich der Stiel bis auf einen Stumpf von 1 oder $1\frac{1}{2}$ " zusammen, der dann aber nicht bloss sehr viel dicker ist, als im gestreckten Zustande, sondern auch an seiner oberen Fläche einen krausenartig gefalteten Kamm trägt, in welchem man bei näherer Untersuchung die aufeinander gerückten, nach aussen etwas vorspringenden Insertionspunkte der Deckschilder erkennen wird. (Ganz dasselbe gilt von der Achse der Schwimmsäule¹⁾ nach Verlust der Schwimmstücke.) Die Deckschilder stehen in einer einfachen und geraden Linie, obgleich sie bei vollkommener Integrität den ganzen Stiel umgeben und namentlich auch im Umkreis der Polypen eine blumenkronenartige Umhüllung bilden, deren Elemente sich über den Polypen, wenn er sich contrahirt, zusammenlegen können. Die scheinbare radiäre Gruppierung der Deckstücke beruhet, wie die Bildung der Schwimmsäule, auf einer leichten Spiraldrehung der Achse, an der sie befestigt sind.

Bei *F. Edwardsii* sollen die gleichfalls sehr dünnen und langen Stiele der Polypen nach der Beschreibung von Köllicker nur mit zwei Deckblättern versehen sein, doch muss ich gestehen, dass ich einigen Zweifel in die Richtigkeit dieser Angabe setze. Die Deckblätter, um die es sich handelt, sind so durchsichtig und dabei so hinfällig, dass man sich nur durch die sorgfältigsten Untersuchungen von den Verhältnissen ihres Vorkommens mit Sicherheit unterrichten kann. Auch Milne Edwards beschrieb bei unserer *F. contorta* nur einige sehr wenige Deckblätter; er kannte nur die jüngsten, die in der Nähe der Polypen befestigt sind und weniger leicht abfallen, während die Zahl derselben doch an einem ausgebildeten Stiele wenigstens 25—30 (bei *F. ophiura* noch weit mehr) beträgt. Die Anhänge, die ich eben erwähnt habe, stehen, gleich den übrigen Anhängen ohne Ausnahme, an der äussern convexen Fläche des Körperstamms

1) Auch hier sind die Insertionspunkte der Anhänge zu einem kleinen und überdiess flimmernden Fortsatze ausgezogen.

und zwar in ziemlich regelmässigen Entfernungen, so dass sie, wie Radien, nach den verschiedensten Richtungen hinssehen und einen kegelförmigen Körper von ansehnlichem Durchmesser zusammensetzen. Beim Hervorziehen aus dem Wasser gleicht solch ein Kegel einem durchsichtigen Tannzapfen, dessen Oberfläche mit vielen Hunderten einzelner Deckblätter besetzt ist. Das hintere Ende des Zapfens ist zugespitzt, weil die Stiele der letzten Polypen sich immer mehr neigen und schliesslich mit der Achse, an der sie befestigt sind, einen sehr spitzen Winkel bilden.

Die Polypen, die in der Ruhe meist senkrecht von dem Ende ihrer Stiele herabhängen, sich aber von da nach allen Richtungen tastend bewegen können, zeigen auf das Bestimmteste die drei schon mehrfach erwähnten Abschnitte. Eine ausführliche Beschreibung derselben liegt nicht in meiner Absicht; ich würde nur wiederholen müssen, was Kölliker bei seiner *F. Edwardsii* hierüber bemerkt hat, und beschränke mich desshalb auf die Angabe, dass die 8—12 Leberwülste des Magens eine sehr ansehnliche Entwicklung haben und um so eher auffallen, als sie durch ein rostrothes Pigment ausgezeichnet sind. Die gefärbten Längsbinden, die dadurch entstehen, fliessen am Grunde des Magens zu einem rosettenförmigen Flecke in einander. Im-Innern der Magenwülste findet man ausser einer Anzahl grösserer Vacuolen auch zahlreiche Fettträpfchen. Die rippenförmigen kleinen Wülste, die an der Innenwand des Rüssels vorspringen und schon von Kölliker erwähnt werden, finde ich in ziemlich grosser Anzahl, bis zu 12.

Die Nesselknöpfe der grossen Fangfäden wiederholen im Kleinen ganz dieselbe Bildung, die wir früher bei *Ag. rubrum* kennen gelernt haben. Sie sind (Fig. 13) nackt und schraubensförmig gewunden, mit 3—4 Umläufen — Herr Vogt behauptet freilich, dass sie gewöhnlich nur eine einzige Windung beschrieben — und, namentlich an der Basis, mit einer brennend rothen Farbe gezeichnet. Die grossen Angelorgane, die rechts und links sich in einfacher Reihe bis an das Ende des Nesselstranges hinziehen, besitzen eine bohnenförmige, sehr bauchige Form ($\frac{1}{50}$ lang, $\frac{1}{150}$ breit), während die übrigen schlank und säbelförmig ($\frac{1}{50}$ lang, $\frac{1}{400}$ breit) sind,

wie gewöhnlich. Die kurzen und bohnenförmigen Nesselkapseln des Endfadens messen $\frac{1}{180}$ " ". Der Muskelapparat ist übrigens sehr viel einfacher gebaut, als bei *Ag. rubrum*, wie schon nach der geringern Grösse der Nesselknöpfe (höchstens $\frac{1}{2}$ " ", im gestreckten Zustande $1\frac{1}{2}$ " ") sich erwarten lässt. Er besteht aus zwei Paar Muskelsträngen, deren Fasern die gewöhnliche quere Faltung zeigen und sich leicht isoliren und abrollen lassen. Eine elastische Scheide, wie bei *Agalma*, wurde nicht beobachtet.

An der Basis des Fangfadens (tigelle M. Edw.) findet man beständig eine grosse Anzahl junger und unreifer Nesselknöpfe auf allen Stadien der Entwicklung, die genau in derselben Weise vor sich gehet, als bei *Ag. rubrum*. Milne Edwards beschreibt diese Anhänge als „filaments tentaculaires“; es ist schon früher ein Mal erwähnt worden, dass sie von Kölliker (auch bei *Agalma*) irrthümlicher Weise als unentwickelte Ersatzfangfäden gedeutet wurden.

Zwischen den Polypen sind nun, wie bei *Agalma*, die Taster (*organes pyriformes* M. Edw.) angebracht und zwar gleichfalls mit Hülfe besonderer Stiele, die aber nicht bloss nackt (ohne Deckblätter), sondern auch nur kurz und weit sind, und den Aussackungen des Stammes gleichen, die ja bekanntlich sehr häufig bei den Siphonophoren an der Insertionsstelle der Körperanhänge entwickelt sind. Bei *F. Edwardsii* soll in den Zwischenräumen zwischen den Polypen je ein Zwillingstaster und ein einfacher Taster ansitzen; bei unserer *F. contorta* — und eben so ist es auch bei der folgenden Art — finde ich in diesen Zwischenräumen indessen meist eine grössere Anzahl (bis vier) von Tastern, die ohne Ausnahme Zwilling- und Drillingstaster sind oder doch wenigstens zu solchen sich entwickeln. Bei der ersten Bildung sind die Taster durchgehends einfach; der zweite (und dritte) Anhang des Stieles entwickelt sich erst später, häufig erst dann, wenn der erste bereits vollkommen ausgebildet ist. Daher kommt es denn auch, dass die einzelnen Taster einer solchen Gruppe (Drillingstaster werden übrigens weder von Kölliker noch von Herrn Vogt erwähnt, obgleich sie bei den von mir beobachteten Arten sehr häufig sind) in der Regel auf einer verschiedenen Entwickelungsstufe neben ein-

ander stehen. Namentlich gilt solches von dem dritten Taster, obgleich auch dieser nicht selten in derselben Grösse, wie die beiden andern, angetroffen worden.

Die Taster sind, wie überall, äusserst beweglich und im ausgestreckten Zustande, wo sie bis 2" messen, von einer wurmförmigen Beschaffenheit und vollkommen durchsichtig. Nur die Spitze hat ein opakes Aussehen, bei den grösseren Tastern nicht selten auch eine brennend rothe Farbe. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen von Kölliker (S. 8) und mir (S. 17) röhrt diese Farbe von einem Secrete her, das in der Spitze der Taster und zwar in einem eignen von dem übrigen Höhlensysteme abgeschlossenen Raume gebildet wird und eine bläschenförmige Beschaffenheit hat. Es wird durch Berstung der äusseren Hülle entleert, sobald man unsere Thiere unsanft berührt, und färbt dann das Wasser mit einer blutrothen Tinte. Die Fangfäden der Taster sind wie gewöhnlich einfach und mit zahlreichen zu vier oder fünf zusammengruppirten kleinen und rundlichen Angelorganen (1/500") versehen.

Trotz der immensen Anzahl, in der die Deckstücke an dem Körper unserer Forskalia vorkommen, ist es doch ausserordentlich schwer, eine gehörige Anschauung von der Form derselben zu gewinnen. Zum Theil mag die Durchsichtigkeit und die geringe Solidität dieser Gebilde daran Schuld sein, andern Theils zeigt aber auch die Gestalt derselben so vielfache Verschiedenheiten, dass man in Verlegenheit kommt, wenn man den Versuch macht, die zufälligen Abweichungen von der Norm zu unterscheiden. Zahlreiche Deckstücke erscheinen als mehr oder minder unregelmässigen Schuppen mit einer Endspitze und einer starken buckelförmigen Krümmung, aber andere, und, wie mir schien, die Mehrzahl, besitzen eine sehr abweichende und auffallende Gestaltung. Sie gleichen gewissermassen (Fig. 14.) einem dreieckigen Keile oder einer Schaufel, mit zwei stark verdickten kürzern Seitenrändern und einem dritten längern und verdünnten, fast schneidenden Rande. Der längere Durchmesser dieses Körpers (der etwa 5—6" misst) entspricht offenbar dem Längendurchmesser der übrigen Schuppen, denn der Kanal, der den Apparat versorgt, verläuft in dieser Rich-

tung; aber er läuft nicht in der Mitte des Blattes, sondern in der Nähe des verdickten Randes, und nicht gestreckt, sondern mit einem auffallenden Winkel, der die Form des verdickten Randes wiederholt.

Dass die jüngsten Deckblätter beständig an der Spitze der Polypenstiele angebracht sind, ist schon oben erwähnt worden; ich habe nur noch zu bemerken, dass man auch bei den längsten und ältesten an dieser Stelle einen ganzen Haufen von jungen Knospen mit allen Uebergängen zu den ausgebildeten Deckstücken antrifft. Die Entwicklung derselben zeigt keinerlei Eigenthümlichkeiten; sie ist eben so einfach, als bei den Deckstücken der übrigen Siphonophoren. Die Knospe, die ansangs eine ovale Gestalt hat, plattet sich ab, und verwandelt sich (Fig. 15) durch Wucherung ihrer äussern Hülle in ein Blatt, das von einem Centralkanale durchsetzt wird und in diesem Centralkanale das Rudiment der in der Knospe vorhandenen Höhle besitzt. Die ganze eigenthümliche Bildung scheint durch eine sehr starke seitliche Compression entstanden zu sein. Der geknickte dicke Rand entspricht der Rückenfläche, der schneidende Rand der innern Bauchfläche der gewöhnlichen schuppenförmigen Deckstücke.

