

Die Canarischen Siphonophoren

in monographischen Darstellungen

von

Carl Chun.

II. Die Monophyiden

nebst Bemerkungen über Monophyiden des pacifischen Oceans.

Seitdem die Formenfülle, der Bau und die Entwicklung der Calycophoriden uns genauer bekannt geworden sind, gewinnt die Familie der Monophyiden an erhöhtem Interesse. Sie repräsentiren bekanntlich die einfachst gestalteten Calycophoriden, welche im ausgebildeten Zustande durch den Besitz nur einer Schwimmglocke ausgezeichnet sind. Diese Schwimmglocke ist entweder mützenförmig und glatt oder pyramidenförmig und nach Art der Diphyiden- und Abylidenglocken mit scharfen Firsten auf der Exumbrella ausgestattet. Für die Beurteilung der systematischen Stellung der Monophyiden dürfte nun der früher von mir erbrachte Nachweis entscheidend sein, daß alle durch kantige Glocken ausgezeichneten Monophyiden, und mit ihnen sämtliche höheren Calycophoriden eine primäre, mützenförmige resp. glockenförmige Schwimmglocke zur Ausbildung bringen. (Vergl. Holzschnitt 1 p. 90 [66] u. 3 p. 92 [68]) Der Nachweis, daß eine solche primäre Schwimmglocke an der embryonalen Calycophoridenkolonie angelegt wird, welche abgeworfen und durch sekundäre heteromorphe Glocken ersetzt wird, konnte allerdings mit aller Schärfe bis jetzt von mir nur für die Anfangs- und Endglieder der Reihe, nämlich für eine Monophyide (*Muggiaea*) und für eine Polyphyide (*Hippopodius*) geführt werden. Alle bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über die Entwicklung der Diphyiden weisen indessen darauf hin, daß die bisher für die obere Schwimmglocke gehaltene Glockenanlage ebenfalls eine vergängliche, primäre ist.

Durchlaufen somit die höheren Calycophoriden bei ihrer Entwicklung ein Monophyiden-Stadium, so werde ich späterhin noch darauf hinweisen, daß auch den Physophoriden ein solches zukommt. Die primäre Schwimmglocke der Calycophoriden ist homolog

der Pneumatophore der Physophoriden. Die Entwicklung der Pneumatophore der Physophoriden vermittelt eines Glockenkernes weist klar darauf hin, daß sie als eine Schwimmglocke aufzufassen ist, welche durch Funktionswechsel die Fähigkeit erhält, ein Gasgemenge zu secernieren.

Nach meinem Dafürhalten lassen sich die larvalen Entwicklungsvorgänge der Siphonophoren unter einem einheitlichen Gesichtspunkte in folgender Weise zusammenfassen: Die flimmernden Planula-Larven sämtlicher Siphonophoren bilden an dem vorderen (oberen) Pole des zum Polypen mit der Fangfadenanlage sich umgestaltenden Larvenkörpers eine primäre Medusenknospe aus, neben der späterhin heteromorphe sekundäre bei allen Calycophoriden und bei zahlreichen Physophoriden entstehen. Die primäre Medusenschwimmglocke wird bei den Calycophoriden abgeworfen, während sie bei den Physophoriden zeitlebens neben den heteromorphen sekundären Schwimmglocken persistiert und sich zur Pneumatophore umbildet.

Sollte diese Auffassung das Richtige treffen, so liegt auf der Hand, daß die Familie der Monophyiden ein besonderes theoretisches Interesse beansprucht. Das um so mehr, als gute Gründe für die Annahme sprechen, daß die primäre Schwimmglocke bei den Gattungen Monophyes und Sphaeronectes zeitlebens als definitive persistiert.

Da die Vertreter der Monophyiden, wie ich sie mit ihren Abkömmlingen in den nachfolgenden Blättern vorführe, früherhin wenig Beachtung fanden, so mag zunächst ein historischer Überblick die allmähliche Entwicklung unserer Kenntnisse vorführen.

I. Geschichtlicher Überblick.

Im Jahre 1826 fanden die Naturforscher der „Astrolabe“, nämlich Quoy und Gaimard in der Meerenge von Gibraltar eine originell gestaltete Siphonophore auf, welcher sie den Namen *Enneagonum hyalinum* gaben¹⁾.

Eschscholtz reihte dieselbe in seinem ausgezeichneten „System der Akalephen“ der von ihm neu begründeten Gattung *Cymba* unter dem Namen *C. enneagonum* ein und wies ihr, nach dem Vorgange der Entdecker, ihre Stelle in der Familie der Diphyiden (die ja mit der heutigen Ordnung der Calycophoriden sich vollkommen deckt) an²⁾.

¹⁾ Quoy et Gaimard: Observations Zoologiques faites à bord de l'Astrolabe, en mai 1826, dans le détroit de Gibraltar. Annales des Sciences Naturelles. T. X 1827 p. 17 Taf. 2 D.

²⁾ F. Eschscholtz: System der Akalephen, 1829 p. 134.

Leider sind die Beschreibungen älterer Autoren nicht minder mangelhaft als die Abbildungen, welche sie von Siphonophoren entwarfen. So läßt es sich denn auch nicht entscheiden, ob das *Enneagonum* identisch ist mit der von Haeckel und mir an den Canarischen Inseln aufgefundenen Gattung *Halopyramis*. Mit Sicherheit geht indessen aus der Schilderung einer zweiten Siphonophore, welche sie als *Cuboides vitreus* beschrieben, hervor, dafs sie die freien Eudoxienabkömmlinge von *Halopyramis* vor Augen hatten.

Wenn ich im Vorstehenden Quoy und Gaimard als die ersten Beobachter von Monophyiden resp. deren Anhangsgruppen hinstellte, so darf ich immerhin nicht unerwähnt lassen, dafs zwei Jahre vor dem Erscheinen ihres Berichtes Eschscholtz auf die sogenannten monogastrischen Diphyiden aufmerksam machte. In seinem noch auf Kamtschatka niedergeschriebenen Reiseberichte¹⁾ schildert er mit kurzen Worten eine *Eudoxia Bojani*, welche ich — soweit die beigegebene Abbildung einen Schlafs gestattet — für den Abkömmling einer zierlichen, neuen Monophyidengattung, nämlich der *Doramasia*, halte.

Es vergeht inzwischen eine Reihe von Jahren, bevor wir von einer Monophyide Nachricht erhalten, welche in ihrem Habitus durchaus der oberen Schwimmglocke einer Diphyide gleicht. Im Jahre 1844 beschrieb Will²⁾ in seinen an zutreffenden Beobachtungen reichen „*Horae Tergestinae*“ eine vermeintliche Diphyide unter dem Namen *Diphyes Kochii*. Er bemerkt ausdrücklich, dafs es ihm nie gelungen sei, bei dieser Siphonophore eine untere Schwimmglocke zu beobachten. Dieselbe Beobachtung teilt auch Busch³⁾ in seinen bekannten Beobachtungen über wirbellose Seetiere mit, der ebenfalls in Triest die *Diphyes Kochii* studierte und eine offenbar mit ihr identische Art auf heute als unzulänglich erkannte Charaktere hin als *Muggiaea pyramidalis* beschreibt.

Dafs thatsächlich die *Diphyes Kochii* eine Monophyide repräsentirt, deren frei werdende Eudoxiengruppen von Will und Busch ebenfalls beobachtet wurden, ist freilich erst durch meine später zu erwähnenden Beobachtungen nachgewiesen worden.

Die bisherigen Beobachtungen erstreckten sich somit auf Formen, welche man mit guten Gründen für Diphyiden halten durfte, denen die untere Schwimmglocke fehlt. Indessen macht schon Will in seinen oben erwähnten *Horae Tergestinae* (p. 82 Taf. II Fig. 18) auf

¹⁾ F. Eschscholtz: Bericht über die Zoologische Ausbeute während der Reise von Kronstadt bis St. Peter und Paul. Isis v. Oken, 1825, I p. 743, Taf. V, Fig. 15.

²⁾ Will: *Horae Tergestinae* 1844, p. 77, Taf. II, Fig. 22.

³⁾ W. Busch: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbelloser Seetiere. 1851, p. 46—49, Taf. IV.

monogastrische Diphyiden aufmerksam, welche durch den Mangel von scharfen Firsten auf der Aufsenseite der Deckstücke und Genitalschwimglocken sich nicht unerheblich von den bisher bekannt gewordenen Arten unterschieden. Will nannte diese zierlichen Gruppen *Ersaea truncata*. Offenbar ist mit ihnen eine Endoxiengruppe identisch, welche Gegenbaur als *Diplophysa inermis* schilderte¹⁾.

Ein für die Biologie der Siphonophoren wesentlicher Fortschritt war inzwischen durch die Erkenntnis der wahren Natur der „monogastrischen Diphyiden“²⁾ angebahnt worden. Der gefeierte Entdecker des Generationswechsels der Medusen, M. Sars, gelangte 1846 bei Darstellung des Baues der nordischen *Diphyes truncata* zu der Ansicht, daß die Eschscholtz'schen Gattungen *Ersaea* und *Eudoxia* aus dem Systeme gestrichen werden müßten, weil sie abgerissene Anhangsgruppen von Diphyiden repräsentieren³⁾. Unabhängig von einander wiesen dann die Altmeister zoologischer Forschung, wie Leuckart⁴⁾, Vogt⁵⁾ und Gegenbaur⁶⁾ nach, daß die monogastrischen Diphyiden die vom Stamme sich loslösenden terminalen Anhangsgruppen der Gattungen *Abyla* und *Diphyes* repräsentierten.

Mit diesen fundamentalen Entdeckungen war der späteren Forschung eine aussichts-volle Perspektive eröffnet. Handelte es sich doch von jetzt an darum, mit dem merkwürdigen Vorgang der Endoxienbildung zu rechnen und für die zahlreichen beschriebenen monogastrischen Colonieen die Stammformen ausfindig zu machen.

Die neue Phase in der Erforschung des Baues der Calycophoridae und speciell auch der Monophyiden wird durch das ausgezeichnete Werk von Huxley über die „Oceanic Hydrozoa“ eingeleitet.⁷⁾ Zum ersten Male erfahren wir durch Huxley von der Existenz einer zierlichen medusenähnlichen Monophyide mit rundlicher Schwimglocke, welche als *Sphaeronectes Köllikeri* aus der Südsee beschrieben wird. Außerdem schildert Huxley eingehend den Bau von *Eudoxia Bojani* Eschsch. und von *Cuboides vitreus* Quoy und Gaim. — jener Endoxiengruppen also, welche in den nachfolgenden Zeilen als Abkömmlinge von Mono-

¹⁾ C. Gegenbaur: Beiträge zur näheren Kenntnis der Schwimmpolypen (Siphonophoren). 1854, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 5, Taf. XVI, Fig. 3. Sep. p. 9.

²⁾ R. P. Lesson: Histoire naturelle de Zoophytes. Acalèphes, Paris 1843, p. 453 „Monogastricae“.

³⁾ M. Sars: Fauna littoralis Norvegiae, 1846, p. 41.

⁴⁾ R. Leuckart: Die Siphonophoren, eine zoologische Untersuchung, 1853, p. 56—69.

⁵⁾ C. Vogt: Sur les Siphonophores de la mer de Nice. Mém. Inst. Nat. Genevois, Bd. 1, 1853, p. 126.

⁶⁾ C. Gegenbaur: l. c. p. 10—15.

⁷⁾ T. H. Huxley: The Oceanic Hydrozoa. A description of the Calycophoridae and Physophoridae observed during the voyage of H. M. S. „Rattlesnake“ in the years 1846—1850. Ray Society 1859.

phyiden ihre Berücksichtigung finden werden. Von besonderem Interesse ist weiterhin die Vermutung Huxley's, daß *Cuboides vitreus* der Abkömmling einer an der australischen Küste entdeckten Abylide, welche als *Abyla Vogtii* beschrieben wird, sein möge. Thatsächlich trifft er mit dieser Vermutung das Richtige, obwohl er die systematische Stellung seiner *Abyla Vogtii* verkannt hat. Ob auch jene diphyidenähnliche Calycophoriden, von denen Huxley nur die obere Schwimmglocke beobachtete, nämlich *Diphyes Chamissonis* und *D. mitra* Monophyiden repräsentieren (wie Häckel neuerdings annimmt) muß einstweilen noch unentschieden bleiben. Bei der Leichtigkeit, mit der die Schwimmglocken der Diphyiden sich trennen, ist es geboten, durch eingehende Untersuchung der Knospungsvorgänge am Anfangsteile des Stammes den Beweis für die Monophyidennatur isoliert zur Beobachtung kommender Glocken zu liefern.

Daß indessen die *Sphaeronectes*-Arten auch dem Mittelmeer nicht fehlen, läßt sich zum ersten Male aus den Beobachtungen Pagenstechers über „eine neue Entwicklungsweise bei Siphonophoren“ erschliessen¹⁾. Pagenstecher beschreibt eine *Sphaeronectes*-Art, deren Bau er freilich irrtümlich beurteilte, insofern er die Schwimmglocke für ein Larvenorgan mit Ernährungsmaterial hielt.

Die Aufklärung über die wahre Natur jener zierlichen medusenähnlichen Sphäronectiden brachte uns eine für die Kenntnis der Monophyiden grundlegende Untersuchung von Claus²⁾. Er schildert nicht nur eingehend den Bau der Schwimmglocken und die Knospungsvorgänge am Stamme, sondern weist auch überzeugend nach, daß die von Will und Gegenbaur beobachteten Diplophysen die frei gewordenen Stammgruppen der Sphäronectiden sind. Um die auch von Huxley nur unzulänglich erkannten Charaktere der Gattung und Familie im Gegensatz zu den Diphyiden zum Ausdruck zu bringen, führt er die Bezeichnung „*Monophyes*“ und den seitdem allgemein eingebürgerten Familiennamen: „*Monophyidae*“ ein. Zwei Arten der Gattung *Monophyes*, nämlich *M. gracilis* (identisch mit der von Pagenstecher beobachteten Form) und *M. irregularis* konnte er nebst den zugehörigen Diplophysen im Mittelmeer nachweisen.