Uebrigens beschränkt sich das Vorkommen der Deckschilder nicht ausschliesslich auf die Stiele der Polypen. Sie finden sich auch — was Kölliker entgangen ist — unmittelbar am Stämme und zwar in grösserer Anzahl zwischen den übrigen Anhängen, die hier angebracht sind.

Wie bei allen Siphonophoren und namentlich bei den grössern und reichern Physophoriden, trägt das vordere Ende des Körperstammes unterhalb der Schwimmsäule einen dichten Haufen von unentwickelten Anhängen. Bei unserer Forskalia bestehen diese Anhänge ausschliesslich, wenigstens im oberen Theile des Haufens, aus jungen Polypen, die sich eben so entwickeln, wie ich es für Praya u. s. w. in meinen Untersuchungen dargestellt habe. Anfangs erscheinen diese Anhänge als einfache Bläschen, deren erste Veränderung in der Bildung eines Tentakelrudimentes an der Wurzel besteht (Fig. 16). Während nun der Polyp und der Tentakel sich in bekannter Weise weiter entwickelt, zieht sich der Insertionspunkt des Polypen allmählich in einen Stiel aus, dessen obere

Fläche sich mit einer Anzahl kleiner Knospen bedeckt, die eine hinter der andern hervorkommen und in Deckstücke auswachsen (Fig. 17). Man kann die Form dieser Deckstücke schon zu einer Zeit ganz deutlich erkennen, in der die Polypen noch geschlossen und ihre Nesselknöpfe noch knospenartig sind.

Während dieser Veränderungen sind die Polypen allmählich etwas weiter auseinander gerückt, aber nur, um eine neue Brut von Knospen zwischen sich entstehen zu lassen, anfangs nur eine einzige, bis die Zahl derselben zu 3, 4 und mehr heranwächst. Die Anhänge, die auf solche Weise entstanden sind, verwandeln sich in Deckstücke, zu denen sich weiter nach unten noch ein Taster hinzugesellt und zwar anfangs ein ganz einfacher Taster, der erst später seinen Zwillingsanhang hervortreibt. In der Regel geschieht dieses erst zu einer Zeit, in der bereits ein zweiter Taster neben dem ersten sich hervorgebildet hat.

Die Geschlechtsanhänge von *Forskalia* sind zum Theil schon von Milne Edwards ganz richtig erkannt und neuerdings von Kölliker (S. 9) und mir (S. 38) — die Angaben des Herrn Vogt sind in dieser Beziehung, wie überhaupt über unsere *Forskalia*, sehr düftig und unvollständig — ganz übereinstimmend beschrieben worden, so dass ich alles nähere Detail hier übergehen kann. Sie sind bekanntlich gruppenweise zusammengehäuft und zwischen der Wurzel der Taster angebracht, so dass man diese bei unserer *Forskalia* mit vollem Rechte auch als „proliferirende Anhänge“ bezeichnen kann, obgleich damit wohl noch keineswegs die ganze Bedeutung dieser Gebilde erschöpft wird. Männliche und weibliche Anhänge bilden übrigens ihre besondern Gruppen, die je mit Hülfe eines kurzen Stieles befestigt sind. Mitunter beschränkt sich die Zahl dieser traubenförmigen Gruppen auf zwei, eine weibliche und eine männliche, so dass es fast scheinen könnte, dass ein jeder Anhang des Zwillings-tasters seine eigene Gruppe trüge; in andern Fällen habe ich aber auch 3—6 Gruppen unterscheiden können. Freilich ist diese Unterscheidung nicht immer ganz leicht, da die Anhänge sehr dicht gedrängt stehen und vielfach verschränkt sind. Die Vermehrung ist übrigens ganz constant auf Seiten

der weiblichen Gruppen, wie denn die weiblichen Anhänge überhaupt beständig in einer sehr viel grössern Menge vorhanden sind als die männlichen, obgleich es, wenigstens für unsere *F. contorta*, wohl etwas zu gering angeschlagen ist, wenn Kölliker die Zahl der männlichen Anhänge an den Zwillingstastern nur auf vier beschränkt. Auch ist noch zu berücksichtigen, dass neben den reifen männlichen Anhängen, die durch ihre Grösse, ihre oblonge Form und ihre gelbe Farbe leicht auffallen, immer noch einige unreife (roth gefärbte) und junge, eben hervorknospende Anhänge dieser Art vorhanden sind.

Die männlichen Anhänge (Fig. 18) sind vor denen von *Agalma* dadurch ausgezeichnet, dass ihr Mantel ganz dicht auf der Oberfläche des Kernes aufliegt, wie bei den weiblichen Anhängen. Die Bewegungen beschränken sich auf das äusserste Ende des Mantels, namentlich den Saum, der die Oeffnung umgibt. Zu einer Ortsbewegung sind dieselben unfähig; es scheint, als wenn sie ihre Aufgabe in der Veran staltung eines raschern Wasserwechsels im Umkreis des Kernes fänden. Ich überzeugte mich wenigstens — und eben so wohl bei weiblichen, als auch bei männlichen Knospen (Kölliker hat an den erstern keine Contractionen wahrgenommen) — ganz deutlich, dass bei jeder Contraction des Mantels ein ziemlich starker Wasserstrahl aus der Oeffnung hervortrat.

Das Gefässsystem der männlichen Anhänge ist beständig regelmässig und auch im ausgebildeten Zustande noch nachzuweisen, obgleich es in den jüngern Knospen, wie bei allen Siphonophoren, sehr viel deutlicher ist. Die weiblichen Knospen zeigen gleichfalls häufig einen regelmässigen Gefässapparat in ihrem Mantel, aber fast eben so häufig trifft man auf verkümmerte Gefässe, auf Verästelungen, Anastomosen u. s. w. Ich habe auch einzelne Anhänge (ganz eben so wie bei der folgenden Art) angetroffen, die statt vier Radialgefäßes deren sechs oder acht enthielten, sonst aber ganz regelmässig entwickelt waren.

Forskalia ophiura (Delle Ch.) Lt.

Mit keilförmigen Schwimmglocken ohne Ausschnitt und Pigmentfleck, mit zimmelbraunen Leberwülsten und rosaro-

then Nesselknöpfen. Der Scheitel der Luftblase ist röthlichbraun gefärbt. Zwischen den untern Schwimmglocken stehen einzelne Taster. Deckstücke schuppenförmig.

Eine riesengrosse, bis vier Fuss lange Art, die ich weit häufiger, als die vorhergehende um Nizza — eines Tages in mehr als 12 Exemplaren — angetroffen und in meinen zool. Untersuchungen als *Stephanomia contorta* bezeichnet habe. Obgleich der echten *F. contorta* sehr nahe verwandt, ist sie doch ganz bestimmt von derselben verschieden, so dass ich niemals, auch nicht bei einem verstümmelten Exemplare, in Zweifel sein konnte, ob dasselbe dieser oder der vorhergehenden Species angehörte. Uebrigens, glaube ich, ist diese Form schon früher beobachtet. Ob die *Steph. prolifera* von Milne Edwards dahin gehöre, wage ich freilich nicht zu entscheiden, dagegen finde ich bei Delle Chiaje (l. c. p. 134. Tab. 149. Fig. 7) eine *Steph. ophiura*, die mir ein freilich ganz verkanntes und auch verstümmeltes Exemplar meiner Art zu sein scheint. Ich habe deshalb auch den Namen von Delle Chiaje beibehalten, und zwar um so lieber, als er in der That recht treffend und bezeichnend ist. Auch mein Fischer nannte unsere *F. ophiura*, die er sehr wohl von der *F. contorta* unterschied, „serpent“.

Uebrigens giebt es wohl kaum eine Siphonophore, die sich an Schönheit und Fülle mit unserer Art messen könnte. Mit den vielen Tausenden dicht gedrängter Anhänge, die an der gemeinschaftlichen Achse angereiht sind, bildet sie, wenn sie im Wasser sich schaukelt, eine höchst elegante, reiche und dicke Guirlande, aus der neben den zartesten und durchsichtigsten Tinten von Zeit zu Zeit die intensivsten Farben hervorleuchten. Dazu die Manchfaltigkeit der Anhänge, die Regelmässigkeit, in der sie gruppiert sind, die Schönheit ihrer Formen — es ist Alles vereint, das Bild eines solchen Thieres zu einem unvergesslichen Eindrucke zu verweben.

In architectonischer Beziehung stimmt unsere *F. ophiura* (Fig. 18) vollkommen mit der *F. contorta* überein, nur dass die Zahl der einzelnen Anhänge sehr beträchtlich vermehrt ist. Ich habe Exemplare gesehen, deren Schwimmglocken eine Säule von reichlich 4" (mit einigen 20 Umläufen) zusammensetzten, während die Zahl der Polypen sich auf wenigstens 4—500

belief. Die Grösse der Polypen beträgt auch im contrahirten Zustande reichlich drei Viertheile eines Zolles, die Länge ihrer Stiele bis $1\frac{1}{2}$ ". Die Zahl der Deckblätter am Stiele mag sich wohl auf 100 belaufen. Der einzige bemerkenswerthe architectonische Unterschied besteht darin, dass in dem unteren Dritttheile der Schwimmsäule zwischen den Schwimm-glocken sehr allgemein einige (einfache) Taster vorkommen, wie bei Apolemia. Fangfäden wurden an diesen Tastern nicht wahrgenommen, auch wurden sie niemals ausserhalb der Schwimmsäule gesehen, obgleich man in den Zwischenräumen der einzelnen Glocken ihre tastenden Bewegungen sehr deutlich beobachten konnte. Zwillingstaster sind verhältnissmässig seltener, als bei *F. contorta*; die meisten Taster sind Drillingtaster, auch Vierlings- und Fünflingtaster gehören eben nicht zu den Seltenheiten (Fig. 21).

Die sonstigen Unterschiede unserer *F. ophiura* sind in der voranstehenden kurzen Diagnose bereits hervorgehoben. Sie beschränken sich im Wesentlichen auf die Form der Schwimmglocken und Deckstücke.

Die ersteren (Fig. 19) sind vollkommen keilförmig, d. h. sie entbehren des Ausschnittes an der Eintrittsstelle des Stielgefäßes. Die beiden Fortsätze, die durch diesen Ausschnitt sonst abgetrennt werden, sind hier zu einem mittlern Zapfen mit einander verschmolzen, der das Stielgefäß an seiner Spitze aufnimmt.

Was den Apparat der Deckschilder betrifft, so besteht dessen Eigenthümlichkeit nur darin, dass ich bei unserer *F. ophiura* jene auffallenden, keilförmig gestalteten Blätter, die bei *F. contorta* so häufig sind, vermisst habe. Die Deckstücke unserer *F. ophiura* sind, wenn auch hier und da einmal unregelmässig, doch beständig (Fig. 20) schuppenförmig, mit geradem Centralkanale und einer Endspitze. Mitunter findet sich auch ein Paar kleinerer Seitenspitzen, wie bei *Ag. rubrum*. Die Mitte der Deckschilder ist ziemlich dick, hier und da auch, namentlich an den jüngern Schildern, zu einer mehrfach gezahnten Firste erhoben.

Der Unterschied in der Färbung der Polypen und Nesselstränge ist, so weit meine Erfahrungen reichen, so constant, dass er allein schon hinreicht, beide Arten mit Be-

stimmtheit zu diagnosticiren. Weniger gilt das von dem Pigmentfleck des Luftsackes, den ich in einzelnen Exemplaren vermisst habe.

In allen andern Beziehungen ist die Uebereinstimmung unserer Art mit *F. contorta* so gross, dass ich ganz einfach, um eine Wiederholung bis in's Detail zu vermeiden, auf letztere verweisen kann. Nur das will ich noch bemerken, dass die Geschlechtsanhänge etwas grösser sind, als bei *F. contorta*. Die ausgebildeten weiblichen Anhänge sind in der Jugend gestielt (Z. U. Tab. II. Fig. 20), im ausgebildeten Zustande geht aber dieser Stiel verloren, indem der Scheitel des Mantels sich stark verdickt (Z. U. Tab. II. Fig. 21) und die ganze Länge des Stieles dabei in Anspruch nimmt¹⁾. Wo der Stiel in den Mantel übergeht, finden sich in der Jugend ziemlich constant einige Angelorgane, obgleich das Vorkommen dieser Gebilde sonst gewöhnlich auf den äussern Rand des Mantels beschränkt ist. Die Anordnung der Mantelgefässe zeigt denselben Wechsel, auf den wir oben, bei *F. contorta*, hingewiesen haben.

b. Physophoriden mit verkürzter Leibesachse.

Gen. **Physophora** Forsk.

Oberhalb der verkürzten Leibesachse eine zweizeilige Schwimmsäule²⁾. Deckstücke fehlen. Die Leibesachse bildet einen Sack, dessen untere Fläche zuäusserst einen Kranz von Tastern, und sodann einen Kranz von Polypen trägt³⁾. Die Taster sind ohne Tentakel; die Nesselknöpfe schraubenförmig gewunden und in einen kapselförmigen Mantel eingeschlossen.

1) Ob das auch bei *F. contorta* vorkommt, muss ich dahin gestellt sein lassen; ich habe die weiblichen Anhänge dieser Art beständig gestielt gesehen.

2) Die *Ph. tetrasticha* Phil. mit einer vierzeiligen Schwimm säule dürfte wohl mit Recht ein eigenes Genus oder Subgenus bilden.

3) Die früheren Beobachter hielten die Taster irrthümlicher Weise für Polypen (Saugröhren), die wirklichen Polypen für Flüssigkeitsbehälter.

Physophora hydrostatica Forsk.

Mit roth gefärbten Tastern und schlanken Gelchlechts-trauben, die je zu zweien, eine weibliche und eine männliche, zwischen den Polypen und Tastern ansitzen. Der Luftsack trägt einen braunrothen Pigmentfleck.

Eine Art, die, wie es scheint, im Mittelmeere und auch im atlantischen Ocean ziemlich weit verbreitet ist, und unter den verschiedensten Namen, neuerlich von Kölliker auch als Ph. Philippii (p. 19), beschrieben wurde. Möglicher Weise bezeichnet der eine oder andere dieser Namen (Ph. disticha, Ph. muzonema, Ph. Forskalii) übrigens auch wirklich eine eigene, von der echten Ph. hydrostatica abweichende Species; allein es dürfte nach den bis jetzt vorliegenden Beschreibungen unmöglich sein, diese mit Sicherheit von einander zu unterscheiden. Die Verschiedenheiten, die bei den einzelnen Formen hervorgehoben werden, beziehen sich fast ausschliesslich auf die Zahlenverhältnisse, in denen die Anhänge, Schwimmglöckchen, Taster, Polypen und Fangfäden, vorkommen; wir wissen indessen zur Genüge, dass wir darauf bei unsren Thieren nur äusserst wenig zu geben haben. Ich glaube desshalb auch, dass die Kölliker'sche Ph. Philippii (Tab. V.) von der Vogt'schen Ph. hydrostica (Tab. III) nicht verschieden ist, obgleich die letztere eine sehr viel reichere Form darstellt. Freilich finden sich auch sonst in den Darstellungen der beiden Beobachter mancherlei Differenzen, doch dürfte erst zu entscheiden sein, ob diese auch wirklich constant und durchgreifend sind. So stattet Kölliker z. B. die Nesselknopfkapseln seiner Art mit einer schwanzartigen Endspitze aus, die von Herrn Vogt nirgends erwähnt ist; so giebt Kölliker an, dass Polypen und Taster in verschiedener Anzahl neben einander vorkämen, während Herr Vogt für seine Art ausdrücklich eine Uebereinstimmung in der Zahl dieser Anhänge hervorhebt u. s. w. Die Schwimmstücke, deren Form und Bildung vielleicht noch am ersten die Frage nach der Identität oder Verschiedenheit der betreffenden Arten entscheiden könnte, sind von beiden Beobachtern leider nicht mit einer ausreichenden Vollständigkeit und Genauigkeit beschrieben worden. Sie sollen mit denen

von Agalma übereinstimmen¹⁾ — aber auch die einzelnen Arten des Gen. Agalma zeigen bekanntlich Verschiedenheiten in der Gestalt der Schwimmglocken.

Um Nizza scheint unsere Physophora ziemlich selten zu sein, da Herr Vogt (der dieselbe früher als Ph. corona n. sp. beschrieben) nur zwei Exemplare, ich selber aber, trotz allen Nachstellungen, kein einziges antraf. Natürlicher Weise kann ich unter solchen Umständen mir auch kein Urtheil über die Angaben von Kölliker und Vogt erlauben; ich kann es aber doch nicht unterlassen, hier ein Paar Punkte zur Sprache zu bringen, über welche diese beiden Beobachter verschiedener Ansicht sind.

Der eine dieser Punkte betrifft die Bildung der verkürzten Leibesachse, die Kölliker in Uebereinstimmung mit den früheren Beobachtern als eine sackförmige beschreibt und durch einfache Verkürzung und Erweiterung aus der gewöhnlichen langgestreckten Leibesachse der übrigen Physophoriden hervorgehen lässt. Herr Vogt (p. 44) betrachtet diesen Körperstamm dagegen nicht eigentlich als einen Sack, sondern als einen stark verdickten Cylinder, der sich, abgesehen von seiner Kürze, noch dadurch auszeichne, dass er in einen horizontalen (fast scheibenförmigen) Bogen zusammen gewunden sei. Die Concavität des Bogens soll durch einen Ausschnitt angedeutet werden, wie ihn auch Philippi bei der Ph. tetrasticha beschrieb, aber irrthümlicher Weise als „Mund“ deutete²⁾. Ich habe leider, wie gesagt, keine Gelegenheit gehabt, diese Angabe zu prüfen, aber ich muss offen gestehen, dass ich durch die Behauptung des Herrn Vogt noch nicht im Geringsten überzeugt bin. Allerdings giebt Herr Vogt an, dass die Entwicklung der Anhänge nach dem eben erwähnten Ausschnitte hin in einer be-

1) Die Seitengefässe der Schwimmglocken sind übersehen, ebenso auch die Mantelgefässe, die gewiss vorhanden sind, wenn diese Uebereinstimmung so gross ist, wie namentlich Kölliker angiebt.

2) Die Ansicht, welche Philippi (Müllers Arch. 1843. S. 63) über die Organisation der Physophoriden aussprach, hat sich als gänzlich verfehlt ergeben und bedarf gegenwärtig keiner weiteren Widerlegung.

stimmten Richtung zunehme, dass also der Vegetationspunkt dieser Anhänge am entgegengesetzten Ende der Scheibe zu suchen sei, allein Herr Vogt behauptet ganz dasselbe auch von den Anhängen (Tentakeln) der Velella, bei der ich mich entschieden von der Unrichtigkeit dieser Behauptung überzeugt habe. Sollte diese Angabe übrigens für Physophora vielleicht bestätigt werden (Kölliker hat es leider unterlassen, auf die Wachsthumverhältnisse der Anhänge Rücksicht zu nehmen), so würde sich dadurch allerdings ein gewichtiger Grund für die Richtigkeit der Vogt'schen Auffassung ergeben. Einstweilen darf man aber, wie gesagt, hieran noch zweifeln, um so mehr, als die Darstellung der Entwicklungsverhältnisse, die Herr Vogt von den betreffenden Anhängen giebt, keineswegs hinreichen möchten, diese Zweifel zu verscheuchen. Dazu kommt, dass — auch nach Herrn Vogt — diese Anhänge in verschiedenen (kreisförmigen) Reihen neben einander stehen, was doch sonst bei den Siphonophoren mit gestreckter Leibesachse (nach mir und Gegenbaur) nirgends der Fall ist, auch nicht bei Agalma rubrum, bei dem die Insertionspunkte der Schuppen mit denen der Polypen und Taster, wie überall in eine einfache Reihe hinter einander fallen, mag die Richtung der ausgebildeten Anhänge auch noch so verschieden sein. Herr Vogt giebt freilich für letztere Art gerade das Gegentheil an; er behauptet, dass die Deckstücke an der der Insertionsstelle der Polypen entgegenliegenden Fläche des Körperstammes befestigt seien (p. 69), und glaubt desshalb sogar die Taster unserer Physophora — auch die Tentakel der Velella! — als „Deckstücke“ in Anspruch nehmen zu können! Gegen diese letztere Behauptung werden wir uns freilich immer aussprechen müssen, selbst dann, wenn die Analogie des Ag. rubrum mit völligem Rechte von Herrn Vogt angezogen wäre. Dass die Taster der Physophora — auch die Tentakel von Velella — mit den Deckstücken morphologisch übereinstimmen (freilich auch mit den Polypen und andern Anhängen der Siphonophoren), darüber kann wohl nach meiner Ansicht kein Zweifel sein; dass sie aber Deckstücke vorstellen, wird wohl schwerlich Jemand (ausser Herrn Vogt) im Ernst behaupten können. Die Charaktere eines Deckstückes, wie

die eines Tasters, liegen in der Form und der Function — man muss der vorgefassten Meinung wirklich ein grosses Opfer bringen, wenn man alle diese Charaktere mit einem Worte für nichtig erklärt. Am Ende wird Herr Vogt auch die Taster zwischen den Schwimmglocken bei Apolemia und Forskalia ophiura für Locomotiven in Anspruch nehmen, da er ja von seinem Gesichtspunkte aus Alles, was an der Schwimmäule knospt, für Schwimmglocken halten muss.