Seit den Untersuchungen von Claus hat die Familie der Monophyiden ihr Bürgerrecht im Systeme erhalten — anfänglich freilich wenig beachtet und meist als Anhang bei Schilderung der Calycophoriden erwähnt.

¹⁾ A. Pagenstecher: Über eine neue Entwicklungsweise bei Siphonophoren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 19, 1869, p. 244, Taf. XXI.

²⁾ C. Claus: Schriften zoologischen Inhalts II, Die Gattung *Monophyes*, Cls. und ihr Abkömmling, *Diplophysa* Gegbr., Wien 1874.

Dafs indessen die von Claus genauer studierten Monophyiden nur einen Bruchteil der Familie ausmachen und dafs ihnen eine offenbar recht grosse Zahl zierlicher Formen zuzurechnen ist, welche durch kantige Schwimglocken ausgezeichnet sind, glaube ich durch meine Untersuchungen über die Entwicklung der *Muggiaea*¹⁾ dargethan zu haben. Eine kleine Monophyide mit mützenförmiger Schwimglocke, die ich anfänglich für eine neue selbständige mediterrane Art, *Monophyes primordialis*, hielt, liess an dem Anfangsteil des Stammes stets noch die Anlage einer zweiten Schwimglocke erkennen. Zu meiner Überraschung bildete sich diese zweite Glocke nicht zu einer mit der ersten identisch gestalteten aus, sondern sie nahm eine gänzlich verschiedene Form mit fünfkantiger Exumbrella an. Eine genauere Untersuchung der sekundären Glocke ergab eine völlige Übereinstimmung mit der fünfkantigen Schwimglocke jener von Will als *Diphyes Kochii* und von Busch als *Muggiaea pyramidalis* beschriebenen Siphonophoren. Die primäre mützenförmige Schwimglocke wird abgeworfen, während die sekundäre fünfkantige zeitlebens persistirt und niemals durch Reserveglocken verdrängt wird. Weiterhin gelang es mir noch nachzuweisen, dafs die Eudoxiengruppen von *Muggiaea Kochii* (wie ich durch Combination der Benennung von Will und Busch die Art bezeichne) sich zu der *Ersaea pyramidalis* Will²⁾, welche offenbar mit der von Busch³⁾ genauer studierten *Eudoxia Eschscholtzii* identisch ist, entwickeln.

Die früher von mir geäußerte Auffassung, dafs *Monophyes primordialis* eine selbständige Art sei, welche eine zweite Generation, nämlich die *Muggiaea Kochii* aufamme, halte ich heute ebensowenig aufrecht, wie die Vorstellung, dafs *Monophyes primordialis* die Stammform der Calycophoriden repräsentiere. Claus⁴⁾ hat mit Recht in einer kritischen Besprechung meiner Untersuchungen darauf hingewiesen, dafs *Monophyes primordialis* nur ein Larvenstadium repräsentiert, das durch eine hinfallige primäre Schwimglocke ausgezeichnet ist. Was hier für zwei in der Entwicklung aufeinander folgende, verschieden gestaltete Schwimglocken zutrifft, das findet bei der Entwicklung der Physophoriden sein Analogon in der Ausbildung primärer Nesselknöpfe und Deckstücke, von denen verschiedene Formen sich ablösen können.

¹⁾ C. Chun: Über die cyclische Entwicklung und die Verwandtschaftsverhältnisse der Siphonophoren. Sitzungsber. Akad. d. Wissensch., Berlin 1882, p. 1155—1172, Taf. XVII.

²⁾ Will: l. c. p. 81, Taf. II, Fig. 17.

³⁾ Busch: l. c. p. 33 Taf. IV, u. V.

⁴⁾ C. Claus: Über das Verhältnis von *Monophyes* zu den *Diphyiden*. Arb. Zool. Inst. Wien, Bd. 5, p. 15, 1883.

Nachdem es mir, wie oben (pag. 81 [57]) auseinander gesetzt wurde, gelungen ist, auch für die Polyphyiden einen Wechsel heteromorpher Schwimmglocken bei der Entwicklung nachzuweisen, habe ich die Entwicklungserscheinungen der gesamten Siphonophoren unter jenem gemeinsamen Gesichtspunkt aufgefasst, den ich in der Einleitung auseinandersetzte.

Der in der Entwicklung sich vollziehende Wechsel zweier heteromorpher Schwimmglocken bei *Muggiaea* legte die Vermutung nahe, dass auch die Glocken von *Monophyes* und *Sphaeronectes* als sekundäre heteromorphe zu betrachten seien. Ich glaubte thatsächlich denn auch nachweisen zu können, ¹⁾ dass den kugligen oder mützenförmigen Glocken der genannten Gattungen heteromorphe primäre vorausgehen. Vorwiegend war es die mit *Monophyes irregularis* identische Gruppierung der Knospen an dem kleinen Stämmchen, welche Veranlassung gab, eine kantige isolierte Schwimmglocke als primäre Glocke von *Monophyes* und die an der Basis der ersteren sitzende Knospe als Anlage der sekundären mützenförmigen zu betrachten.

Diese Auffassung erwies sich indessen bei weiterer Untersuchung ²⁾ als irrtümlich, da es sich herausstellte, dass die vermeintlichen Primärglocken keine Beziehungen zu *Monophyiden* aufweisen, sondern einer neuen Diphyide, welche ich *Diphyes subtilis* nenne, zugehören. Obwohl diese Diphyide zu den gemeinsten Siphonophoren des Mittelmeeres gehört (sie fehlt auch nicht im Atlantischen Ocean), so blieb sie doch bisher offenbar aus dem Grunde unbeachtet, weil ihre beiden Glocken sehr selten im Zusammenhang gefunden werden.

In den zuletzt erwähnten Publikationen versuchte ich dann weiterhin die Unterschiede zwischen *Monophyiden* und *Diphyiden* schärfer klar zu legen durch Untersuchung der Knospungsvorgänge am Anfangsteile des Stammes. Schon ältere Beobachter waren gelegentlich auf Ersatzglocken am Grunde der beiden *Diphyidenglocken* aufmerksam geworden. Ich wies nun nach, dass bei sämtlichen *Diphyiden* die beiden definitiven Glocken durch identische obere resp. untere Ersatzglocken verdrängt werden, während bei den *Monophyiden*, mögen sie rundliche oder kantige Glocken besitzen, niemals Ersatzglocken am Anfangsteile des Stammes auftreten. Hiermit war ein Kriterium gefunden, das uns gestattet, stets mit Schärfe den Nachweis der *Monophyiden*natur bei jenen *Calycophoriden* zu erbringen, an deren Stamme nur eine Schwimmglocke zur Beobachtung gelangt.

¹⁾ C. Chun: Über die cyklische Entwicklung der Siphonophoren. Sitzungsber. Akad. Wissensch., Berlin 1885, XXVI, p. 511—528, Taf. II.

²⁾ Derselbe: Über Bau und Entwicklung der Siphonophoren, *ibid.* 1886, XXXVIII, p. 681—688.

Den Anschauungen, welche ich über die Fassung der Familie der Monophyiden äußerte, pflichtete auch bald Haeckel bei¹⁾, indem er in einer kurzen Übersicht über seine Siphonophorenstudien die Claus'sche Bezeichnung „Monophyidae“ beibehielt und die Familie zutreffend in die zwei Unterfamilien: Sphaeronectidae (mit abgerundeter Schwimmglocke) und Cymbonectidae (mit kantigen Schwimmglocken) einteilte.

Während des Winters 1887/88 fand ich Gelegenheit auf den Canarischen Inseln meine Untersuchungen über die Monophyiden an den Atlantischen Arten fortzuführen.²⁾ Aufser den früher bekannten Formen fand ich eine neue Sphäronectide, *Monophyes brevitrunca* und zwei neue Cymbonectiden, nämlich *Doramasia picta* und *Halopyramis adamantina*, auf. Von allen drei Arten gelang es mir auch die sich loslösenden Eudoxiengruppen nachzuweisen. Ich vermochte festzustellen, daß einerseits die älteste bekannte Eudoxie, nämlich die von Eschscholtz entdeckte *Eudoxia Bojani*, der Gattung *Doramasia* zugehört und daß andererseits die freiwerdenden Stammgruppen von *Halopyramis adamantina* durch Quoy und Gaimard als *Cuboides vitrens* beschrieben wurden.

Kurz nach der Publikation meines Reiseberichtes erschien der umfassende „Report on the Siphonophorae“ von Haeckel.³⁾ In ihm werden ausführlich jene Arten beschrieben, deren Namen ohne weitere Diagnose bereits in dem oben erwähnten „System der Siphonophoren“ aufgeführt wurden. Haeckel bereichert unsere Kenntnisse über die Monophyiden durch die Entdeckung einer Sphaeronectide aus dem Indischen Ocean, nämlich *Monophyes princeps* und einer Cymbonectide aus derselben Region, nämlich *Cymbonectes Huxleyi*. Außerdem beschreibt er von den Canarischen Inseln *Cymba crystallus*, eine Art, die ich für identisch mit der von mir geschilderten *Halopyramis adamantina* halte. Die freiwerdenden Eudoxiengruppen, deren Zugehörigkeit zu *Cymba* Haeckel richtig erkannte, werden als *Cuboides crystallus* seiner Familie der Eudoxidae eingereiht.

Daß dagegen die Gattung *Mitrophyes* mit ihrem von Haeckel für ein Deckstück gehaltenen schildförmigen Aufsatz entschieden nicht den Monophyiden zugehört, habe ich bereits in dem vorhergehenden Aufsatz betont.⁴⁾

¹⁾ E. Haeckel, System der Siphonophoren auf phylogenetischer Grundlage. Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. XXII. 1888.

²⁾ C. Chun, Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887/88 ausgeführte Reise. I. Die Siphonophoren. Sitzungsber. Akad. Wissensch., Berlin 1888 XLIV. p. 1141—1173.

³⁾ E. Haeckel, Report on the Siphonophorae. The Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology Vol. XXVIII.

⁴⁾ C. Chun: Die Canarischen Siphonophoren I, *Stephanophyes superba*. Diese Zeitschr. Bd. XVI p. 8 [560].

II. Allgemeine Bemerkungen über den Bau und das System der Monophyiden.

„Calycophoriden mit nur einer einzigen definitiven Schwimmglocke“, so lautet die kurze Diagnose jener Formen, welche auf den nachfolgenden Blättern als Monophyiden zusammengefaßt werden. Thatsächlich ist es denn auch lediglich das Verhalten der Schwimmglocken, welches uns eine sichere Handhabe bietet, die Monophyiden scharf von den Diphyiden abzuzweigen. Die Gruppenanhänge des Stammes können bei Monophyiden und Diphyiden zum Verwechseln ähnlich angelegt werden; zur Unterscheidung beider Familien sind wir daher auf die Zahl der Schwimmglocken angewiesen.

In erster Linie habe ich nun den Umstand zu betonen, dafs die einzige definitive Schwimmglocke der Monophyiden niemals durch identisch sich ausbildende Reserveglocken verdrängt wird. Ich habe dieses Verhalten schon bei den mittelländischen Formen nachgewiesen und kann es nach sorgfältiger Prüfung auch für die Canarischen Arten bestätigen. An und für sich wäre es ja nicht undenkbar, dafs ein Nachschub identisch gestalteter Glocken den Monophyiden zukomme. Er ist indessen in keinem Falle nachweisbar und bedingt somit einen wichtigen Gegensatz zu den Diphyiden, deren definitive Glocken bei allen genauer hierauf untersuchten Arten einen Ersatz durch Reserveglocken erleiden.

Auf den hier angeführten Charakter lege ich bei der Beurteilung der Monophyiden-natur kleiner Calycophoriden entscheidenden Wert. Siphonophorenstöckchen, deren einzige mützenförmige oder kuglige Schwimmglocke an ihrer Basis eine Schwimmglockenknospe tragen, werden als Larven von Calycophoriden zu beurteilen sein; Stöckchen mit einer einzigen kantigen Schwimmglocke, welche ebenfalls eine Reserveglocke erkennen lassen, werden als Diphyiden sich herausstellen, deren obere resp. untere Schwimmglocke abgefallen ist und einen Ersatz durch die Reserveknospe findet. Alle Arten hingegen mit nur einer Schwimmglocke, an deren Basis nie eine Reserveglocke angelegt wird, repräsentieren ächte Monophyiden.

Seitdem ich nun nachgewiesen habe, dafs die kantige Schwimmglocke der Monophyidengattung *Muggiaea* eine definitive sekundäre Glocke repräsentiert, welcher eine larvale primäre mützenförmige Glocke vorausgeht, ist ein derartiger Entwicklungsmodus für alle Monophyiden mit kantigen Glocken wahrscheinlich geworden. Da ich auf

dieses Verhalten besonderen Wert lege, so gestatte ich mir in nebenstehendem Holzschnitt Fig. 1 ein Jugendstadium der *Muggiaea Kochii* abzubilden, wie ich es im Oktober 1882 mehrfach im Golfe von Neapel zu beobachten Gelegenheit fand. Die primäre müthenförmige und glatte Glocke (A) mit ihrem großen Ölbehälter (c. ol.) und der kleinen Scheide (Hydröcium hy) hat bereits ein längeres Stämmchen (tr.) zur Ausbildung gebracht, an dessen Proximalabschnitt eine heteromorphe fünfkantige und definitive Sekundärglocke (B) knospt. Dieselbe ist der Primärglocke opponiert, aber in gleichem Sinne — d. h. ebenfalls mit nach unten gekehrtem Schirmrande — angeordnet. Gelegentlich findet man (wie ich früherhin abbildete) beide Glocken in entgegengesetztem Sinne — d. h. die eine mit dem Schirmrande nach oben, die andere mit demselben nach unten gewendet — gerichtet. Die definitive Glocke (B) knospt auf der Dorsalfäche des Stammes, während die Gruppenanhänge auf der Ventralfläche entstehen. Von den letzteren sind in vorliegendem Stadium zwei angelegt, welche aus einem Magenschlauche (p) mit dem Fangfaden (t) und der anfänglich gemeinsamen Anlage für die Genitalglocke (go) und das Deckstück (br.) bestehen. Mit um so größerem Rechte darf ich nun einen Wechsel heteromorpher Glocken für

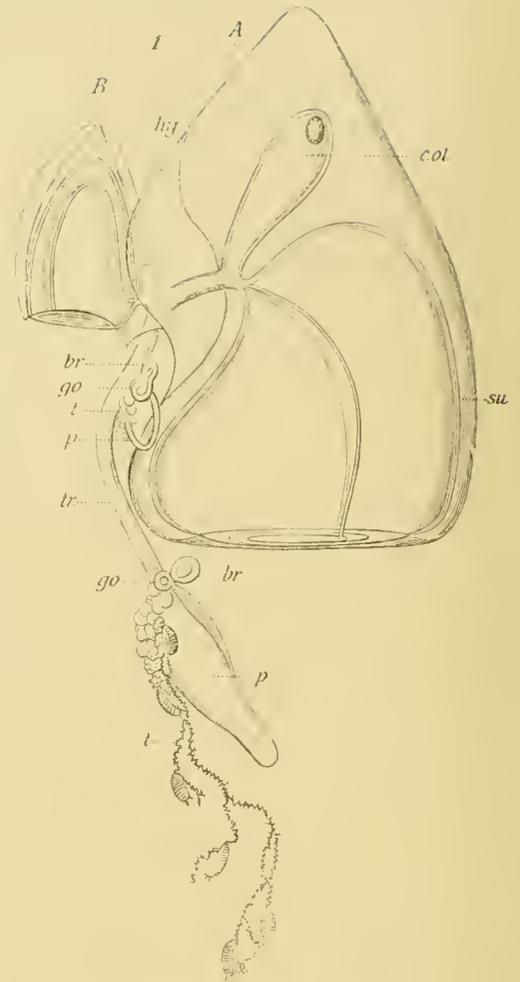


Fig. 1. Jugendstadium der *Muggiaea Kochii* Chun. A. Primäre müthenförmige Glocke. B. Sekundäre fünfkantige Glocke. c. ol. Ölbehälter. su Subumbrella mit den 4 Radialgefäßen. hy Hydrocium. tr Stamm. br Deckstück. go Genitalglocke. p Magenschlauch. t Fangfaden

alle Cymbonectiden, wie Haeckel die mit kantigen Glocken versehenen Monophyiden benannte, in Anspruch nehmen, als Haeckel denselben auch für die Gattung *Cymbonectes* bestätigte.¹⁾ Vier Entwicklungsstadien, welche er von dem befruchteten Ei der *Cymbonectes Huxleyi* abbildet, stimmen in den Hauptzügen so völlig mit den entsprechenden Stadien der *Muggiaea*

¹⁾ E. Haeckel, Report p. 134. Taf. 27, Fig. 9—12.

überein, dafs ich allen Anlafs habe, sämtlichen Cymbonectiden eine primäre mützenförmige Schwimmglocke zuzuschreiben.

Unsere Kenntnisse über die Entwicklung der Monophyiden weisen indessen noch eine fühlbare Lücke auf, insofern wir bis jetzt noch nicht mit Sicherheit beurteilen können, ob die Schwimmglocken der Gattungen Monophyes und Sphaeronectes primäre sind, welche zeit- lebens persistieren oder sekundäre, denen heteromorphe vorausgingen. Ich glaubte früherhin mich in letzterem Sinne entscheiden zu können, überzeugte mich indessen später, dafs die von mir für primäre Glocken gehaltenen kantigen Medusome mit der Gattung Monophyes Nichts gemein haben, sondern einer neuen Diphyes-Art (*D. subtilis*) angehören. In dem Mittelmeer sowohl wie im Atlantischen Ocean habe ich späterhin auferordentlich junge Colonien von Sphaeronectes und Monophyes beobachtet, deren Stamm erst eine Individuengruppe zur Ausbildung gebracht hatte. Die Medusenglocke läfst indessen trotz ihrer geringen Gröfse keine wesentlichen Unterschiede von der erwachsenen Glocke erkennen; sie besafs bei Monophyes einen noch stark aufgetriebenen Ölbehälter und bei Sphaeronectes bereits eine voluminöse Scheide, in welche der Stamm völlig zurückgezogen werden konnte. Der neben-

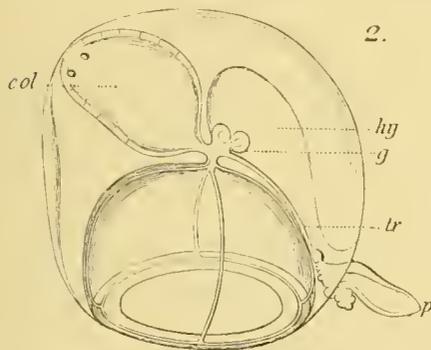


Fig. 2. *Sphaeronectes gracilis* juv. c. ol. Ölbehälter. hy Hydrocolum. g zwei Knospenanlagen späterer Stammgruppen. tr Stamm. p Polyp einer ausgebildeten Stammgruppe.

stehende Holzschnitt Fig. 2 mag den Habitus des jüngsten von mir beobachteten Exemplares versinnlichen. Wenn nun auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dafs diese junge Glocken sich sehr frühzeitig von einer heteromorphen Primärglocke ablösen, so möchte ich doch mit Rücksicht auf den Umstand, dafs die Form der definitiven Sphaeronectidenglocke von den Primärglocken der Cymbonectiden, Diphychiden und Polyphyiden rekapituliert wird, mich der Auffassung zuneigen, dafs die definitive mützenförmige oder halbkugelige Glocke der Sphaeronectiden zugleich

auch eine primäre Glocke repräsentiert.

Die Übereinstimmung der Primärglocke bei den Cymbonectiden und Diphychiden mit der definitiven Glocke der Gattung Monophyes einerseits und der Primärglocke der Polyphyiden (*Hippopodius*) mit der definitiven Glocke von Sphaeronectes andererseits ist so auffällig, dafs ich nicht umhin kann, einen Wechsel heteromorpher Glocken bei den Sphaeronectiden für unwahrscheinlich zu erklären.

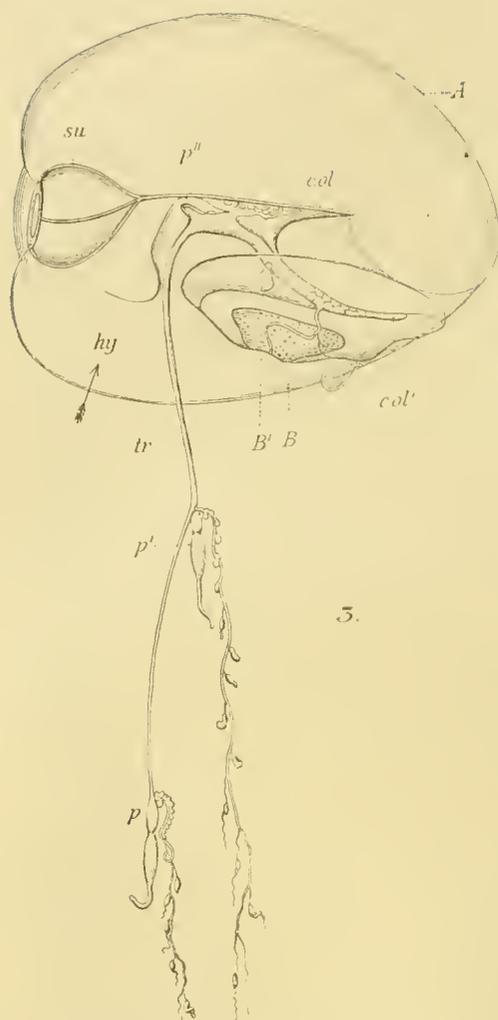


Fig. 3. Jugendstadium von Hippopodius luteus. A. Primärglocke. B. älteste sekundäre definitive Glocke. c. ol. Ölbehälter. hy Hydrocium. su Subumbrella. c. ol. Ölbehälter der Sekundärglocke. B¹ Knospe für die zweite Sekundärglocke. tr Stamm. p, p' und p'' Gruppenanhänge des Stammes.

Um die Ähnlichkeiten zwischen der Primärglocke der Polyphyiden und der Glocke von Sphaeronectes (s. Holzschnitt 5 p. 109 [85]) zu illustrieren, so bilde ich ein Jugendstadium von Hippopodius im nebenstehenden Holzschnitt 3 ab. Die Primärglocke (A) ist durch einen sehr feinen horizontal verlaufenden Ölbehälter (c. ol.) ausgezeichnet: ein Verhalten, das bei Sphaeronectes wenigstens im Proximalabschnitt des Ölbehälters angedeutet ist. Im Gegensatz zu der Primärglocke von Muggiaea tritt eine ungemein voluminöse Scheide (Hydrocium hy) auf, welche vollständig die älteste definitive, einem Pferdehuf ähnliche Hippopodiusglocke (B) aufnimmt. Letztere ist ebenfalls der Primärglocke opponirt und knospt auf der Dorsalseite des kleinen Stämmchens. Hinter der ältesten definitiven Glocke ist eine Knospe für die zweitälteste (B¹) ausgebildet. Das Stämmchen liegt in breiter Ausdehnung dem Ölbehälter an und bringt auf seiner Ventralfläche die Anhangsgruppen zur Ausbildung, von denen zwei ältere und die Knospen einer jüngeren Gruppe hervortreten.¹⁾

Sollte nun thatsächlich die Annahme sich bewahrheiten, das bei Monophyes und Sphaeronectes die Primärglocke als definitive persistiert, so würde ich geneigt sein, jenen beiden Unterfamilien, in welche Haeckel mit vollem Rechte die Monophyiden scheid, nämlich den Sphaeronectiden und Cymbo-

nectiden, den Wert selbständiger Familien zuzuerkennen, welche den übrigen Calycophoridenfamilien, nämlich den Diphyiden, Polyphyiden u. A. als gleichwertig zu erachten sind. Mit

¹⁾ Eine Beschreibung dieser Stadien, wie ich sie sowohl im Golfe von Neapel, als auch an den Canarischen Inseln beobachtete, habe ich in folgenden Abhandlungen gegeben:

C. Chun. Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen. Bibl. Zool. Heft 1 1887, p. 14, Taf. II, Fig. 1—3.

C. Chun. Die Siphonophoren d. Canar. Inseln. Sitzungsber. Berl. Akad. d. Wissensch. 1888. XLIV. p. 10 und 11 [1150 und 1151].

Rücksicht auf das Verhalten der Schwimmglocken würde dann die Definition der Monophyiden und Diphyiden folgendermaßen lauten:

Calycophoridae Lenck.

I. Fam. *Monophyidae* Claus.

(*Sphaeronectidae* Huxley).

Die primäre Schwimmglocke persistiert zeitlebens als definitive und wird nie von Reserveglocken verdrängt. Sie ist entweder müntzenförmig oder halbkuglig gestaltet und entbehrt scharfer Firsten auf der Exumbrella.

Gen. *Monophyes* Claus.

Sphaeronectes Huxl.

II. Fam. *Cymbonectidae* Haeckel.

Die primäre müntzenförmige Schwimmglocke wird abgeworfen und durch eine pyramidale, heteromorphe, sekundäre ersetzt. Die letztere wird nie durch Reserveglocken verdrängt und ist entweder fünfkantig oder vierkantig gestaltet.

Gen. *Cymbonectes* Haeck.

Muggiaeu Will.

Doramasia Chun.

Halopyramis Chun.

III. Fam. *Diphyidae* Eschsch.

Die primäre müntzenförmige Schwimmglocke wird abgeworfen und durch zwei sekundäre, heteromorphe, entweder abgerundete oder pyramidale oder prismatische Glocken ersetzt. Die definitiven, sekundären Glocken erleiden einen ständigen Ersatz durch identisch gebildete Reserveglocken.

Da uns indessen die Entwicklung der Monophyiden noch nicht ausreichend bekannt ist, so wird es angezeigt sein, die Familie der Monophyiden weiter zu fassen und ihr die im Eingang erwähnte Definition: „Calycophoriden mit nur einer definitiven Schwimmglocke“ zu belassen. Bei einer derartigen Fassung wird natürlich keine Rücksicht darauf genommen ob die definitive Glocke eine primäre oder sekundäre ist. Selbstverständlich erhalten dann die beiden Gruppen der Sphaeronectiden und Cymbonectiden den Wert von Unterfamilien,

deren Diagnosen nur insofern von der soeben gegebenen abweichen würden, als für die Sphaeronectiden die Persistenz der Primärglocke lediglich vermutet wird.

Die Gruppenanhänge des Stammes gleichen bei den Monophyiden in so vieler Hinsicht jenen der Diphyiden, dafs sie wohl zur Unterscheidung der Gattungen und Arten, nicht aber der Familien, Verwertung finden können. Sie nehmen in distaler Richtung allmählich an Gröfse zu, indem sie gleichzeitig durch immer weitere Zwischenräume getrennt erscheinen. Eine internodiale Neubildung von jüngeren Gruppen zwischen älteren kommt bei keiner Monophyide vor. Jede einzelne Gruppe besteht mindestens aus vier Constituenten: aus einem Magenschlauche mit dem ansitzenden Fangfaden, aus einem Deckstück und aus der Genitalschwimmglocke. Zu diesen gesellt sich, wie ich nachweisen werde, bei der Gattung *Doramasia* noch eine sterile Spezialschwimmglocke.