Die eigenthümliche Bildung der Nesselknöpfe, die unsere Physophoraarten auszeichnet, schliesst sich, nach meiner Ansicht, unmittelbar an die oben bei Agalma Sarsii näher beschriebene Form an. Denken wir den glockenförmigen Mantel dieser Nesselknöpfe bis auf eine kleine Oeffnung in der Nähe des Stieles geschlossen, lassen wir dann den doppelten Endfaden mit der contractilen Blase ausfallen, so haben wir die Bildung, um die es sich hier handelt. Dass der Stielkanal des Nesselknopfes, wie Herr Vogt angiebt (p. 50), mit dem Innenraume des Mantels in offener Communication steht, möchte ich sehr bezweifeln. Es ist wenigstens nach der Analogie mit den übrigen Physophoriden sehr viel wahrscheinlicher, dass sich derselbe nach hinten in den Nesselstrang fortsetzt, der mit seinen schraubenförmigen Windungen im Innern liegt und (nach Vogt) mit seinem obern Ende in der unmittelbaren Nähe des Stieles und der Oeffnung festgeheftet ist. Natürlicher Weise kann dieser Nesselstrang auch nach Aussen hervorgestossen werden, vielleicht durch Contraction des Mantels, der eine innere muskulöse Auskleidung zu tragen scheint. Die Form und Anordnung der Nesselorgane ist, wie bei Agalma, vielleicht auch die Bildung der Muskelbänder, die jedenfalls eine beträchtliche Stärke zu besitzen scheinen.

C. **Velellidae** Eschsch.

Eine kleine Gruppe scheibenförmiger Thiercolonien¹⁾,

1) Auch Herr Vogt hat jetzt — freilich stillschweigend, wie in vielen andern Punkten — zugegeben, dass die Velelliden zusammengesetzte Thiere seien, obgleich er, im Gegensatze gegen diese meine Auffassung (Zeitschrift für wiss. Zool. a. a. O. S. 211), noch vor Kurzem die einfache Natur derselben behauptet hatte (Ebendas. S. 525).

die sich in mehrfacher Beziehung von den übrigen Siphonophoren, auch von den Physaliden, denen sie sonst noch am nächsten stehen, sehr auffallend unterscheiden. Schwimmglocken fehlen; die Bewegungsapparate bestehen ausschliesslich, wie bei den Physaliden, in einem sehr ansehnlichen Luftsacke, aber dieser Luftsack (Schale) ist scheibenförmig von oben nach unten abgeplattet, von einer festen fast skeletartigen Beschaffenheit und im Innern durch eine Anzahl concentrischer Scheidewände in Kammern getheilt. Die Anhänge, die an der untern Fläche der Körperscheibe angebracht sind (vergl. die halbschematische Abbildung auf Tab. XIII. Fig. 21), bestehen aus einem grossen Centralpolypen (*a*) mit einer stark entwickelten braunen Leber, aus zahlreichen kleinern proliferirenden Polypen (*b*), die denselben nach allen Seiten umgeben und schliesslich aus einem peripherischen Kranze von tasterartigen Fangfäden (*c*). Die Geschlechtsanhänge entwickeln sich zu förmlichen kleinen Medusen mit Mundöffnung und Randsäden, die sich schon frühe von ihren Mutterthieren abtrennen und erst nach der Abtrennung geschlechsreif werden. Dazu kommt, dass die gemeinschaftliche Körperhöhle, mit der die Anhänge communiciren, bei den Velelliden keinen einfachen Hohlräum darstellt, sondern in ein System radiärer Kanäle zerfallen ist (*d*), das sich vielfach verästelt und eben so vielfach mit seinen Zweigen anastomosirt¹⁾. Die Hauptstämme dieses Gefäßsystems entspringen im Magengrunde des Centralpolypen und verbreiten sich von da in radiärem Verlaufe. Die Velelliden verhalten sich in Bezug auf die gemeinschaftliche Körperhöhle zu den übrigen Siphonophoren ganz eben so, wie die Scheibenqualen zu den Hydroiden und Polypen²⁾; denken wir uns die Scheibe der Velelliden (wie es in der schematischen Ab-

1) Die Ansicht von der morphologischen Uebereinstimmung dieser sogenannten Saftgefässe mit der gemeinschaftlichen Leibeshöhle der übrigen Siphonophoren ist bereits von Herrn Vogt (p. 35) ausgesprochen.

2) Ueber das Verhältniss dieser Thiergruppen vergl. man meine Bemerkungen in den Beiträgen von Frey und Leuckart S. 32 und Morphol. der wirbellosen Thiere S. 17 ff.

bildung auf Tab. XIII. Fig. 22 gezeichnet) zu einem cylindrischen Stämme ausgezogen, wie bei den übrigen Siphonophoren, so werden die radiären Gefäße allmählich in einen gemeinschaftlichen Centralkanal zusammenfliessen. An diesem Stämme werden dann die Anhänge des Velellidenkörpers über einander befestigt sein, gleichfalls wie sonst gewöhnlich bei den Siphonophoren, zuunterst der grosse Centralpolyp, der älteste der ganzen Colonie, zuoberst die Tentakeln. Das obere, blindgeschlossene Ende des Stammes wird dann auch hier den Luftsack enthalten. Uebrigens ist auch der Luftsack der Velelliden nicht vollkommen geschlossen, wie es vielleicht auf den ersten Anblick scheinen möchte. Aus der untern Fläche entspringt eine Anzahl von dünnen tracheenartigen Lustgefäßen, die an die einzelnen Anhänge hinantreten und hier (namentlich an den proliferirenden Polypen) in einer noch nicht ermittelten Weise endigen¹⁾. Ausserdem trägt die obere Fläche der Luftblase eine Anzahl von kleinen spaltförmigen Oeffnungen, die den äussern Körperüberzug durchbrechen und eine directe Communication zwischen dem Luftsraume und der äussern Atmosphäre herstellen.

Gen. **Velella** Lam.

Die Körperscheibe hat eine ovale Gestalt und trägt einen diagonalen — von oben und rechts nach unten und links oder umgekehrt verlaufenden — kammförmigen Aufsatz (Segel), der im Innern durch ein eigenes mit dem Luftsacke zusammenhängendes Hornblatt gestützt wird. Die Fangfäden sind einfache cylindrische Anhänge. Der radiäre Bau ist durch die Körperform in mehrfacher Beziehung (Form des Centralpolypen, Gruppierung der Oeffnungen für die Saftgefässe im Grunde des Magensackes u. s. w.) modifizirt worden. Die Luflöcher liegen neben der Wurzel des Segels, in der einen Hälften des Körpers auf der rechten, in der andern auf der linken Seite. Die Lustgefässe kommen in ge-

1) Ich möchte diese Lustgefässe mit dem halsförmigen Aufsatze an dem Luftsacke der Physophoriden vergleichen, und das morphologische Verhältniss dieser beiderlei Gebilde in derselben Weise aussäsen, wie das der Saftgefässe und der canalförmigen Leibeshöhle bei den meisten übrigen Siphonophoren.

riger Anzahl aus dem Mittelpunkte der Körperscheibe her-
vor. Die Luftkammern stehen unter sich in Communication.

Velella spirans Forsk.

Die Scheibe der Luftblase ist schmal, im Centrum kegelförmig erhoben und mit einem sehr ansehnlichen, von oben und rechts nach unten und links verlaufenden¹⁾ Kamme versehen, der in der Mitte sich in eine Spitze auszieht und mit seinen abgerundeten Seitentheilen über den Rand der Luftblase vorspringt. Die Zahl der Luflöcher beträgt 13; das mittelste derselben communicirt mit der Centralkammer. Der Rand der Körperscheibe, der über den Rand der Luftblase herabfällt, und die Tentakeln sind blau gefärbt.

Obgleich die Velellen oftmals in der wärmern Jahreszeit (vom Mai an) zu unermesslichen Schaaren an der Küste um Nizza erscheinen, bin ich doch nicht so glücklich gewesen, diese Thiere lebendig beobachten zu können. Nichts desto weniger mag es mir aber erlaubt sein, einige Worte über diese interessanten Geschöpfe hier anzumerken. Der Güte meines verehrten Freundes Verany verdanke ich zahlreiche wohlerhaltene Exemplare dieses Thieres, die mir wenige Wochen nach meiner Abreise von Nizza hieher nachgesendet wurden und mir Gelegenheit gaben, durch eigene Untersuchungen eine ziemlich vollständige Einsicht in den Organismus und die Structurverhältnisse unserer Thiere zu gewinnen. Bin ich auch ausser Stande, den Beobachtungen von Kölliker (S. 46. Tab. XI) und Vogt (p. 5. Tab. I) etwas Neues von Erheblichkeit hinzuzufügen, so wird doch, wie ich hoffe, die Bestätigung der einen oder andern Angabe nicht ganz ohne Werth sein.

Dass die sogenannte Schale oder das Skelet unseres Thieres, wie überhaupt der Velliden, als Analogon des Luftsackes zu betrachten sei, scheint mir ausser Zweifel und wird durch die Uebereinstimmung in den allgemeinen morphologischen Verhältnissen zur Genüge bewiesen. Es kann

1) So wenigstens, wenn der breite Rand der Scheibe dem Beobachter zugekehrt ist. Eschscholtz scheint die Bestimmung bei der Lage mit dem schmalen Rande gegen den Beobachter vorgenommen zu haben.

nur da bestritten werden, wo man übersehen hat, dass auch bei den Physophoriden ein eigenes Behältniss für die Aufnahme des Lufttropfens vorhanden ist. Ich glaube mich sogar davon überzeugt zu haben, dass die physikalische und chemische Beschaffenheit der Luftblasenwand in beiden Gruppen vollkommen übereinstimmt.