Eine jede Gruppe, mag sie aus vier oder fünf Constituenten zusammengesetzt sein, nimmt am Anfangsteile des Stammes aus einer einzigen

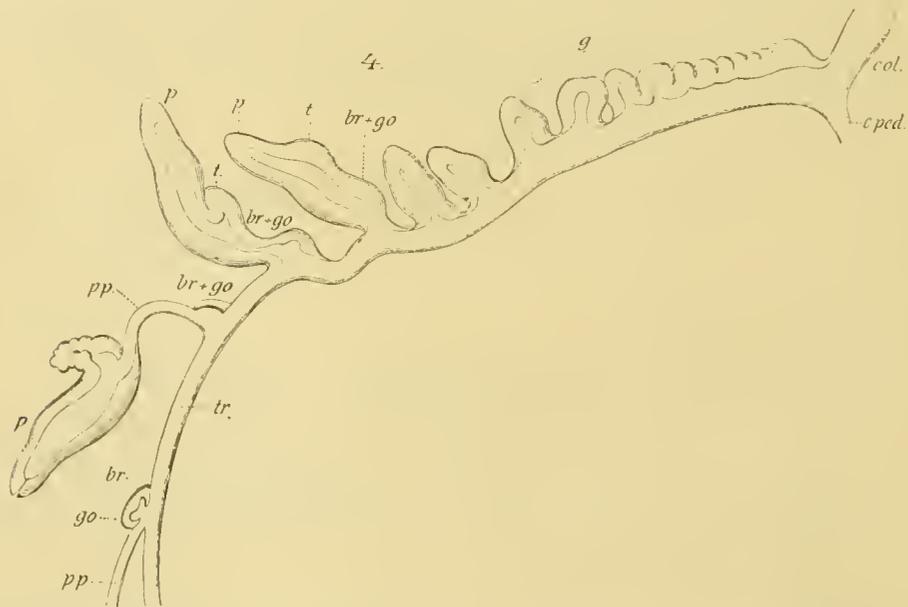


Fig. 4. Anfangsteil des Stammes von *Sphaeronectes gracilis* Claus c. ol. Anfangsteil des Ubehalters c ped. Stielkanal der Subumbrellargefäße. tr. Stamm. g. Primarknospe der Stammgruppe br + go. Gemeinsame Knospenanlage für Deckstück und Gonophore br. Anlage des Deckstückes go. Geschlechtsknospe. p. Magenschlauch t. Fangfaden. p. p. Magenstiel.

Knospe ihre Entstehung. Um dieses Verhältnis genauer zu illustrieren, so sei auf die nebenstehende Abbildung (Fig. 4) des oberen Stammendes von *Sphaeronectes gracilis* verwiesen. Die der Subumbrella zugewendete Seite des Stammes, welche wir als Dorsalseite

bezeichnen, ist dünnwandig, während die gegenüberliegende Ventralhälfte eine mächtige Verdickung des ektodermalen und entodermalen Epitheles erkennen läßt.

Allmählich sondert sich diese verdickte ventrale Anfangspartie in einzelne Knospen, die anfänglich rundlich, späterhin cylindrisch gestaltet sind. Die cylindrischen Knospen stehen nicht rechtwinklich vom Stamme ab, sondern neigen sich distal derart gegen den Stamm, daß wir eine dem Stamme zugekehrte Axialseite von einer ihm abgewendeten Abaxialseite unterscheiden können. Auf der Abaxialseite einer jeden Knospe tritt nun genau wie an dem geschlechtlich erzeugten Embryo der Monophyiden zunächst eine mittlere knospenartige Ausbuchtung (t) auf, der späterhin in der Nähe des Stammes eine zweite obere Knospe (br + go) nachfolgt.

Die distale Partie der schlauchförmig sich ausziehenden Knospenanlage gestaltet sich zum Polypen (p) um, die mittlere Knospe liefert den Tentakel (t) und die obere giebt die gemeinsame Anlage für das Deckstück und für die Genitalschwimglocke (br + go) ab. Erst relativ spät teilt sich die letztere Knospe in zwei Hälften, von denen die obere (proximale) das Deckstück (br.), die untere (distale) die Genitalglocke (go) liefert. Zwischen der Fangfadenknospe und der gemeinsamen Anlage für Genitalglocke und Deckstück zieht sich bei der Gattung Sphaeronectes die mittlere Partie der Gruppe zu einem langen schlanken Magenstiel (p. p.) aus.

Frühzeitig prägt sich nun an den Constituenten der einzelnen Stammgruppen ein charakteristisches Stellungsgesetz aus, das wohl für einzelne Arten bisher richtig abgebildet wurde, in seiner allgemeinen Giltigkeit für die gesamten Monophyiden und Diphyiden jedoch noch nicht betont wurde.

Die gemeinsame Anlage für Genitalglocke und Deckstück, ursprünglich abaxial gelegen, rückt auf die rechte Seite des Stammes. Nachdem dieselbe sich in eine obere (proximale) und untere (distale) Knospe gesondert hat, beginnt die obere, das Deckstück liefernde Knospe von rechts nach links den Stamm dorsal zu umwachsen. Die Geschlechtsknospe bleibt dagegen rechts liegen und drängt, wenn sie als „Urknospe“ eine mit Geschlechtsprodukten erfüllte Schwimglocke abgeschnürt hat, den Polypen mit dem Fangfaden nach links. An der völlig ausgebildeten Stammgruppe liegt daher das Deckstück dorsal, während rechts ventral die Genitalglocke, links ventral und axial (dem Stamme zugekehrt) der Polyp und links ventral und abaxial der Tentakel ihre Stellung finden.

Gesellt sich zu diesen vier Constituenten einer Gruppe noch eine Spezialschwimglocke, wie sie unter den Monophyiden für die Gattung Doramasia charakteristisch ist,

so nimmt dieselbe stets aus der Urknospe für die Genitalglocken ihre Entstehung (Taf. IX, Fig. 8 n. sp.) und zwar schnürt sie sich von der Urknospe ab, bevor die Gonophoren angelegt werden. Die Spezialschwimglocke rückt in die Mediane der Ventralseite; die später knospenden Gonophoren liegen stets rechts neben der sterilen Schwimglocke.

III. Die Eudoxien der Monophyiden.

Die Gruppenanhänge der Monophyiden lösen sich von dem Stamme los und führen als Eudoxien eine freie Existenz. Wenn wir den Begriff einer Eudoxie in weiterem Sinne fassen und unter Eudoxienbildung überhaupt das Loslösen der Stammgruppen verstehen, welches dieselben zu einer längeren Periode freien Lebens befähigt, so kommt ein derartiges Verhalten sämtlichen Monophyiden zu. Es wäre nicht undenkbar, dafs Arten existieren, bei denen die Gruppen sessil bleiben und ihre Geschlechtsprodukte am Stamme reifen lassen. Thatsächlich giebt denn auch Haeckel¹⁾ an, dafs bei den Gattungen *Mitrophyes* und *Cymbonectes*, wahrscheinlich auch bei *Monophyes*, die Gruppen sessil bleiben. Was zunächst *Monophyes* anbelangt, so hat bereits Claus für dieselbe eine Eudoxienbildung nachgewiesen und ich werde für eine neue *Monophyes*-Art im Nachfolgenden denselben Vorgang beschreiben. Die Gattung *Mitrophyes* ist keine Monophyide, sondern verwandt der von mir aufgestellten Diphyidengattung *Amphicaryon*, für welche ich ebenfalls genauer den Prozeß der Eudoxienbildung schildern werde. So bliebe denn nur die Gattung *Cymbonectes* übrig, bei der Haeckel keine Eudoxienbildung beobachtete. Ich vermisze indessen für Haeckels Angabe einen vollgiltigen Beweis. Die Abbildungen, welche er von den Stammgruppen derselben entwirft, lassen eine so nahe Beziehung zu der Gattung *Muggiaea* erkennen, dafs ich wohl kaum fehlgreife, wenn ich auch für *Cymbonectes* eine Eudoxienbildung vermute. Ich werde zudem bei Schilderung der Gattung *Epibulia* unter den Diphyiden, die durch den Mangel einer Eudoxienbildung charakterisiert ist, auf Verhältnisse hinweisen, die bereits aus der Bildung der letzten Stammgruppen die Sessilität derselben erklärlich erscheinen lassen — Verhältnisse, welche für *Cymbonectes* nicht zutreffen.

Da wir für sämtliche Monophyiden, deren Bau uns genauer bekannt geworden ist, eine Eudoxienbildung nachweisen können, so glaube ich wohl im Rechte zu sein, wenn ich diesen Vorgang als charakteristisch für die Familie bezeichne.

¹⁾ Report p. 127.

Bekanntlich hat Haeckel die frei werdenden Endoxiengruppen der Monophyiden und Diphyiden in die beiden Familien: *Eudoridae* und *Ersaidae* eingeteilt und diese als den übrigen Familien der Calycophoriden gleichwertig in das System eingeführt. Ich habe schon mehrfach Gelegenheit genommen mich energisch gegen einen derartigen Classifikationsversuch zu äußern. Indem ich daher auf meine früheren Ausführungen verweise (Stephanophyiden p. 9—11), so glaube ich das Unhaltbare einer solchen Classification nicht drastischer darlegen zu können, als durch den Hinweis, daß die Endoxiengruppen einer so harmonisch in sich abgeschlossenen Unterfamilie, wie sie durch die Cymbonectiden repräsentiert wird, nach Haeckels System sowohl den Ersaeiden wie den Endoxiden mit ihren beiden Unterfamilien der Diplophysiden und Aglaismiden einzurechnen sind. Ein Forscher, der gewohnt ist, die Lehren der Abstammung und Entwicklung scharf zugespitzt in den Vordergrund unserer zoologischen Betrachtungen zu stellen, hätte es vermeiden müssen, in einem „System der Siphonophoren auf phylogenetischer Grundlage“ Familien zu bilden, deren Gattungen ein buntes Durcheinander von Abkömmlingen heterogener Familien bilden. Bei consequenter Durchführung des Haeckel'schen Einteilungsprincipes erhalten wir zwei einander parallel laufende Calycophoridensysteme, von denen das eine auf die Gestaltung der Schwimmglocken, das andere auf die Stammgruppen basiert ist. Führt nun schon die einseitige Betrachtung der frei werdenden Endoxiengruppen zu der Consequenz, daß bunt zusammengewürfelte Familien gebildet werden, so kann auch die einseitige Wertebätzung der Schwimmglocken für rationelle Systematik keine Verwendung finden. Um das zuletzt Erwähnte an einem den Monophyiden entnommenen Beispiele zu erläutern, so wären wir genötigt, alle Monophyiden mit fünfkantigen diphyidenähnlichen Schwimmglocken zu einer Gattung zu vereinigen. Die von mir begründete Gattung *Doramasia* müßte wegen der ähnlichen Gestaltung der Schwimmglocken eingezogen und zu *Muggiaea* gestellt werden, obwohl die Endoxiengruppen wesentliche Differenzen erkennen lassen, insofern diejenigen von *Doramasia* eine sterile Specialschwimmglocke mit ansitzender Gonophoreentraube, diejenigen von *Muggiaea* nur eine Genitalschwimmglocke aufweisen.

Gerade der entgegengesetzte Weg, nämlich die gleichmäßige Berücksichtigung der Schwimmglocken und der Stammgruppen -- mögen letztere sessil bleiben oder als Endoxien frei werden — führt zum Ziel.

Aus praktischen Gründen bin ich allerdings der Ansicht, daß man die für die Endoxiengruppen seit Eschscholtz's Zeiten eingebürgerten Bezeichnungen festhalten soll. Man wird in dem Beibehalten der alten Bezeichnungen ebensowenig eine Inconsequenz erblicken können

ich zunächst, daß an sämtlichen Eudoxiengruppen der Monophyiden die Urknospe für die Gonophoren zeitlebens persistiert und successive die definitiven Gonophoren aus sich hervorgehen läßt. Dasselbe successive Abschnüren der Gonophoren von einer zeitlebens persistierenden Urknospe werde ich in den nachfolgenden Abhandlungen auch für die Diphyiden nachweisen.

Die einzelnen Eudoxiengruppen sind nun entweder monöcisch oder diöcisch angelegt; in ersterem Falle fungiert die Urknospe als Ovarium resp. Hoden, in letzterem als eine Zwitterdrüse. Diöcisch sind, wie ich schon früherhin nachwies,¹⁾ die Diplophysen der Gattungen Monophyes und Sphaeronectes und die Eudoxien der Gattung Muggiaea. Wie in den nachfolgenden Zeilen dargelegt wird, so sind auch die Ersäen der Gattung Doramasia diöcisch. Monöcisch dagegen sind die als Cuboides beschriebenen Eudoxiengruppen der Gattung Halopyramis.

Ein regelmäÙiger Ersatz der Genitalschwimmglocken, welche ihre Geschlechtsproducte entleert haben, durch nachrückende Genitalglocken ist für sämtliche Eudoxien charakteristisch. Bereits Busch²⁾ war auf die accessorischen Genitalglocken bei der Eudoxia Eschscholtzii aufmerksam geworden und deutete sie anfänglich richtig als Ersatzglocken. Späterhin glaubte er sich indessen überzeugt zu haben, daß ihre Gestalt von derjenigen der ausgebildeten Genitalglocken verschieden sei (es sollten ihnen die 4 RadiargefäÙe fehlen und die relativen GröÙenverhältnisse zwischen Manubrien und Glocken sich abweichend gestalten) und so zweifelte er daran, daß thatsächlich diese Knospen zu einem Ersatz der älteren bestimmt seien.

Erst Leuckart³⁾ erkannte diesen Ersatz bei der Eudoxia campanula des Mittelmeeres und wies zutreffend nach, daß die accessorische Schwimmglocke aus räumlichen Gründen die ältere verdrängt. „Daß diese gröÙeren Schwimmglocken nach ihrer vollen Entwicklung nicht länger mit dem Stamm der Eudoxien verbunden bleiben, davon kann man sich leicht überzeugen. Wenn man diese Tiere isoliert einige Tage im Wasser hält, dann wird man immer eine Anzahl abgetrennter Schwimmglocken zwischen ihnen schwimmend antreffen.“

¹⁾ C. Chun: Über die cyklische Entwicklung der Siphonophoren. Sitzungsber. Akad. Wissensch. Berlin. 1882. 52 p. 5 (1159).

id. Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1885. 26 p. 14 [524].

²⁾ Busch: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger wirbellosen Seetiere. 1851 p. 43.

³⁾ R. Leuckart: Zoolog. Unters. I. Die Siphonophoren 1853. p. 34.

Die Auffassung Leuckarts teilt auch Gegenbaur¹⁾ in seinen gleichzeitig begonnenen Untersuchungen über die Schwimmpolypen. An sämtlichen von ihm untersuchten Eudoxiengruppen — so an jenen der *Abyla*, an den Diplophysen und an der mit *Eudoxia campanula* identischen *Eudoxia Messanensis* — wies er die der Basis der ausgebildeten Genitalschwimmglocke ansitzenden Schwimglockenknospen nach. Er erklärt „Knospe und Schwimmstück für homologe, nur in verschiedenen Entwicklungsstadien begriffene Gebilde“ und fügt richtig hinzu: „Die Schwimglocke ist also kein für das ganze Leben des Tieres persistierendes Organ, sondern sie scheint zu gewissen Zeiten, mit heranreifenden Geschlechtsprodukten ausgerüstet, vom Stamme sich zu trennen, in welchen Fällen dann die unterdessen an der Basis ihres Stiels entstandene Sprosse als Ersatzschwimglocke ihre Stelle einnimmt.“

Den Anschauungen von Leuckart und Gegenbaur pflichten denn auch die späteren Beobachter, welche Ersatzknospen an der Basis der Genitalschwimglocken beobachteten, bei. Ich selbst habe mich bemüht, den regelmäßigen Ersatz älterer Genitalglocken durch jüngere Reserveglocken nicht nur bei verschiedenen Eudoxien der Monophyiden und Diphyiden nachzuweisen, sondern ihn geradezu als eine für sämtliche Eudoxiengruppen typische Erscheinung hinzustellen.

Dafs er thatsächlich keiner Eudoxie fehlt, soll in den nachfolgenden Blättern noch ausführlich dargelegt werden.

Was nun die Art des Ersatzes der Genitalschwimglocken anbelangt, so lassen sich nach meinen Erfahrungen drei Modalitäten unterscheiden, welche denn auch bei den Monophyiden verwirklicht sind.

Der erste und einfachste Modus ist bei den Diplophysen, bei den Eudoxien der Gattungen *Muggiaca* und *Diphyes* und bei den Diplodoxien der von mir begründeten Gattung *Amphicaryon* verwirklicht. Er besteht darin, dafs die heranwachsende Reserveglocke rasch die ältere Genitalglocke verdrängt und zur Ablösung bringt, oft noch bevor sie ihre Geschlechtsprodukte entleert hat. Die Folge ist, dafs man fast stets nur eine einzige mit reifen Geschlechtsprodukten erfüllte Genitalglocke an der Eudoxiengruppe antrifft.

Der zweite Modus ist charakteristisch für die mit würfelförmigen oder prismatischen Deckstücken versehenen Eudoxien der Gattung *Halopyramis* unter den Monophyiden (*Cuboides*) und einigen Abyliden (*Amphiroa*, *Aglaisma*). Er trifft auch für die grösste aller Eudoxien,

¹⁾ C. Gegenbaur: Beitr. zur näheren Kenntnis der Schwimmpolypen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 5, p. 287—290.

nämlich für die von mir als *Ceratocymba* beschriebene Form, zu. Bei allen diesen Gruppen wird die ältere Genitalschwimmglocke von der heranwachsenden jüngeren nicht sofort verdrängt, sondern sie erhält sich oft noch lange Zeit neben der jüngeren, bevor sie ihre Geschlechtsprodukte entleert.

Am eigenartigsten verhalten sich endlich die Ersäen, nämlich sämtliche Eudoxien mit sterilen Spezialschwimmglocken. Bei ihnen tritt rechts neben der Spezialglocke eine Gonophoreentraube, gebildet von drei bis fünf auf verschiedenen Entwicklungsstadien befindlichen kleinen Genitalglocken auf. Die sterile Spezialschwimmglocke nimmt stets, wie bereits oben hervorgehoben wurde, aus der Urknospe der Gonophoren ihre Entstehung noch bevor die letzteren knospen. Sie ist zwar bedeutend gröfser als die Sexualglocken, wiederholt aber so völlig den Bau derselben, dafs ich sie als eine Genitalglocke auffasse, bei welcher die Ausbildung eines Manubriums unterblieb. Dafs eine derartige Auffassung nicht ohne Weiteres für alle mit Spezialschwimmglocken ausgestattete Calycephoriden zulässig ist, insofern die sterilen Glocken Strukturverhältnisse aufweisen können, welche den Sexualglocken fehlen, habe ich bei Gelegenheit der Schilderung von *Stephanophyes* bereits betont.

Es liegt auf der Hand, dafs die beiden ersten Modalitäten des Gonophorenersatzes nicht unvermittelt einander gegenüber stehen. Die Eudoxiengruppen der mediterranen Calpe (*Abyla*) pentagona, der *Abylopsis* und *Bassia* (sie sind als *Aglaismoides* und *Sphenoides* beschrieben worden) vermitteln zwischen beiden Extremen, insofern man sie bald mit einer, bald mit zwei Sexualglocken antrifft, deren Manubrien von Geschlechtsprodukten prall geschwellt sind. Bemerkenswert ist immerhin die Thatsache, dafs jene Eudoxien, welche durch den zweiten Modus des Genitalglockenersatzes ausgezeichnet sind, nach meinen Erfahrungen konstant monöcische Gruppen repräsentieren.

Was nun die feineren Vorgänge bei der Knospung der Gonophoren anbelangt, so bin ich zuerst bei der als *Cuboides* bezeichneten Eudoxie der Gattung *Halopyramis* auf ein fundamentales Knospungsgesetz aufmerksam geworden, dessen allgemeine Giltigkeit auch für die Eudoxien der *Diphyiden* ich späterhin noch nachweisen werde.

Die Urknospe persistiert zeitlebens in der Mitte der Gonophoren und schnürt successive in regelmäfsigem Wechsel nach links und rechts alternierend die Gonophoren ab. Um das Knospungsgesetz an einer Formel zu demonstrieren, so sei die Urknospe mit U, die älteste Genitalglocke mit 1, die zweitälteste mit 2 u. s. w. bezeichnet. Nach meinen Untersuchungen wird nun zunächst nach links von der Urknospe die älteste Gonophore, nach rechts die zweitälteste abgeschnürt. Die älteste

Glockenanlage bleibt bei den Ersäen der Doramasia und Diphyopsis steril. Wir erhalten also folgende Stadien für die Anlage der Gonophoreentraube:

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1. Stadium: | U |
| 2. Stadium: | 1, U |
| 3. Stadium: | 1, U, 2 |
| 4. Stadium: | 1, 3, U, 2 |
| 5. Stadium: | 1, 3, U, 4, 2 |
| 6. Stadium: | 1, 3, 5, U, 4, 2. |

Links von der Urknospe liegen also die ungerade nummerierten, von links gegen die Mitte an Größe abnehmenden Gonophoren, rechts von der Urknospe die gerade nummerierten, von rechts gegen die Mitte an Größe abnehmenden Gonophoren.

Das oben angeführte Stellungsgesetz für die sterile Spezialschwimglocke der Ersäen — dafs nämlich stets rechts neben der Specialglocke die Gonophoreentraube liegt — erweist sich somit nur als ein Specialfall des allgemeinen Knospungsgesetzes der Gonophoren.

Ich werde im Nachfolgenden noch Gelegenheit nehmen, alle oben bezeichneten Stadien (spätere Stadien lassen sich einfach a priori aus dem Gesetze ableiten) bei den einzelnen Eudoxien vorzuführen.

IV. Spezielle Schilderung der Arten.

A. Die Sphaeronectiden.

Nach den im Allgemeinen Teil gegebenen Erörterungen würde die Diagnose der Unterfamilie und ihrer Gattungen folgendermassen lauten:

Sphaeronectidae Huxl. s. str.

Sphaeronectidae Huxley. *Oceanic Hydrozoa*. 1858. p. 50.

Sphaeronectidae Haeckel. *Rep. Chall.* 1888. p. 128.

Sphaeronectidae Chun. *Siph. Canar. Ins.* 1888. p. 13 [1153].

Monophyiden mit mützenförmiger oder halbkugliger Schwimglocke, welche der scharfen Firsten auf der Exumbrella entbehrt und wahrscheinlich als primäre Glocke zeitlebens persistiert. Die Anhangsgruppen des Stammes werden als Diplophysen (*Diplophysidae* Haeck.) frei.

- Schwimmglocke mützenförmig. Hydröcium (Scheide) nicht bis zur Mitte der Glocke ragend, mit langgezogener schlitzförmiger Öffnung auf der Ventralseite der Glocke. Ölbehälter gerade aufsteigend *Monophyes* Claus.
- Schwimmglocke halbkugelig. Hydröcium bis zur Mitte der Glocke als tiefer trichterförmiger Canal ragend, mit mäfsig langer schlitzförmiger Öffnung auf der Ventralseite der Glocke. Ölbehälter geknickt mit horizontal verlaufendem Proximalabschnitt *Sphaeronectes* Huxley.

Monophyes Claus.

- Monophyes Claus. Die Gattung *Monophyes* 1874.
- Monophyes Chun. Siph. Canar. Ins. 1888. p. 13 [1153].
- Monophyes Haeckel. Rep. Chall. 1888. p. 128.

1. *Monophyes brevit truncata* Chun.

- M. brevit truncata* Chun. Siph. Canar. Ins. 1888. p. 13 [1153]
Taf. VIII. Fig. 1 und 2. Taf. IX. Fig. 1—4.

Die zierliche *Monophyide*, welche ich als *Monophyes brevit truncata* bezeichne, ist eine wohl charakterisierte Art, welche im Ganzen ziemlich selten von Januar bis März bei Orotava erschien.

Die Schwimmglocke ist bei seitlicher Ansicht (Taf. VIII. Fig. 1) mützenförmig gestaltet und erreicht eine Länge von 6 mm. Ihre Umbrella ist dünnwandig und weist auf der Ventralseite die lang ausgezogene spaltförmige Mündung des kurzen trichterförmigen und ungefähr bis zur Mitte der Subumbrella reichenden Hydröciums auf. Der Ölbehälter ist von relativ ansehnlicher Länge und steigt von der Spitze des trichterförmigen Hydröciums auf der Ventralseite der Glocke nahezu senkrecht in die Höhe. Stets birgt er an seinem oberen Ende einen ungefärbten, stark lichtbrechenden Öltropfen. Seine entodermalen Saftzellen ragen nur in der distalen Hälfte beträchtlicher gegen das Lumen vor, ohne indessen (wie bei allen *Sphaeronectiden*) jene mächtige Ausbildung zu gewinnen, welche für die meisten *Cymbonectiden* charakteristisch ist. Von dem oft gefärsartig verengten Proximalabschnitt des Ölbehälters entspringt aus der Insertionsstelle des Stammes ein sehr kurzer Stielkanal, welcher ventralwärts ungefähr auf halber Höhe der Subumbrella sich in die vier Radiärgefäße der Glocke gabelt. Entsprechend der relativ tief gelegenen Ursprungsstelle der genannten Gefäße

ist das Ventralgefäß kaum halb so lang, wie das Dorsalgefäß: ein Verhalten, welches einen typischen Unterschied von der Gattung *Sphaeronectes* bedingt, deren Ventralgefäß mindestens ebenso lang wie das Dorsalgefäß ist. Die beiden seitlichen Subumbrellargefäße laufen einem Fragezeichen ähnlich gebogen zum Schirmrande, wo sie gemeinsam mit den übrigen in einen auf dem Proximalabschnitt des Velums gelegenen Ringkanal einmünden.

Ein auffälliges Kriterium für die Art, dem auch die Bezeichnung „*brevitruncata*“ entlehnt wurde, liegt in der Kürze des Stammes und dementsprechend in der geringen Zahl von Knospengruppen. Da dies Verhalten bei allen untersuchten Exemplaren (ich habe deren vier genauer daraufhin geprüft) wiederkehrte und da zudem die letzte (älteste) Gruppe bereits zur Ablösung reif war, so darf ich wohl in der Kürze des Stammes und in der beschränkten Zahl von drei oder höchstens vier Knospengruppen einen wichtigen Charakter dieser *Sphaeronectide* erblicken.