Uebrigens habe ich schon früher einmal darauf aufmerksam gemacht (Zeitschrift für wiss. Zool. III. S. 193), dass man die Substanz der Vellenschale mit Unrecht gewöhnlich als „knorplich“ bezeichnet, da sie weit eher eine hornige Beschaffenheit habe. Herr Vogt bemerkt nun freilich (p. 12) gegen diese meine Angabe, dass er keinen Charakter in der histologischen Zusammensetzung von Horn und Knorpel kenne, der überall und namentlich auch „bei so dünnen und homogenen Lamellen“, wie in dem Skelet der Vellen, zur Unterscheidung ausreiche, allein er scheint dabei zu vergessen, dass es, wenigstens nach unserem gegenwärtigen Wissen, keinen homogenen Knorpel giebt. Gerade die Homogenität, die Herrn Vogt diese Scrupel gemacht zu haben scheint, ist wohl ein sicheres Zeichen, dass die Luftblase der Vellen nicht aus Knorpel bestehe. Sollte Herr Vogt übrigens trotzdem über die Natur der Luftblasenwand noch im Zweifel geblieben sein, so würden wohl die einfachsten Manipulationen dazu hingereicht haben, die Verschiedenheit von dem Knorpelgewebe zu constatiren. Die Vellenschale giebt beim Kochen keinen Leim, sie bleibt in kaustischem Kali selbst nach wochenlanger Maceration und vielfachem Kochen unverändert, während sie in kochender Schwefelsäure sich mit Leichtigkeit auflöst — kurz sie zeigt, wie ich schon an einem andern Orte (dieses Arch. 1852. I. S. 26) hervorgehoben habe, die chemischen Reactionen des Chitongewebes. Ich kann hier diese Angabe nach erneuter Prüfung — auch trotz der widersprechenden Aeusserung von Kölliker (S. 49) — nur nochmals bestätigen und freue mich jetzt auch die Autorität von Prof. Schlossberger dafür anführen zu können. Letzterer, dem ich einige dieser sog. Knorpel zur Untersuchung mittheilte, hat sich ferner noch davon überzeugt, dass die betreffende Substanz nicht etwa Cellulose ist, sondern zu den stickstoffhaltigen Verbindungen

gehört, aber schon wegen der vollständigen Abwesenheit von Schwefel weder den leimgebenden Geweben, noch den Proteinkörpern zugerechnet werden darf.

Ueber die Luftgefässe unserer Velella herrscht bei Kölliker und Vogt einige Verschiedenheit. Nach Ersterem sollen dieselben mit etwa 10—15 unverästelten Stämmen aus den 5—6 innersten Luftkammern hervorkommen (S. 55), während Herr Vogt nur vier Hauptstämme annimmt, die mit kreuzweis gestellten Oeffnungen aus dem Mittelpunkte der Schale ihren Ursprung nehmen und, wie es auch Krohn, der Entdecker dieses Apparates, beschrieben hatte, während des Verlaufes sich vielfach verästelten. Ueber den Ursprung dieser Gefässe bin ich durch meine Untersuchungen zu keinem entscheidenden Resultate gekommen, doch scheint es mir fast, als wenn die Angabe des Herrn Vogt die richtigere wäre. Jedenfalls gilt dieses in Bezug auf die Verästelungen der Luftgefässe, die ich mehrfach auf das Entschiedenste beobachtet habe.

Eben so unbedingt kann ich aber auch die Angabe von Kölliker über die Existenz der Luflöcher auf der obern Fläche der Vellellenscheibe bestätigen. Wie ich schon früher die Stigmata der Schale auffand (Z. U. S. 5), so habe ich jetzt auch die entsprechenden Oeffnungen in den Weichtheilen gesehen und zwar so constant und leicht, dass ich mich in der That darüber wundern muss, wie Herr Vogt trotz seiner Bekanntschaft mit dem Kölliker'schen Funde, darüber im Ungewissen bleiben konnte. Der Rand der Mantelöffnungen ist aufgewulstet, doch ohne Muskelfasern, die ich, wie Kölliker, nur in dem Rande des Mantels unterscheiden konnte. (Herr Vogt bezeichnet den ganzen Mantel als muskulös.) Die flaschenförmigen Drüsen in der äussersten Peripherie dieses Mantelrandes sind noch an Spiritusexemplaren sehr bestimmt zu erkennen.

Der grosse (sterile) Centralpolyp besteht eigentlich nur aus zwei Abschnitten, aus dem Rüssel und dem Magensacke, aus dessen Grunde die Saftgefässe mit zwei Längsreihen querstehender Spalten, die nach den Enden zu immer kleiner werden, ihren Ursprung nehmen ¹⁾). Die Leber umlagert den

¹⁾ Lesson lässt diese Gefässe irrthümlicher Weise aus den

Anfangstheil dieser Saftgefässe — die Kölliker desshalb auch, so weit sie von den Leberzellen umschlossen werden, als „Lebergefässe“ bezeichnet — und bildet eine ziemlich scharf begrenzte Masse von spindelförmiger Gestalt, deren Secret durch die Saftgefässe dem Centralpolypen (wohl auch den peripherischen kleinen Polypen) zugeführt wird. Ueber die Anordnung und den Bau dieser Gefässe verweise ich auf die Darstellungen von Kölliker und Vogt. Im Allgemeinen lässt sich nur so viel von denselben bemerken, dass sie einen peripherischen Verlauf einhalten und theils (vgl. Fig. 21) in den Rand des Mantels eintreten, theils auch um den Rand des Luftsackes herum auf die obere Fläche des Mantels gelangen, um hier, gleichfalls in radiärer Anordnung, nach dem Mittelpunkte hinzulaufen. Der Kamm erhält seine eigenen Gefässe, zwei seitliche und zwei mittlere, die eine ansehnliche Weite besitzen.

Die peripherischen Polypen sind sehr viel kleiner, als der Centralpolyp und aus den gewöhnlichen drei Abschnitten zusammengesetzt, obgleich der Basaltheil eine abweichende stielförmige Bildung hat und auch im Innern (nach Untersuchungen an Spiritusexemplaren) jener grossen und hellen Zellenlage entbehrt, die man sonst ganz allgemein bei den Siphonophoren in diesem Abschnitte antrifft. Ebenso scheinen auch die Zellenwülste des Magensackes zu fehlen. Die äussere Fläche dieser Polypen trägt zahlreiche runde Angelorgane, die gruppenweis neben einander gelagert sind und warzensförmig nach aussen vorspringen. Der Mund ist im geschlossenen Zustande schwer wahrzunehmen, so dass man früher die Existenz desselben vollkommen in Abrede stellen konnte, aber doch unzweifelhaft vorhanden, wie ich mich jetzt gleichfalls überzeugt habe.

Der Zusammenhang der peripherischen Polypen (und Tentakel) mit den Saftgefässen ist leicht zu constatiren. Von den zugespitzten Enden des grossen mittlern Polypen sah ich dagegen niemals solche Anhänge abgehen, auch nicht von

(zugespitzten) Enden des Magensackes hervorgehen, der bekanntlich einen spindelförmigen, in der Längsrichtung der Scheibe verlaufenden Anhang darstellt.

der Leber, die, nach Kölliker (S. 52), gleichfalls bisweilen mit proliferirenden Polypen besetzt ist.

Die Tentakel sind einfache, aber ausserordentlich bewegliche Cylinder oder kurze Fäden von ziemlicher Weite, deren Nesselorgane, wie Kölliker ganz richtig angiebt, zwei breite — bei *Velella oblonga?* aus der Südsee vier schmälere — Streifen zusammensetzen, die von der Basis bis zur Spitze hinziehen und hier in einander fliessen. Die Form der Nesselorgane ist dieselbe, wie an den peripherischen Polypen.

Ueber die Geschlechtsverhältnisse unserer Velellen sind wir besonders durch Gegenbaur (Zeitschr. f. wiss. Zool. V. S. 370) und Vogt (p. 54), auch schon früher durch Huxley (Müller's Arch. 1851. S. 383) aufgeklärt worden. Die kleinen gestielten Knöpfchen, die an dem Stiele der peripherischen Polypen ansitzen und sich nach den Untersuchungen von Vogt und Kölliker wesentlich ganz in derselben Weise entwickeln, wie die Geschlechtsanhänge der übrigen Siphonophoren, verwandeln sich in förmliche Scheibengallen, die sich von ihrer Bildungsstätte abtrennen, bevor sie geschlechtsreif sind und auch nach ihrer Abtrennung (vergl. Gegenbaur a. a. O.) sich noch mehrfach verändern. Leider fehlt es bis jetzt noch an einer genaueren Darstellung dieser Vorgänge. Wir wissen nur, dass die ausgebildeten Velellengallen zwei Randsäden und 16 Radialgefässe (bei ihrer Abtrennung nur 4) besitzen und an dem kurzen stumpfkoni-schen Magen vier Geschlechtsorgane tragen.

Die Jugendzustände unserer Velelle sind wahrscheinlich schon von dem alten Forskal beobachtet worden. Es sind dieselben Formen, die von Eschscholtz später als Typen eines eignen Genus *Rataria* aufgestellt wurden. Bestätigt sich diese Vermuthung, so bestehen die jungen Velellen anfangs nur aus dem späteren Centralpolypen mit (einfachem) Luftsack und Tentakeln. So viel ist jedenfalls gewiss, dass noch Velellen von 3—4" den Ratarien nicht unähnlich seien, auch erst eine geringe Anzahl von peripherischen Polypen (ohne Quallenknospen), Tentakeln und Luftkammern besitzen. Was die Ver-mehrung der erstgenannten Anhänge betrifft, so soll diese, nach Herrn Vogt, wie bei Physophora, an einer ganz genau

fixirten Stelle vor sich gehen (p. 34). Der Kranz, den die Fühler zusammensetzen, soll nämlich an einer bestimmten Stelle unterbrochen sein und zwar der Art, dass der eine Schenkel desselben nach Innen etwas ausweicht. An dem Ende dieses Schenkels (und ausschliesslich hier) soll nun die Neubildung der Tentakel, nach Innen davon auch die der peripherischen Polypen vor sich gehen. Kölliker schweigt über diesen Punkt; ich muss indessen gestehen, dass es mir unmöglich war, das von Herrn Vogt beschriebene Verhältniss aufzufinden. Dagegen glaube ich mich mit aller Bestimmtheit davon überzeugt zu haben, dass die Neubildung der Tentakel aller Orten zwischen den ausgebildeten vor sich geht. Man sieht die kleinen fast zottenförmigen Tentakel überall zwischen den alten und ausgebildeten und zwar gewöhnlich nach Aussen umgeschlagen, so dass man auf den ersten Blick vielleicht vermuthen könnte, sie seien vor den alten, nicht zwischen denselben eingepflanzt. Aehnliches gilt für die proliferirenden Polypen, die, zum Theil wenigstens, gleichfalls zwischen den ältern Einzelthieren, zum Theil aber auch in der Peripherie derselben hervorkommen.