Was nun die Ausbildung der Knospengruppen anbelangt, so kann ich mich bei deren Schilderung um so kürzer fassen, als die Stellung und Entwicklung der Knospen sich durchaus dem oben dargelegten gesetzmäßigen Verhalten fügt. Ich verweise auf Fig. 1 Taf. IX, welche den kurzen Stamm mit vier successive an Größe und Ausbildung in distaler Richtung zunehmenden Knospengruppen darstellt. An der Insertionsstelle des Stammes ist bei keinem Exemplar die Andeutung einer Schwimmglockenanlage wahrnehmbar: ein Verhalten, das ja für sämtliche Monophyiden typisch ist. Dagegen tritt hier eine einzige Knospe auf der Ventralseite hervor (I), welche, wie der Vergleich mit anderen Exemplaren ergibt, die gemeinsame Anlage für die späteren vier Constituenten einer Gruppe repräsentiert. Bei der darauf folgenden Gruppe (II) sind diese vier Knospenanlagen bereits deutlicher ausgebildet. An der Basis des kurzen Magenschlauches (p) deutet eine sanfte Vorwölbung den späteren Fangfaden (t) an, während die Leibeshöhlen der aus gemeinsamer Knospe sich differenzierenden Anlagen des dorsalen Deckstückes (br) und der ventralen Gonophore (go) noch in breiter Communication stehen. Bei der dritten Gruppe (III) haben sich die vier Anlagen, speziell auch diejenige des Deckstückes der Gonophore, deutlich gesondert. Endlich fällt an der letzten Gruppe (IV) die ansehnliche Entwicklung des Magenschlauches, die erste Anlage der Nesselköpfe, die völlige Abgliederung des Deckstückes, dessen entodermale Lamelle sich zu dem Ölbehälter ausbildet, und die Entwicklung des Mannbrims in der Gonophore in die Augen.

Besonders wertvoll war mir das Auffinden eines Exemplares, dessen älteste terminale Gruppe in der Ausbildung so weit vorgeschritten war (Taf. IX, Fig. 2), daß sie eine Identität

tifizierung mit frei flottierenden Endoxiengruppen ermöglichte, die ich gleichzeitig mit den Stammformen erbeutete. Hier hatte sich das Deckstück zu einem bilateralen kegelförmigen Gebilde entwickelt, welches durch einen gerade aufsteigenden ansehnlichen Ölbehälter ausgezeichnet war. Die Gonophorenanlage war zu einer kleinen Schwimmglocke mit deutlichem Manubrium! und Velum ausgebildet. Eine bilaterale Architektur der Glocke tritt auf diesem Stadium bereits hervor; bei seitlicher Ansicht erscheint sie breiter, als bei dorsaler (Fig. 3).

Diplophysa codonella Chun.

Die Abkömmlinge von *Monophyes brevitrunata*.

Nachdem ich auf die neue *Monophyes*-Art aufmerksam geworden war, stand zu erwarten, daß ihre Abkömmlinge in dem pelagischen Auftriebe nicht fehlen möchten. Ich suchte allerdings längere Zeit hindurch vergeblich nach ihnen, bis ich endlich im März 1888 ziemlich ansehnliche, vollkommen durchsichtige *Diplophysen* beobachtete, von denen es in hohem Grade wahrscheinlich war, daß sie die frei lebenden Endoxiengruppen von *M. brevitrunata* repräsentieren möchten. Diese Vermutung wurde zur Gewißheit, als es mir gelang das eben geschilderte Exemplar von *Monophyes* aufzufinden, dessen älteste Stammgruppe mit ihrem charakteristisch gestalteten Deckstück durchaus die Merkmale der frei flottierenden *Diplophysa codonella* aufwies.

Die genannten *Diplophysen* stehen an Größe hinter jenen von *Sphaeronectes gracilis* nicht zurück, insofern sie eine Länge von 6—7 mm erreichen. Wie allen *Diplophysen*, so fehlen auch ihnen Spezialschwimmglocken und scharfe Firsten auf dem Deckstück und auf der Exumbrella der Glocken.

Die 3 mm langen Deckstücke sind zeitlebens fast konisch gestaltet und deutlich bilateral gebaut. Ihre Unterseite ist flach trichterförmig vertieft und deckt den Magenschlauch mit der Kuppe der Glocke. Der Ölbehälter mit seinem Öltropfen ist von ansehnlicher Länge; er liegt der Ventralseite des Deckstückes stark genähert und ragt bis in die Nähe der Kuppe.

In Form und relativen Größenverhältnissen halten die Deckstücke ungefähr die Mitte zwischen den *Diplophysen*abkömmlingen von *Monophyes irregularis* und *Sphaeronectes gracilis*.

Während diejenigen von *M. irregularis* relativ sehr klein (etwa halb so lang und breit wie die entwickelte Schwimmglocke) sind und durch einen kurzen central gelegenen Ölbehälter sich auszeichnen, so nehmen die Deckstücke von *Sphaeronectes* fast kugelige Gestalt an und kommen an Länge und Breite mindestens den Schwimmglocken gleich. Diejenigen der

Diplophysa codonella unterscheiden sich von Beiden durch die ventrale Lagerung des Ölbehälters: von jenen der *Diplophysa irregularis* durch die der Genitalglocke fast gleichkommende Länge und von jenen der *Dipl. gracilis* durch die geringere Breite und konische Gestalt.

Der Magenschlauch ist vollkommen durchsichtig und entbehrt im Gegensatz zu jenem der *Dipl. gracilis* eines deutlichen Magenstieles. Basalmagen, Hauptmagen und Proboscis sind ebenso wie bei den übrigen Monophyiden ausgebildet.

Sehr auffällig war es mir, dafs an sämtlichen Stammgruppen der *Mon. brevitrunca* nicht nur, sondern auch an den freilebenden Diplophysen der Fangfäden nur wenige und dazu noch in der Entwicklung zurückgebliebene Nesselknöpfe aufwies. Ich bedaure daher, über den Bau der Knöpfe keine genaueren Angaben machen zu können.

Die Genitalschwimmglocken werden 3—4 mm. lang und sind etwa um ein Drittel breiter als die Deckstücke. Ihre bilaterale Gestaltung ist nur schwach angedeutet durch die seitliche Compression und den wenig auffallenden Unterschied in der Länge der vier Radiargefäße. Der Stielkanal mündet fast auf der Kuppe der Subumbrella ein, über deren Belag mit quergestreiften Epithelmuskelzellen ich an einer anderen Stelle noch berichten werde. Der Ringkanal rückt nahezu auf die Mitte des wohl entwickelten Velums. Das mit Geschlechtsprodukten erfüllte Manubrium ist bei den männlichen Glocken lang gestreckt cylindrisch, bei den weiblichen (Taf. IX, Fig. 4) eiförmig oder kuglig. Stets läfst sich neben der Basis des Magenschlauches eine Ersatzknospe (Taf. VIII, Fig. 2) nachweisen, welche gelegentlich schon zu einer ziemlich grofsen Genitalglocke heranwächst, während die ältere mit reifen Geschlechtsprodukten erfüllte noch der Basis des Deckstückes ansitzt (Fig. 4 go^{II}). Da in jenem Falle an der Insertion der Ersatzglocke deutlich eine kleine knospenförmige Auftreibung (go^{III}) zu beobachten ist, so steht zu vermuten, dafs letztere die Urknospe repräsentiert, von der sich successive die Gonophoren abschnüren.

2. *Monophyes irregularis* Claus.

Monophyes irregularis Claus, die Gattung *Monophyes* 1874, p. 32,

Taf. IV, Fig. 16, 17, 5 und 6.

Monophyes irregularis Chun, *Siph. Canar. Ins.* 1888, p. 14 [1154]

Monophyes irregularis Haeckel, *Report Chall.* 1888, p. 128.

Die kleinste aller Sphaeronectiden, welche im Mittelmeer sehr häufig ist und zuerst durch Claus beschrieben wurde, fehlt auch dem Atlantischen Ocean nicht. Sie erschien an den Canarischen Inseln gemeinsam mit den ebenfalls von Claus als ihr zugehörig erkannten Diplophysenabkömmlingen den ganzen Winter hindurch, jedoch nie so häufig, wie in dem

Mittelmeer. Die Bezeichnung *M. irregularis* entnahm Claus der ungleichen Länge der Radiärgefäße; selbstverständlich darf sie nicht so verstanden werden, als ob die Glocke asymmetrisch gebildet sei.

Von *Monophyes brevitruccata* unterscheidet sie sich durch den auffällig kurzen Ölbehälter und durch den längeren Stamm mit seinen zahlreichen Knospengruppen, deren ich bei erwachsenen mittelländischen Exemplaren 20—24 zähle.

Sphaeronectes Huxley.

Sphaeronectes Huxley, Oceanic Hydrozoa 1858, p. 50, Taf. 3, Fig. 4.

? Pagenstecher, Eine neue Entwicklungsweise bei Siphonoren. Zeitschr. wiss. Zool. 1869. p. 244, Taf. 21.

Monophyes Claus, Gattung *Monophyes* 1874.

Monophyes Chun, Cykl. Entw. Siphonoph. 1885.

Sphaeronectes Chun, Siph. Canar. Inseln 1888. p. 14 [1154].

Sphaeronectes Haeckel, Rep. Chall 1888. p. 130.

Die Gattung *Sphaeronectes* wurde von *Huxley* in dem pacifischen Ocean entdeckt und so zutreffend beschrieben und abgebildet, daß sogar die Art (*Sphaeronectes Köllikeri* Huxl.) leicht identificirt werden kann. Allerdings erkannte *Huxley* einige wichtige Charactere nur unzulänglich, insofern er die einzige Schwimmglocke für eine proximale hielt und glaubte, daß eine distale Glocke abgefallen sei. Da er weiterhin die gemeinsame Anlage für Deckstück und Gonophore nur für diejenige der letzteren ansah, so vermutete er, daß Deckstücke überhaupt fehlten.¹⁾

Weit verschwommener sind freilich die Vorstellungen, welche *Pagenstecher* sich über die in Rede stehenden Organismen bildete. Aus der Abbildung, welche seine Darlegung über „eine neue Entwicklungsweise bei Siphonophoren“ begleitet, geht unzweideutig hervor, daß er zuerst die mediterrane Art, *Sphaeronectes gracilis*, beobachtete. Da indessen das Exemplar etwas verstümmelt war, so hielt er es für eine *Calycophoriden*larve mit einem Larvenorgan (der Schwimmglocke) — eine Auffassung, welche noch weitere verfehlte Deutungen über die einzelnen Regionen im Gefolge hatte.

¹⁾ *Huxley's* Diagnose der Gattung lautet folgendermaassen: *Sphaeronectes* nov. gen. „The proximal nectocalyx (which alone has been hitherto observed) is spheroidal, and of a gelatinous texture. The hydroecium is completely closed behind. *Hydrophyllia*?“

Eine befriedigende Aufklärung über die Natur dieser zierlichen medusenähnlichen Organismen brachte erst die treffliche Untersuchung von Claus „Die Gattung *Monophyes* Cls. und ihr Abkömmling *Diplophysa* Gbr.“ Wie schon der Titel andeutet, so erkannte Claus zuerst die Zugehörigkeit der von Will als *Ersaea truncata*, von Gegenbaur als *Diplophysa inermis* beschriebenen monogastrischen Colonien zu *Sphaeronectes*. Gleichzeitig führt er den strikten Nachweis, daß diesen Formen thatsächlich nur eine Schwimmglocke zukommt, welcher ein Stamm mit den für die Calycophoriden typischen Individuengruppen ansitzt. Gestützt auf diese wichtige Erkenntnis wird die Huxley'sche Bezeichnung der Gattung „*Sphaeronectes*“ durch „*Monophyes*“ ersetzt. Es ist nun immerhin mislich, eine in die Wissenschaft eingeführte Bezeichnung der Gattung für obsolet zu erklären und sie durch eine neue zu ersetzen, selbst wenn auch anerkannt werden muß, daß sie auf eine zutreffende Erkenntnis der Organisation hin gegründet ist. Ich glaube indessen, daß wir beiden Forschern, Huxley sowohl wie Claus, gerecht werden können, indem wir nach dem Vorgang von Haeckel beide Gattungsnamen in Anwendung bringen. Der Unterschied zwischen den von Claus unter der gemeinsamen Bezeichnung „*Monophyes*“ zusammengefaßten Arten sind so bedeutungsvolle, daß sie vollkommen zu einer generischen Trennung berechtigen. Die Form der Schwimmglocke, die Gestaltung der Scheide, der Verlauf des Ölbehälters, die Anordnung der Radiärgefäße und der Bau der Magenschläuche geben ausreichend Veranlassung, um die bis jetzt bekannt gewordenen *Monophyes*-Arten (*M. irregularis* Claus, *M. brevitrunca* Chun, *M. princeps* Haeckel) von den gleich zu erwähnenden *Sphaeronectes*-Arten generisch abzuzweigen.

Die Gattungsdiagnose würde demgemäß folgendermaßen lauten:

Sphaeronectes: Schwimmglocke halbkugelig mit engem und langem, bis über die Mitte der Glocke ragendem Hydröcium, das mit relativ kurzer spaltförmiger Öffnung auf der Ventralseite ausmündet. Radiärgefäße von fast gleicher Länge. Polypen mit langem Magenstiel. Ölbehälter geknickt, mit seinem Proximalabschnitt horizontal verlaufend.

3. *Sphaeronectes gracilis* Claus.

Monophyes gracilis Claus, Die Gattung *Monophyes* 1874. Taf. IV,
Fig. 8—10.

? Pagenstecher, Neue Entwicklungsweise bei Siph. 1869.
Taf 21.

Sphaeronectes inermis Fewkes, Contrib. Tub. Jelly Fishes. Mus. Comp.

Zool. Cambridge 1880. Vol. VI, Taf. III, Fig. 6.

Monophyes gracilis Chun, Cykl. Entw. Siph. Sitzungsber. Akad.

Wissensch. Berlin 1885. Taf. II, Fig. 1, 2.

Sphaeronectes gracilis Chun, Siph. Canar. Ins. ibid. 1888. p. 14.

Sphaeronectes gracilis Haeckel, Rep. Chall. 1888 p. 130.

Diplophysa inermis Gegenbaur.

Die monogastrischen Abkömmlinge von *Sphaeronectes gracilis*.

Ersaea truncata Will, Horae Tergestinae 1844. p. 82, Taf. 2, Fig. 28.

Diplophysa inermis Gegenbaur, Beitr. z. näh. Kenntn. d. Schwimmpolypen. Zeitschr. wiss. Zool. 1854. Bd. 5, Taf. 16, Fig. 3.

Diplophysa inermis Claus, Die Gattung Monophyes 1874, Taf. IV, Fig. 1—4.

Diplophysa inermis Fewkes, Jelly Fishes Narragansett Bay. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambr. 1881. Vol. VIII, Taf. 6, Fig. 12.

Diplophysa inermis Haeckel, Rep. Chall. p. 107.

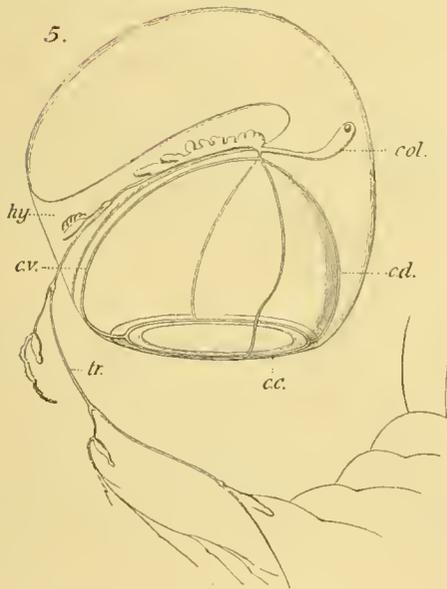


Fig. 5. *Sphaeronectes gracilis* Claus von der Seite gesehen. hy Hydrorhizium (Scheide oder Stammbehälter.) c. ol. Ölbehälter. c. v. Ventralgefäß. c. d. Dorsalgefäß. tr Stamm mit den Stammgruppen.

Sphaeronectes gracilis erschien mit den zugehörigen Abkömmlingen, *Diplophysa inermis*, den ganzen Winter hindurch an den Canarischen Inseln. Indessen zeigte sich diese zierliche medusenähnliche Form niemals so häufig und in solchen Schwärmen, wie sie gelegentlich von mir im Mittelmeer beobachtet wurden. Um die Charactere der Gattung *Sphaeronectes*, wie sie oben im Gegensatz zu jenen der Gattung *Monophyes* präcisirt wurden, auch im Bilde darzustellen, so verweise ich auf die nebenstehende Figur von *Sphaeronectes gracilis* und auf den Holzschnitt 4 (p. 94 [70]), welcher den Anfangsteil des Stammes bei stärkerer Vergrößerung darstellt.

Sphaeronectes gracilis ist eine für das Mittelmeer und für den Atlantischen Ocean charakteristische

und typische Art. Aufser an den Canarischen Inseln, wo ich sie nebst ihren Diplophysen-abkömmlingen den ganzen Winter hindurch beobachtete, ist sie auch an der Ostseite des Atlantischen Oceans aufgefunden worden. Jedenfalls glaube ich aus der Abbildung entnehmen zu dürfen, daß Fewkes im Rechte ist, wenn er die von ihm in der Narragansett-Bay beobachteten Diplophysen auf *Sphaeronectes gracilis* bezieht.

Bemerkungen über die pacifische *Sphaeronectes Köllikeri* Huxley.

Durch eine recht zutreffende Abbildung hat Huxley die von ihm an den Küsten Australiens beobachtete *Sphaeronectes Köllikeri* illustriert. Ich war lange Zeit im Zweifel, ob thatsächlich zwischen der pacifischen und atlantisch-mediterranen Art spezifische Unterschiede existieren möchten, bis ich selbst Gelegenheit fand, wohl erhaltene Exemplare zu untersuchen, welche der durch seine Sammlungen und Beobachtungen gleich ausgezeichnete italienische Marineofficier Chierchia bei Valparaiso im Januar 1885 fischte. Auf den ersten Blick scheinen die fünf mir vorliegenden Exemplare durchaus *Sphaeronectes gracilis* zu gleichen, bei genauerer Prüfung ergibt sich indessen ein Character, der bisher noch nicht betont wurde, aber leicht und sicher zur Unterscheidung beider Arten herangezogen werden kann. Der Ölbehälter von *Sph. Köllikeri* ist mit seinem distalen allmählich anschwellenden Abschnitt nach abwärts (dem Schirmrande zugekehrt) gebogen im Gegensatz zu jenem von *Sph. gracilis*, der aufwärts gebogen ist. Es spricht gewiß für die Zuverlässigkeit der Huxley'schen Darstellungen, daß auch auf seiner Abbildung dieses Verhalten angedeutet ist. Ob auch zwischen den Stammgruppen beider Arten Unterschiede obwalten, vermag ich nicht sicher zu entscheiden. Um solche zu constatieren, muß durchaus das lebende Objekt, nicht aber conservierte Exemplare mit stark contrahirtem Stamme, berücksichtigt werden.

Sphaeronectes Köllikeri scheint durch das Gesamtgebiet des pacifischen und indischen Oceans verbreitet zu sein. Huxley beobachtete diese Monophyide an der Ostküste Australiens (1848), in der Torres-Strasse und im Indischen Ocean, während die mir vorliegenden Exemplare von der chilenischen Küste stammen. Auch Haeckel giebt an, daß Exemplare, welche mit *Sph. Köllikeri* übereinstimmen, im Materiale der Challenger-Expedition aus dem tropischen Pacific sich vorfanden.

Wenn es erlaubt ist, den Ausdruck „vikariirende Arten“, der bisher nur von Landtieren gebraucht wurde, auch auf pelagische Organismen anzuwenden, so geben die beiden

Sphaeronectes-Arten treffliche Beispiele für solche ab. Ich werde im Verlaufe dieser Darstellung noch Gelegenheit nehmen, auf weitere mit einander nahe verwandte, einerseits auf das atlantische, andererseits auf das pacifische Gebiet beschränkte Siphonophoren-Arten aufmerksam zu machen.

B. Die Cymbonectiden.

Dafs den Monophyiden noch eine ziemlich stattliche Zahl eigenartiger Formen zuzurechnen ist, welche ihre Entdecker für obere Schwimmglocken von Diphyiden hielten, habe ich zuerst durch meine oben angezogenen Untersuchungen über die Entwicklung der *Muggiaea Kochii* dargethan. Haeckel hat diese durch kantige Schwimmglocken ausgezeichneten Formen unter dem Namen „Cymbonectidae“ als zweite Unterfamilie der Monophyiden zusammengefaßt. Ich habe bereits im allgemeinen Teile (p. 92 [68]) darauf hingewiesen, dafs wir vielleicht späterhin genötigt sein werden, den Cymbonectiden den Wert einer eigenen Familie zuzuerkennen und sie den Monophyiden im engeren Sinne gegenüber zu stellen. Indem ich sie hier nach dem Vorgang von Haeckel als Unterfamilie aufführe, so würde ihre Diagnose folgendermaassen lauten:

Cymbonectidae Haeckel.

Cymbonectidae Haeckel, System der Siphonophoren auf phylogenet.

Grundlage. 1888. p. 34.

Cymbonectidae Chun, Siph. d. Canar. Inseln. Sitzungsber. Akad.

Wissensch. Berlin 1888, XLIV p. 14 [1154].

Cymbonectidae Haeckel, Report Siphonoph. Challenger 1888, p. 361.

„Monophyiden, deren Larve eine primäre mützenförmige, nicht kantige Schwimmglocke ausbildet, welche abgeworfen und durch eine heteromorphe vier- oder fünfkantige definitive Glocke ersetzt wird. Reserveglocken fehlen an der Basis des Stammes. Die Gruppenanhänge des Stammes trennen sich ab und leben als monogastrische Formen, welche früher den Gattungen *Endoxia*, *Cuboides* und *Ersaea* eingereiht wurden, weiter.“

Wir kennen bis jetzt vier Gattungen von Cymbonectiden, welche durch folgende Charaktere ausgezeichnet sind.

Schwimmglocken pyramidal, fünfkantig, einer oberen Diphyidenglocke gleichend.	Stammgruppen ohne Specialschwimmglocke, als Eudoxien frei werdend. Eudoxia mit helmförmigem Deckstück, dessen verlängerter Ölbehälter gerade aufsteigt. Genitalschwimmglocke vierkantig.	Hydröcium tief, bis über die Mitte der Schwimmglocke reichend. Ölbehälter kurz und aufgetrieben, nahe bis zur Spitze der Glocke aufsteigend. Ventrales Subumbrellargefäß lang. <i>Cymbonectes</i> Haeckel.
	Stammgruppen mit Specialschwimmglocke, als Ersäen frei werdend. Ersaea mit schildförmigem Deckstück, dessen Ölbehälter kurz und breit gestaltet ist. Neben der vierkantigen großen sterilen Spezialschwimmglocke sitzt eine männliche oder weibliche Gonophorentraube.	Hydröcium kurz, nur das untere Viertel der Glocke einnehmend. Ölbehälter verlängert bis zur Mitte der Glocke reichend. Ventrales Subumbrellargefäß verkürzt. <i>Muggiaca</i> Koch. Distalabschnitt der Subumbrella röhrenförmig ausgezogen. <i>Doramasia</i> Chun.
Schwimmglocken pyramidal, vierkantig, einer oberen Abylidenglocke gleichend.	Stammgruppen ohne Spezialschwimmglocke, als Cuboides frei werdend. Cuboides mit würfelförmigem Deckstück, dessen untere Fläche trichterförmig vertieft ist. Ölbehälter kurz, mit zwei breiten basalen Aussackungen. Genitalglocke mit mehr als vier scharfen Firsten.	Subumbrella dorsal, Ölbehälter und Hydröcium central gelegen; ersterer gerade aufsteigend, flaschenförmig verlängert. <i>Halopyramis</i> Chun.

Unter die hier aufgeführten Gattungen lassen sich auch jene Formen einreihen, deren Zugehörigkeit zu den Cymbonectiden noch zweifelhaft ist. Es sind das vor Allem die von Huxley 1858 in seinen „Oceanic Hydrozoa“ als *Diphyes Chamissonis* (Taf. I, Fig. 3) und *Diphyes mitra* (Taf. I, Fig. 4) beschriebenen Arten. Wenn ich auch nicht in Abrede stellen will, daß die eine oder andere der hier angeführten Siphonophoren thatsächlich den Cymbonectiden zugehört, so kann doch erst die genaueste Prüfung des lebenden Tieres (die sich vor Allem auf die Anwesenheit oder den Mangel von Reserveglocken an der Basis des Stammes zu erstrecken hätte) einen sicheren Entscheid über die Zugehörigkeit zu Cymbonectiden resp. Diphyiden liefern.

Da uns weiterhin die voraussichtlich als Eudoxien frei werdenden Stammgruppen von *Cymbonectes* noch nicht sicher bekannt sind, so ist es fraglich, ob die oben angegebenen Charactere der Gattung *Cymbonectes* ausreichen, um eine generische Trennung von *Muggiaea* zu rechtfertigen.¹⁾

Muggiaea Busch.

Muggiaea Busch, Beob. über Anat. und Entw. einiger Wirbellosen
Seetiere 1851, p. 48.

Diphyes Busch, ibid. p. 46.

Diphyes Will, Horae Tergestinae 1844, p. 77.

Muggiaea Chun, Über d. cyklische Entw. d. Siphonoph. Sitzungsber.
Acad. Wissensch. Berlin 1882. LII, p. 1155—1164.

Muggiaea Chun, Siph. Canar. Inseln. ibid. 1888, p. 15 [1155].

Muggiaea Haeckel, Rep. Siph. Challenger 1888, p. 136.

4. *Muggiaea Kochii* Chun.

Diphyes Kochii Will, Horae Tergestinae 1844, Taf. 2, Fig. 22.

Diphyes Kochii Busch, Beob. Wirbellose Seeth. 1851, Taf. 4,
Fig. 3—5.

¹⁾ Haeckel rechnet die oben erwähnte *Diphyes mitra* Huxl. zur Gattung *Cymbonectes*, die *Diphyes Chamissonis* hingegen zu *Muggiaea*. Nach meinem Dafürhalten würden beide zu *Muggiaea* gehören. Jedenfalls geht aus der Schwierigkeit, die genannten Formen bei dieser oder jener Gattung unterzubringen, hervor, daß die relativen Größenverhältnisse von Hydröcium und Ölbehälter nicht ausreichen, generische Unterschiede zu begründen. Sollten thatsächlich die Stammgruppen von *Cymbonectes* sich loslösen und die Charactere von Eudoxia aufweisen, so wäre die Gattung *Cymbonectes* einzuziehen und die beschriebene Art zu *Muggiaea* zu zählen.

Muggiæa pyramidalis Busch, *ibid.* Taf. 4, Fig. 6.

Muggiæa Kochii Chun, *Cykl. Entw. Siph.* 1882, Taf. 17, Fig. 1—7.

Muggiæa Kochii Chun, *Siph. Canar. Inseln* 1888, p. 15.

Muggiæa Kochii Haeckel, *Rep. Siph. Challenger* 1888, p. 137.

Endoxia Eschscholtzii Busch.

Die monogastrischen Abkömmlinge von *Muggiæa Kochii*.

Ersæa pyramidalis Will, *Horæ Tergestinae* 1844, p. 81, Taf. 2,
Fig. 17.

Endoxia Eschscholtzii Busch, *Beob. Wirbellose Seeth.* 1851, p. 33,
Taf. 4, Fig. 7—10, Taf. 5, Fig. 1—9.

Endoxia Eschscholtzii Chun, *Cykl. Entw. Siphonoph.* 1882, p. 4 [1158].

Cucubalus Eschscholtzii Haeckel, *Rep. Siphonoph. Chall.* p. 109.