Was die Lebensweise der Velellen betrifft, so giebt Kölliker an (S. 55), dass er diese Thiere nie anders, als mit herabhängendem Segel und aufwärts gekehrten Anhängen an der Oberfläche des Wassers schwimmend gesehen habe. Die früheren Beobachter theilen gerade das Gegentheil mit; sie stimmen ohne Ausnahme darin überein, dass die Velellen den horizontalen Kamm ihres Körpers nach oben tragen und zwar ausserhalb des Wassers, so dass er die Rolle eines förmlichen Segels übernehmen kann. Herr Vogt beschreibt diese Haltung gleichfalls als die normale und Verany hat mir über die Locomotion unserer Thierchen dasselbe mitgetheilt. Wahrscheinlicher Weise ist hier also von Seiten Kölliker's ein Irrthum untergelaufen, vielleicht durch die Beobachtung gefangener oder halbtodter Exemplare. Uebrigens wird man gewiss gerne mit Kölliker darin übereinstimmen, dass unsere Kenntnisse über die Lebensverhältnisse der Velellen noch keineswegs abgeschlossen sind. Ob dieselben durch die Bildung ihres pneumatischen Apparates zeitlebens an die obersten Schichten des Wassers gefesselt sind, ob sie durch Aus-

treibung oder auch vielleicht durch Compression der Luft — möglichenfalls könnten hierbei ja die Luftgefäße, die so vielfach ein contractiles Gewebe durchsetzen, eine Rolle spielen — eine Veränderung ihrer Haltung herbeiführen können, das Alles sind Fragen, die erst bei fortgesetzter Beobachtung ihre Erledigung finden können. Freilich habe ich kaum die Hoffnung, dass die Bemerkungen, die Kölliker an seine Behauptung anknüpft, in dieser Beziehung unsere Kenntnisse wesentlich fördern werden.

Gen. **Porpita** Lam.

Mit kreisrundem Körper ohne Kamm und längern mit Nesselknöpfen besetzten Fühlern, die in zwei oder drei Reihen stehen. Luflöcher und Luftgefäße sehr zahlreich und in radiärer Gruppierung. Die Luftkammern sind von einander abgeschlossen ¹⁾.

Porpita mediterranea Esch.

Mit mässig breitem Rande und kurzgestielten Nesselknöpfen, die die keulenförmig verdickte äussere Hälfte der Tentakel besetzen. Rand und Tentakel blau gefärbt.

Ueber diese Siphonophore weiss ich Nichts anzugeben. Sie ist weder von mir, noch von Herrn Vogt beobachtet, wird aber von Verany (Catalogo degli anim.) unter den Nizzaer Siphonophoren aufgeführt ²⁾. Den Untersuchungen von Kölliker (S. 57. Tab. XII) verdanken wir bekanntlich eine eben so interessante, als wichtige Anatomie dieses Thieres, auf die ich hier hinweise. Die wesentlichen Verhältnisse des Baues sind übrigens, wie bei Velella.

Ich habe am Eingange meiner Abhandlung bemerkt, dass über die zusammengesetzte Natur der Siphonophoren ³⁾ nicht

1) Mit Unrecht giebt Eschscholtz seinen Porpitaarten eine „Kalkschale.“ Der Luftsack dieser Thiere hat nach Kölliker (S. 57) dieselbe physikalische Beschaffenheit, wie bei Velella.

2) Die Porpita moneta Risso ist keine Siphonophore, sondern der nach der Auflösung der Weichtheile übrig gebliebene Glaskörper einer Cunina, die man nicht selten um Nizza auffischt.

3) Von Lesueur, Lamarck, Delle Chiaje und Milne

länger ein Zweifel mehr obwalten könne. Wir brauchen uns nur die eine Thatsache der Eudoxienbildung zu vergegenwärtigen — und der Beweis für die Richtigkeit unserer Behauptung ist geliefert. In der That stimmen die neueren Beobachter der Siphonophoren ohne Ausnahme in diesem Punkte mit einander überein. Aber an diese Erkenntniss knüpft sich sogleich eine neue und weitere Frage. Es handelt sich ferner um die Entscheidung, ob ausschliesslich die Polypen der Siphonophorencolonie als „Thiere,“ die übrigen Anhänge dagegen als „Organe“ zu betrachten sind, oder ob gar Alles, was an dem Stämme hervorsprosst, mag seine Form und Aufgabe auch noch so verschieden sein, in genetischer Beziehung die Bedeutung eines Individuums besitze.

Betrachtet man den Organismus einer fertigen Eudoxie, so möchte man vielleicht noch einer andern dritten Ansicht den Vorzug geben und annehmen, dass nicht etwa dieser oder jener einzelne Theil des Siphonophorenkörpers, sondern jedesmal ein Complex von Theilen, wie er in einer Eudoxia uns vorliegt, Magensack mit Fangapparat, Deckschild und Geschlechtsanhang, ein Individuum darstelle. Von dieser Ansicht wird man indessen zurückkommen, wenn man sich überzeugt, dass alle die Theile, die hier zu einem gemeinsamen Körper zusammenhängen, anfangs von einander vollkommen isolirt sind und auch bei der Mehrzahl der Siphonophoren beständig als isolirte Anhänge und in ganz übereinstimmender Weise an dem Stämme befestigt bleiben. Aber gerade dieses gleichmässige Verhältniss der einzelnen Anhänge zum Körperstamme drängt uns auf der andern Seite, wie ich glaube, zu der Ansicht, dass dieselben vom genetischen Standpunkte aus vollkommen gleichwerthig seien. Gebilde, die unter ganz denselben Verhältnissen hervorknospen, die bei ihrer ersten Anlage formell mit einander übereinstimmen und auch noch im entwickelten Zustande eine gewisse, mehr oder minder auffallende Analogie¹⁾ besitzen, solche Gebilde dürfen wir wohl für morphologisch gleichwerthige Theile ansehen.

Edwards wurde schon früher die zusammengesetzte Natur einzelner Siphonophoren behauptet.

1) Diese Analogie der einzelnen Anhänge erstreckt sich auch auf die histologische Entwicklung der Knospen, über wel-

Können wir beweisen, dass das eine dieser Gebilde ein Individuum darstellt, so ist damit auch die individuelle Natur

che sich im Allgemeinen etwa Folgendes angeben lässt. Bei dem ersten Auftreten sind die Knospen glashell und structurlos; die neu gebildeten Knospen bestehen aus einem homogenen Blastem, in dem man keinerlei geformte Elemente unterterscheiden kann. Aber dieser Zustand der primitiven Indifferenz hat nur kurze Dauer; nach einiger Zeit nimmt die Substanz der Knospe eine körnige und bald darauf auch eine deutlich zellige Beschaffenheit an. (Es ist sehr unrichtig, wenn Herr Vogt, Bilder aus dem Thierleben S. 160 behauptet, dass die Knospen der Siphonophoren „stets nur eine einförmige Substanz ohne Spur von Zellenmembran und Zellenkernen“ unterscheiden liessen, wenn er aus dieser seiner Beobachtung dann ferner den Schluss zieht, dass die Gewebe der Siphonophoren nicht aus Zellen hervorgingen.) Wiederum vergeht eine kurze Zeit, und die Zellenmasse der Knospen zerfällt in zwei ziemlich dicke Schichten, in eine äussere un dinnere, die beide auf ihrer freien Fläche mit Flimmerhaaren bedeckt sind. Wie es scheint, wird diese Trennung dadurch hervorgerufen, dass eine dünne Schicht von structurloser Hyalinsubstanz sich zwischen beide ablagert. In vielen Knospen bleibt diese Ablagerung sehr beschränkt, in andern wächst sie dagegen (wie die Hyalinsubstanz — Cellulose — im Mantel der Salpen, die auf demselben Wege ihren Ursprung nimmt, vgl. Zool. Unters. II. S. 59) sehr beträchtlich, so dass sie schon nach kurzer Zeit den grössern Theil der ganzen Knospe ausmacht. Das letztere geschieht namentlich bei den Deckblättern und Schwimmglocken, bei denen diese Hyalinsubstanz den späteren festen und elastischen Mantel darstellt und die äussere Zellenschicht allmählich fast vollkommen verdrängt. Der Rest dieser Zellenschicht bildet eine Epitheliallage auf der Oberfläche, die sich namentlich bei den jungen Anhängen sehr deutlich erkennen lässt. Die innere Zellenlage der Knospe verwandelt sich in die Epithelialbekleidung des Höhlensystems. Dasselbe geschieht mit der inneren Zellenlage bei den übrigen Knospen, die weniger reich an Hyalinsubstanz sind, während dagegen die äussere Zellenlage dieser Anhänge nicht bloss in einer Epitheliallage, sondern auch in Muskelfasern, Nesselzellen u. s. w. auswachsen. Die letztern sind anfangs sehr zart und hell und entbehren eine längere Zeit hindurch der äusseren festen Kapsel, die sich gleich der Celluloseschicht auf dem Primordialschlüsse der Pflanzenzellen erst später durch Ablagerung zu bilden scheint. Was die Schwimmhöhle der Locomotiven und die Mantelhöhle der medusenformigen Geschlechtsanhänge betrifft, so lässt diese gleichfalls (auch in den Schwimmglocken von Hippopodius) eine Zellenauskleidung erkennen, die sich später in den muskulösen Schwimmsack verwandelt.

der übrigen bewiesen. Freilich wird man fragen, wo dann etwa die Aehnlichkeit zwischen einer Schwimmglocke und einem Polypenleibe und Taster sei? Ich gebe zu, diese Aehnlichkeit fällt nicht sogleich in die Augen, aber nichts desto weniger ist sie vorhanden. So gewiss als eine Scheibenquelle in den allgemeinsten Zügen ihres Baues mit dem Hydroidpolypen übereinstimmt, an dem sie hervorkommt, eben so gewiss findet sich auch eine solche Uebereinstimmung zwischen der Schwimmglocke und dem Taster einer Siphonophore. Wir brauchen den Taster nur durch Depression der Längsachse in eine Scheibe zu verwandeln, diese Scheibe glockenförmig zu krümmen, um beide Gestalten mit einander in Zusammenhang zu setzen. Die Centralhöhle des Tasters wird dann in eine Reihe radiärer Canäle zerfallen — wie die Leibeshöhle bei den Velelliden —, um eine möglichst grosse und gleichmässige Contactfläche für die ernährende Flüssigkeit zu gewinnen; es wird auch der innere Bau dieser Anhänge die morphologische Uebereinstimmung documentiren.

Auch in physiologischer Beziehung herrscht zwischen den einzelnen Anhängen des Siphonophorenkörpers eine gewisse Uebereinstimmung. Es wird vielleicht Niemand Bedenken tragen, die Magensäcke oder Polypen als Individuen in Anspruch zu nehmen, weil sie sich nach Art eines Individuumus selbstständig ernähren — aber ernähren diese Individuen denn nicht auch eben so gut die übrigen Anhänge, die den Siphonophorenkörper zusammensetzen? Sind sie in dieser Beziehung nicht eben so gut Organe der Gesamtkolonie, als die Taster, Deckblätter, Schwimmglocken u. s. w., die mit den Ernährungsthieren an dem gemeinschaftlichen Körpersstamme anhängen und hervorknospen und mit ihnen zusammen sich in die verschiedenen Aufgaben des Lebens getheilt haben?

Ich gestehe, es scheint mir ziemlich wenig consequent, wenn man nur den einen oder andern Anhang des Siphonophorenkörpers, vielleicht nur die Polypen, als Individuen will gelten lassen, und die übrigen als Organe betrachtet. Der eine dieser Anhänge ist nicht mehr Organ, aber auch nicht weniger, als der andere. Es giebt bei den Siphonophoren keinen einzigen bleibenden Körperanhang, der alle die Function-

nen und Aeusserungen des thierischen Lebens, die wir sonst gewöhnlich in einem Individuum sich vollenden sehen, vereinigte. Alle die einzelnen Anhänge des Siphonophorenkörpers repräsentiren für sich nur Bruchstücke des thierischen Lebens, die sich erst gegenseitig zu einem Gesamtbilde ergänzen.

Von diesem Standpunkte aus habe ich schon seit meinen Mittheilungen über den Bau unserer Thiere in der Zeitschrift für wiss. Zool. III. S. 189 behauptet, dass die Siphonophoren nicht blosse Thiercolonieen, sondern polymorphe Thiercolonieen seien, deren einzelne Anhänge nach dem Gesetze der Arbeitsteilung, das in der Thierwelt bekanntlich so vielfältige Anwendung findet (ich verweise hierbei namentlich auf meinen Art. *Zeugung* in *Wagner's HWB. der Physiologie*), in die Aufgaben des Lebens sich getheilt und darnach in verschiedener Weise sich entwickelt hätten. Meine Ansicht ¹⁾ hat manchen Beifall, aber auch manchen Widerspruch gefunden. Reichert (monogene Fortpflanzung), V. Carus (Morphologie), Al. Braun (das Individuum in der Pflanzenwelt), neuerdings auch Hr. Schultz-Schultzenstein (Verjüngung im Thierreiche) haben sich derselben ganz unbedingt angeschlossen. Gegenbaur giebt gleichfalls zu (Generationswechsel der Medusen und Polypen S. 49), dass man nicht nur die Polypen und Geschlechtsanhänge, sondern auch andere Theile des Siphonophorenkörpers, Schwimmlücke und Deckblätter, als Individuen betrachten könne ²⁾, glaubt aber, dass ich zu weit gehe, wenn ich solches auch für die Fangapparate behaupte. In einem noch beschränktern Sinne spricht sich Herr Vogt für den Polymorphismus der Siphonophoren aus, freilich ohne diesen Namen zu nennen oder überhaupt nur meiner Ansicht direct

1) Zur weitern Begründung derselben verweise ich hier namentlich auf meine Zool. Untersuchungen S. 70 ff.

2) Gegenbaur scheint nur Bedenken zu tragen (Beiträge u. s. w. S. 56), diese Anhänge Individuen zu nennen — es ist das im Grunde sehr gleichgültig, wenn man sich nur darüber verständigt hat, dass sie (in genetischer Beziehung, denn der Begriff des Individuums ist zunächst, obgleich man das gewöhnlich vergisst, ein genetischer) wirklich Individuen sind.

zu erwähnen¹⁾. Er erklärt ausser den Polypen auch noch die Taster und die Geschlechtsanhänge für Individuen, wenigstens die schwärmenden Geschlechtsanhänge, erklärt auch auf p. 58 die Möglichkeit, dass man bei fortgesetzten Untersuchungen vielleicht später noch einmal die Schwimmglocken, Deckstücke und bläschenförmigen Eikapseln als Individuen werde erkennen lernen, hält es aber nichts destoweniger an einer andern Stelle (p. 136) für einen Verstoss gegen den gesunden Menschenverstand („ce serait choquer le bon sens“), die letzteren für Individuen auszugeben. Die beerenartigen Eikapseln seien und bleiben „Organe“ — als ob nicht auch die schwärmenden Geschlechtsanhänge, nicht auch die sogenannten Polypen mit gleichem Rechte Organe genannt werden könnten! Herr Vogt scheint nicht zu wissen oder nicht wissen zu wollen, dass diese kapselartigen Geschlechtsanhänge durch die manchfältigsten Zwischenformen allmählich zu den Geschlechtsanhängen mit exquisiter Medusenform hinführen, dass sie nur eine niedrigere (d. i. weniger selbstständige) Entwickelungsform derjenigen Gebilde darstellen, die bei den Velellen als vollständige Scheibenquallen sich ablösen.

Auch Köllicker scheint diesen Umstand nicht gehörig gewürdigt zu haben, wenn er — der einzige unter den neuern Beobachtern — den Polymorphismus der Siphonophoren vollkommen in Abrede stellt und die vielgestalteten Anhänge dieser Thiere ohne Ausnahme als Organe der Polypen ansieht. Nimmt er doch sogar Anstand (S. 73), die Velellen als „Ammen“ zu betrachten, obgleich es ihm (durch die Untersuchungen von Huxley und Gegenbaur) bekannt war, dass sich die Geschlechtsknospen dieser Thiere zu Medusen entwickeln. Wenn man freilich auch bei den Hydroiden den

1) Hr. Vogt pflegt meinen Namen überhaupt nur bei solchen Gelegenheiten zu nennen, wo er glaubt, mir etwas versetzen zu können. So figurire ich — abgesehen von dem sehr schmeichelhaften Postscriptum auf p. 164 — nur an dreien Stellen seines grossen Siphonophorenwerkes, bei Gelegenheit der Frage nach der Natur der Schwimmblasenwand bei den Velellen (p. 12) und der sogenannten Specialschwimmglocken bei Praya (p. 104), wobei ich natürlich mit meinen Behauptungen vollkommen im Unrecht bin, und bei der Prioritätsreclamation auf p. 129.

Generationswechsel leugnet, wenn man die Quallensprösslinge dieser Thiere nur für eine besonders hoch organisirte Form von Geschlechtsorganen ausgiebt, die, wenn auch eine Zeitlang frei umherschwimmend, doch nicht wirklich als Individuen anzusehen seien und kein eigentlich individuelles Leben führen, dann wird es allerdings ganz natürlich scheinen, dass auch die Geschlechtsthiere der Velellen blosse Organe sind, wie die Geschlechtskapseln der übrigen Siphonophoren. Giebt man aber einmal die Individualität der aufgeammten Medusen zu (und ich glaube kaum, dass man dieselbe ernstlich in Zweifel ziehen kann), so folgt daraus auch zunächst mit logischer Nothwendigkeit die Individualität der übrigen sogenannten Geschlechtsanhänge, die nach ihrer Entwicklungsgeschichte und ihrer Organisation sich an diese Medusen anschliessen. Gegenbaur ist desshalb auch gewiss in vollem Rechte, wenn er nicht bloss den Velelliden, sondern den Siphonophoren ohne Ausnahme einen Generationswechsel zuschreibt, wie ich das, nach dem Vorgange von Sars, schon längst gethan hatte. Aber Gegenbaur fühlt auch sehr wohl, dass zwischen dem Generationswechsel bei den Siphonophoren und der gewöhnlichen Form dieses Vorganges ein gewisser (wenn auch nur gradueller) Unterschied obwaltet: er nennt den Generationswechsel unserer Thiere — natürlich mit Ausschluss der Velelliden — einen „unvollkommenen“ und bezeichnet damit im Grunde genommen ganz dasselbe, was ich mit der Idee meines „Polymorphismus“ auszudrücken gedachte. Wo die Geschlechtsthiere bei dem Generationswechsel, wie in unserm Falle, zu keiner völligen Selbstständigkeit gelangen, und blosse (mehr oder minder emancipirte) Anhänge am Körper ihrer Ammen darstellen, da beschränkt sich die Aufgabe derselben ausschliesslich auf die Vermittelung der Fortpflanzung ¹⁾). Die Ammengeneration, die sonst nur eine untergeordnete Rolle zu spielen pflegte, ist in solchen Fällen nicht bloss für die Entwicklung, sondern auch für das spätere Leben dieser „Geschlechtsthiere“ nothwendig ²⁾; sie repräsentirt ein

1) Gegenbaur nennt die Geschlechtsthiere in solchen Fällen eine „unvollkommene zweite Generation.“

2) Ich möchte desshalb auch nicht gerade dem Ausspruche von

weit grösseres Stück Lebensgeschichte, als die Generation der Geschlechtstiere, die wir doch sonst gewöhnlich als die Hauptrepräsentanten der einzelnen Arten zu betrachten gewohnt sind sie stellt mit den Geschlechtstieren zusammen eine polymorphe Colonie dar.

Sind nun aber die Geschlechtsanhänge der Siphonophoren in Wirklichkeit Individuen (wenn auch immerhin, wie Mancher vielleicht lieber möchte, unvollkommene Individuen), so kann meiner Meinung nach darüber kein Zweifel obwalten, dass auch die Schwimmglocken, die sich eigentlich nur durch die Abwesenheit der Geschlechtsstoffe von denselben unterscheiden, als Individuen zu betrachten sein dürften¹⁾. Die Entwicklung und der Bau der Schwimmglocken ist ja wesentlich mit diesen Anhängen übereinstimmend, eben so übereinstimmend, wie die Entwicklung und der Bau bei den Polypen, den Ernährungstieren, und den mundlosen Tastern. Von den Tastern zu den Deckstücken und auch den Fangfäden und Nesselknöpfen scheint mir kein eben sehr gewagter Uebergang, ich kann mich, trotz aller Bedenken, nicht von der Ansicht lossagen, dass alle diese Anhänge, Alles, was an dem Siphonophorenkörper sprosst und keimt, die morphologische Bedeutung eines Individuums besitze. In functioneller Beziehung mögen diese Individuen immerhin als „Organe“ bezeichnet werden; der Begriff des Wortes Organ knüpft zunächst nur an die Verwendung eines Gebildes für die Zwecke einer höheren Einheit an, mag nun dieses „Organ“, wie in der Mehrzahl der Fälle, das Bruchstück eines Individuums, oder, wie bei unsren Siphonophoren, ein ganzes Individuum darstellen²⁾. Ist man einmal darüber klar geworden, dass

Gegenbaur beipflichten, dass solche Ammen eine „unvollkommene“ erste Generation darstellen.

1) Dasselbe geht aus den Beobachtungen von Gegenbaur über die Entwicklung der Diphyiden hervor — oder wollte man hier etwa die Bildung und Action eines „Organes“ (Schwimmglocke) der Bildung und dem Leben des zugehörigen Individuums (Polypen) vorausgehen lassen?

2) Wenn ich fürchten könnte, dass es mit dieser Behauptung mir ginge, wie mit einer andern, die man durch Hindeutung auf den scheinbar feststehenden Begriff eines bekannten Wortes (Embryo, Me-

„Organ“ und „Individuum“ nicht Begriffe sind, die sich unter allen Verhältnissen gegenseitig ausschliessen, dann wird man es nicht mehr wagen, die consequente Durchführung der Idee des Polymorphismus eine Beleidigung des gesunden Menschenverstandes zu heissen!

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XI.

- Fig. 1. Eine junge Schwimmglocke von *Abyla pentagona*.
- Fig. 2. Ein junger und unentwickelter Polyp desselben Thieres mit knospendem Fangfaden.
- Fig. 3. u. 4. Weitere Entwicklungszustände dieses Polypen mit Nesselnknöpfen auf verschiedenen Bildungsstufen.
- Fig. 5. Entwicklung der Nesselnknöpfe bei *Abyla pentagona*.
- Fig. 6. Ausgebildeter Nesselnknopf von *Abyla* mit dem muskulösen Angelbande *.
- Fig. 7. Männlicher Geschlechtsanhang von *Abyla* vor seiner vollständigen Ausbildung.
- Fig. 8. Geschlechtsknospe mit kleeblattförmigem Deckstücke von demselben Thiere.
- Fig. 9. Dasselbe Deckstück von der Fläche aus gesehen.
- Fig. 10. Vier an dem gemeinschaftlichen Stamm aufgereihete Anhangsgruppen (Eudoxien) von *Abyla*.
- Fig. 11. Anhangsgruppe von *Diphyes acuminata*. Bei * das Höhensystem der trichterförmigen Deckschuppe.
- Fig. 12. Ein junger Polyp von *Diphyes acuminata* mit erster Anlage des Fangfadens und Deckstückes.
- Fig. 13. Weiblicher Geschlechtsanhang von *Diphyes* mit anhängender Ersatzknospe.
- Fig. 14. Vorderende von *Galeolaria filiformis* in natürlicher Grösse; A. vordere, B. hintere Schwimmglocke.

tamorphose) hat widerlegen wollen, so würde ich an die zu beherzenden Worte von Gegenbaur erinnern (Generationswechsel u. s. w. S. 48): „dass in der Natursforschung die einzelnen Begriffbestimmungen nicht a priori construirt, sondern, als Resultate der Forschung selbst, mit jeder Feststellung einer neuen Thatsache und jedem dadurch neu gewonnenen Gesichtspunkte sich modifiziren, und eben diesen neuen Forschungsweisen sich adoptiren müssen“.

- Fig. 15. Junge (hintere) Schwimmglocke desselben Thieres.
 Fig. 16. Ausgebildeter Polyp mit Fangfaden und Nesselknöpfen.
 Fig. 17. Deckstück desselben Thieres.
 Fig. 18. Nesselknopf von *Praya cymbiformis*.
 Fig. 19. Vorderes Leibesende von *Praya cymbiformis* in natürlicher Grösse.
 Fig. 20. A vorderes, B hinteres Schwimmstück desselben Thieres, von der hintern Fläche gesehen.
 Fig. 21. Geschlechtsknospe mit Anlage des Deckstückes.
 Fig. 22. Dasselbe Deckstück, von der Fläche gesehen.
 Fig. 23. Spätere Entwicklungsstufe des Deckstückes.
 Fig. 24. Ausgebildetes Deckstück von *Praya cymbiformis* in natürlicher Grösse.

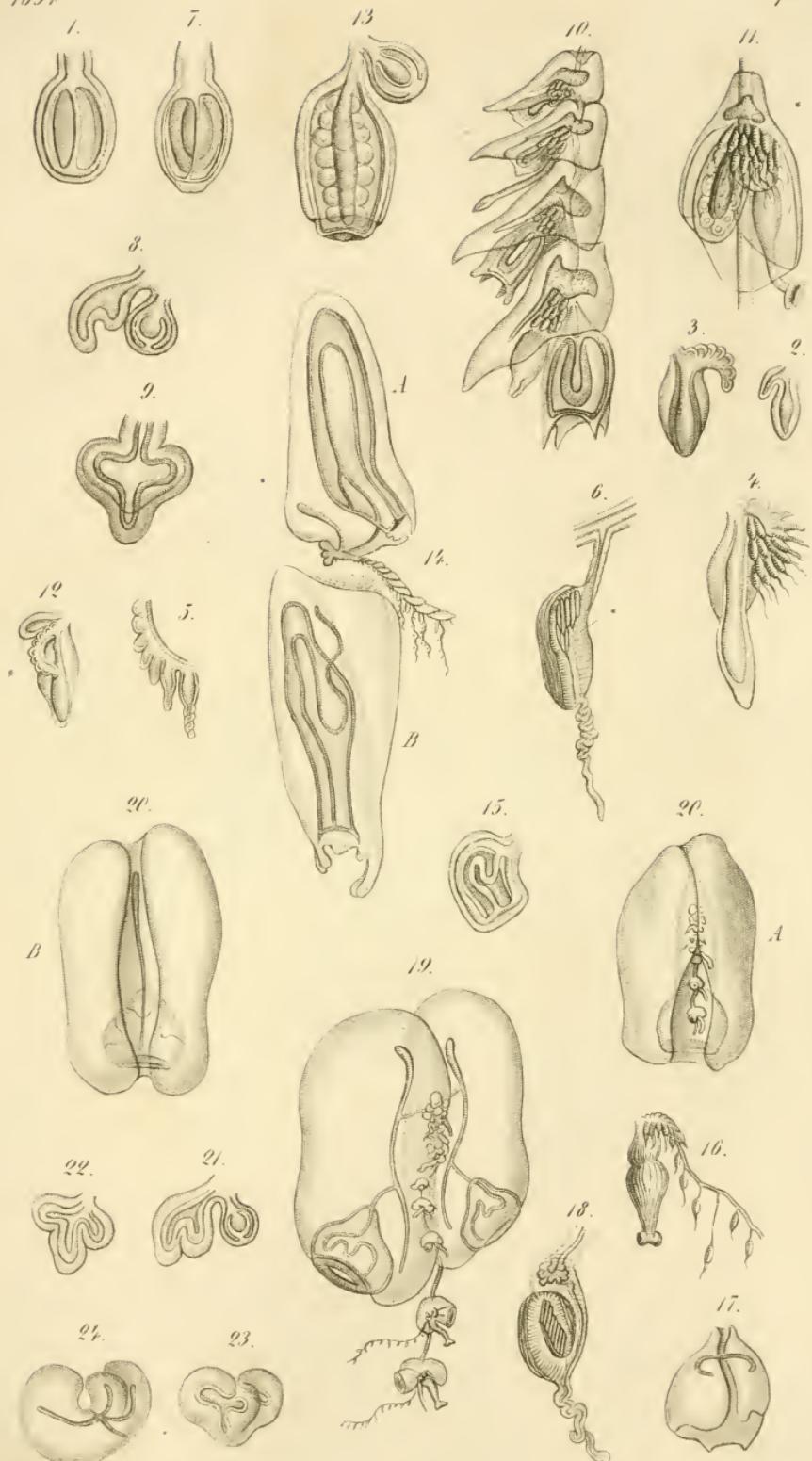
Taf. XII.

- Fig. 1. Schwimmstück von *Hippopodius gleba* von vorn gesehen. Nat. Gr.
 Fig. 2. Dasselbe Schwimmstück von hinten.
 Fig. 3. Schwimmkegelachse von *Hippopodius* zum Theil noch mit anhängenden (aus einander gezogenen) Locomotiven.
 Fig. 4. Gruppe männlicher Geschlechtsanhänge auf verschiedener Entwicklungsstufe.
 Fig. 5. Luftkammer und Luftsack von *Apolemia uvaria*.
 Fig. 6. Schwimmglocke von *Apolemia*, in natürlicher Grösse, von hinten gesehen.
 Fig. 7. Deckstück von *Apolemia* in nat. Gr.
 Fig. 8. Unentwickeltes Deckstück.
 Fig. 9. Taster von *Apolemia* mit Fangfaden.
 Fig. 10. Weibliche Geschlechtstraube von *Apolemia* mit jungen (unentwickelten) Tastern.
 Fig. 11. Schwimmglocke von *Agalma rubrum*, von oben gesehen. Natürliche Grösse.
 Fig. 12. Dieselbe Schwimmglocke im Profil.
 Fig. 13. Schwimmglockenknospe.
 Fig. 14. Anhangsgruppe von *Agalma rubrum* (ohne Deckstücke): Taster, Polyp, weibliche, männliche Anhänge in nat. Grösse.
 Fig. 15. Deckstück von *Ag. rubrum* in nat. Grösse.
 Fig. 16. Unvollständig entwickelter männlicher Geschlechtsanhang.
 Fig. 17. Männliche Geschlechtsknospe.
 Fig. 18. Weiblicher Anhang mit regelmässig entwickeltem Gefässapparat.

- Fig. 19. Stiel der weiblichen Geschlechtstraube.
 Fig. 20. Schwimmsäule von *Agalma Sarsii*.
 Fig. 21. Schwimmglocke desselben Thieres von oben gesehen. Natürliche Grösse.
 Fig. 22. Junger Taster mit unentwickelter Deckschuppe.
 Fig. 23. Deckstück von *Agalma Sarsii*; nat. Grösse.
 Fig. 24. Querdurchschnitt desselben.
 Fig. 25. Unentwickelter Nesselknopf von *Ag. Sarsii*.
 Fig. 26. Nesselknopf mit unvollständig entwickeltem Mantel.

Taf. XIII.

- Fig. 1. Ein junger Stock von *Agalma Sarsii*.
 Fig. 2. Deckstück von *Agalma clavata*. Nat. Grösse.
 Fig. 3. Dasselbe im Profil.
 Fig. 4. Dasselbe im Querdurchschnitt.
 Fig. 5. Nesselknopf von *Ag. clavata*.
 Fig. 6. Männlicher, Fig. 7. weiblicher Anhang desselben Thieres.
 Fig. 8. Schwimmglocke von *Forskalia contorta* mit Pigmentfleck *. Nat. Gr.
 Fig. 9. Dieselbe im Profil, Fig. 10 von vorn gesehen.
 Fig. 11. Junge Schwimmglocke, vor Entwicklung der Fortsätze. Natürliche Grösse.
 Fig. 12. Ein früherer Entwicklungszustand desselben Anhanges.
 Fig. 13. Nesselknopf von *Forskalia contorta* im aufgerollten Zustande.
 Fig. 14. Keilförmiges Deckstück von *F. contorta*.
 Fig. 15. Eine solche Deckstückknospe.
 Fig. 16. Ein sehr junger Polyp mit knospendem Fangfaden.
 Fig. 17. Späterer Entwicklungszustand mit Nesselknopfknospen und Deckschuppen.
 Fig. 18. Stock von *Forskalia ophiura* in nat. Grösse.
 Fig. 19. Schwimmstück von *F. ophiura* in nat. Grösse.
 Fig. 20. Deckstück desselben Thieres. Nat. Gr.
 Fig. 21. Vierlingstaster mit Geschlechtstrauben in nat. Grösse.
 Fig. 22. Halbschematische Darstellung vom Bau der *Velella spirans*.
 a Centralpolyp; b peripherische Polypen mit Geschlechtsknospen; c Fangfäden; d Saftgefässe.
 Fig. 23. Ideale Darstellung desselben Thieres mit ausgezogenem, cylindrischen Stamme.



1854.