Als *Diphyes Kochii* beschrieb Will eine kleine Siphonophore, welche offenbar mit der späterhin von Busch geschilderten *Muggiæa pyramidalis* identisch ist. Ich kombinierte daher die Benennungen beider Beobachter zu der Speziesbezeichnung *Muggiæa Kochii* und wies nach, daß diese im ganzen Mittelmeer verbreitete Form keine Diphyyde repräsentiert, sondern nur eine einzige (der oberen Diphyydenglocke gleichende) fünfkantige Glocke mit Ölbehälter zur Ausbildung bringt, die nie durch identisch gebildete Reserveglocken verdrängt wird. War hiermit zum ersten Male der Nachweis geführt, daß Monophyiden mit kantigen Glocken vorkommen, so gelang es mir weiterhin durch das Studium der Embryonalentwicklung nachzuweisen, daß dieser fünfkantigen definitiven Glocke eine primäre, glatte, nützenförmige Glocke vorausgeht (ich bezeichnete dieses Stadium als *Monophyes primordialis*), welche abgeworfen wird. Endlich konnte ich konstatieren, daß die frei werdenden Stammgruppen sich zu der von Busch genau studierten *Endoxia Eschscholtzii* ausbilden, welche mit der *Ersæa pyramidalis* Will identisch sein dürfte.

Muggiæa Kochii fehlt auch dem Atlantischen Ocean nicht. Ich beobachtete sie einzelt mitsamt ihren Endoxien den ganzen Winter 1887/88 hindurch.

Auch Haeckel (Report p. 109 und 137) giebt an, daß er eine *Muggiæa*-Art, die sich nur geringfügig von *M. Kochii* unterscheidet (die Spitze des Hydröcims soll bis zur halben Länge des Schwimmsackes reichen) an den Canaren beobachtet habe. Er beläßt ihr die Bezeichnung *Muggiæa pyramidalis* und nennt ihre Endoxienabkömmlinge *Cucubalus pyramidalis*.

Doramasia Chun.

*Doramasia*¹⁾ Chun, Die Siphonoph. der Canarischen Inseln. Sitzungsber. Akad. Wissensch. Berlin 1888. XLIV. p. 14 [1154].

Schwimmglocke fünfkantig, Distalabschnitt der Subumbrella röhrenförmig ausgezogen, die frei werdenden Stammgruppen entwickeln sich zu *Ersaea*.

Ersaea diöcisch mit großer, steriler Spezialschwimmglocke und ansitzender Gonophorentraube. Deckstück schildförmig mit kurzem und breitem Ölbehälter.“

5. *Doramasia picta* Chun.

Taf. VIII, Fig. 3—5. Taf. IX, Fig. 5—10. Taf. X, Fig. 1—9.

Doramasia picta ist eine der zierlichsten Formen, welche an den Canarischen Inseln erscheint. Bei einer geringen Größe von 6 bis 10 Millimetern fällt sie doch durch die lebhaft orange Färbung leicht in das Auge. Trotzdem sie nebst den zugehörigen, früherhin zur Gattung *Ersaea* gerechneten freien Eudoxiengruppen während der ganzen Zeit meines Aufenthalts — von September bis Anfang April — regelmässig und häufig erschien, ist sie doch bis jetzt der Aufmerksamkeit der Beobachter entgangen. Ich werde allerdings darauf hinzuweisen haben, daß von einer nahe verwandten vikariirenden pacifischen Art die freien monogastrischen Abkömmlinge bereits durch Eschscholtz und späterhin durch Huxley unter dem Namen *Ersaea (Eudoxia) Bojani* kenntlich beschrieben wurden. Das häufige Erscheinen der *Doramasia picta* setzte mich in den Stand, ihren Bau und die Entwicklung ihrer Stammgruppen zu freien Ersäen eingehender zu verfolgen.

Schwimmglocke.

Taf. VIII, Fig. 3, Taf. IX, Fig. 5, Fig. 9.

Exumbrella. Die durchsichtige und seitlich komprimierte Schwimmglocke erreicht eine Länge von 6 bis 10 Millimetern. Sie ist mit fünf scharfen nur am unteren Glockenrande gezähnelten Firsten versehen, welche in dem oberen Viertel auf dem Querschnitte (Taf. IX, Fig. 5^a) streng radiär fünfstrahlig angeordnet sind. Führt man den Schnitt etwas tiefer in der Höhe der Spitze des Ölbehälters (Fig. 5^b), so tritt bereits eine bilaterale Anordnung der flügelartig vorspringenden Kanten in drei dorsale (cr. d.) (eine mediane und zwei laterale) und in zwei ventrale (cr. v.) hervor. Während die Dorsalflügel auf dem Quer-

¹⁾ Die Gattungsbezeichnung ist dem Namen des „letzten Canariers“, Doramas, entlehnt, der im Kampfe gegen die Spanier als Fürst der Guanchen 1478 den Heldentod bei Las Palmas fand.

schnitte durch tiefeinschneidende Furchen herzförmige Gestalt besitzen, so bilden die beiden Ventralflügel auf dem Querschnitt zusammen ungefähr ein Rechteck mit leicht eingebuchteter medianer Fläche. Zwischen die letzteren senkt sich das Hydröcium (hy) ein, während die Subumbrella (su) mehr nach der Dorsalseite gelagert ist. Die bilaterale Gestalt der Glocke tritt auf tiefer geführten Schnitten (der Schnitt 5^c geht durch die Mitte des Hydröciums) klar hervor.

Die Schwimglocke verjüngt sich in ihrem oberen zugespitzten Viertel, verbreitert sich dagegen nach der Öffnung des Schwimmsackes zu mit convex gekrümmten Kanten ganz allmählich. In der Höhe der Mündung des Schwimmsackes verhält sich der Dorsoventraldurchmesser zu dem Längsdurchmesser der Glocke wie 1 : 3, 5. Im Ganzen genommen ist sie ungemein schlank und vorzüglich geeignet bei Contraktionen der Subumbrella das Wasser zu durchschneiden, ohne großen Widerstand zu finden.

Die drei Dorsalflügel laufen an dem unteren Glockenrande in drei scharf vorspringende Zähne (d) aus, von denen der Dorsalzahn (d. d.) um ein Drittel länger ist, als die Lateralzähne (d. l.). Der Dorsalzahn ist vierkantig, die Lateralzähne dreikantig; sämtliche Kanten sind fein gezähmelt. Nicht so scharf wie die Dorsalflügel laufen die Ventralflügel in zwei Ventralzähne (d. v.) aus, welche zugleich durch ihre concav eingebuchteten und gezähmelten Ventralkanten den ventralen Abschluß des Hydröciums bilden. (Taf. IX, Fig. 9).

Das Hydröcium (hy) (Scheide, Trichterhöhle oder Stammbehälter) nimmt die untere Ventralhälfte der Glocke ein. Es ragt als glockenförmiger Raum gegen die Basis des Ölbehälters zu nur wenig sich verjüngend nicht ganz bis zur halben Höhe der Schwimglocke. Auf dem Querschnitte (Taf. IX, Fig. 5^c) erscheint es nahezu dreikantig mit abgerundeten Ecken; die Basis des Dreiecks ist ventral gewendet, die abgerundete Spitze ist dem Ventralrande der Subumbrella zugekehrt. Die basale Mündung des Hydröciums ist rechteckig gestaltet und springt an den Ecken mit 4 scharfen Zähnen vor. Die beiden Ventralzähne bilden gleichzeitig die Ausläufer der ventralen Glockenfirsten, während die beiden dorsalen Hydröcialzähne (d. hy) (mit Rücksicht auf ihre Stellung zur ganzen Glocke könnte man sie auch die ventralen Seitenzähne der Glocke nennen) keine Beziehungen zu den Firsten der Glocke aufweisen. Die letzteren (d. hy.) sind ungewöhnlich kräftig entwickelt und besitzen die doppelte Länge des Dorsalzahnes (d. d.). Die unteren, den Rand des Hydröciums bildenden Kanten der Zähne gehen in concavem Bogen ineinander über: der schmale Dorsal- und Ventralrand ist stärker concav eingebuchtet (Taf. IX, Fig. 9) als die breiten lateralen Ränder. Gleichzeitig baneht sich der Dorsalrand auch gegen die Dorsalseite hin aus. Alle Kanten sind deutlich gezähmelt.

Die Subumbrella (der Schwimmsack) ist ungewöhnlich schmal und tief, insofern der Durchmesser an der Mündung sich zu der Längsachse wie 1 : 8 bis 1 : 9 verhält. Eine charakteristische Auszeichnung der Gattung wird durch das Verhalten des oberen Drittels der Subumbrella bedingt, welches röhrenförmig ausgezogen bis in die Nähe der Glockenspitze gerade aufsteigt. Die umfangreichere untere Partie des Schwimmsackes verjüngt sich ganz allmählich, indem sie gleichzeitig ein wenig gegen die Ventralseite sich neigt, in die röhrenförmige Verlängerung. Eine schwache und breite Strikture ist auf der Dorsalfläche der Subumbrella dicht oberhalb der Mündung kenntlich (Taf. VIII, Fig. 3 bei x).

Das Velum (Taf. IX, Fig. 9 ve) ist wohl entwickelt und von mittlerer Breite.

Sehr auffällig ist die prächtige und lebhaft orange Pigmentierung der Subumbrella. Fast stets ist die röhrenförmige Verlängerung der letzteren intensiv orange gefärbt; meist tritt auch diese Pigmentierung längs des Ölbehälters auf der Ventralseite auf. Dazu gesellen sich noch orange Partien an der Einmündung des dorsalen und ventralen Subumbrellargefäßes in den Ringkanal.

Die Subumbrellargefäße nehmen ihre Entstehung aus einem Stielkanale (c. ped.) der seinerseits von der Dorsalfläche der Stammwurzel kurz unterhalb der Einmündung des Ölbehälters entspringt. (Taf. VIII, Fig. 3 c. ped., Taf. IX, Fig. 6, c. ped.) Auf diesen dorsalen Ursprung des Stielkanales, dessen Haeckel in dem Report keine Erwähnung thut, obwohl er in einzelnen Fällen — so bei *Abyla* durch Leuckart und bei *Diphyes* durch Huxley — beobachtet wurde, lege ich um so mehr Wert, als ich nicht nur die allgemeine Gültigkeit dieses Verhaltens bei den Calycophoriden nachweisen, sondern auch das Knospungsgesetz für die Schwimglocken der Polyphyiden und Physophoriden auf die dorsale Anlage der ersten definitiven Glocke zurückführen werde.

Der Stielkanal steigt nahe dem Ventralrande der Subumbrella nach abwärts, um erst dicht oberhalb der Glockenmündung auf den Schwimmsack überzutreten. Hier gabelt er sich nicht direkt in die vier Subumbrellargefäße, sondern löst sich in ein Maschenwerk von anastomosierenden und proliferierenden Gefäßen, das ich als Gefäßplatte bezeichne, auf. Indem ich bezüglich des Habitus der Gefäßplatte auf Taf. IX, Fig. 9 verweise, so bemerke ich an dieser Stelle nur, daß eine derartige Auflösung der Glockengefäße in ein capillares Maschenwerk (eine Art von Wundernetz) nicht nur bei Monophyiden, sondern auch bei Diphyiden, Abyliden und Polyphyiden vorkommt. Es ist auffällig, daß die Gefäßnetze der Calycophoriden bisher von sämtlichen Beobachtern übersehen wurden, obwohl schon Leuckart genau die Stelle abbildet und beschreibt, wo auf der Dorsal-

fläche der Subumbrella von *Hippopodius* die plattenförmige Erweiterung des Dorsalgefäßes vorkommt.¹⁾ Unter dem Mikroskope gewähren die in der Platte nach allen Richtungen sich verzweigenden und anostomosierenden Capillaren ein reizvolles Bild; bald ist ihr Lumen sehr fein, wenn die Flüssigkeit nach anderen Partien der Subumbrella abströmt, bald werden sie ansehnlich durch das Zutiefen der Leibeshöhlenflüssigkeit geschwellt. Den physiologischen Wert der Netzbildungen glaube ich wohl nicht unrichtig zu beurteilen, wenn ich in ihnen Einrichtungen sehe, die eine ausgiebige Diffusion der Nahrungsflüssigkeit in die umgebenden Regionen vermitteln. Dafür spricht ja auch ihr Vorkommen gerade an jenen Stellen des Siphonophorenorganismus, welche energischen Arbeitsleistungen vorstehen.

Die merkwürdige Gestaltung der Kerne in den entodermalen Gefäßzellen der Wandung werde ich späterhin — namentlich bei Gelegenheit der Schilderung der Gefäßnetze von *Abyliden* — eingehender schildern. Ich verweise daher an dieser Stelle auf eine kurze Mitteilung²⁾, in der ich meine Ansichten über die Bedeutung der durch direkte Teilung sich vermehrenden Zellkerne in den Gefäßnetzen auseinandersetze.

Was nun den Verlauf der Radiärgefäße selbst anbelangt, so liegt auf der Hand, daß er durch die weit nach abwärts verschobene Einmündung des Stielkanales wesentlich modificiert wird. Das Ventralgefäß (c. v.) ist nur an der Einmündung in den Ringkanal angedeutet, während sein Proximalteil in das Gefäßnetz aufgegangen ist. Das ungewöhnlich lange Dorsalgefäß (c. d.) steigt in der Mediane der ventralen Subumbrellarseite nach aufwärts, umkreist den röhrenförmig verlängerten Abschnitt des Schwimmsackes und läuft auf der Dorsalseite abwärts. Seine Einmündung in den Ringkanal ist etwas verbreitert und dadurch ausgezeichnet, daß die Gefäßzellen einen smaragdgrünen Schiller aufweisen (Taf. VIII, Fig. 3). Die Seitengefäße (c. l.) gehen aus den lateralen Teilen des Gefäßnetzes hervor (Taf. IX, Fig. 9) und beschreiben die für alle diphyidenähnliche Glocken charakteristische Schleifenwindung; die Stelle, wo die beiden Schleifenschenkel bogenförmig umbiegen, liegt wenig unterhalb der röhrenförmigen Verlängerung der Subumbrella.

Nur in einem Falle beobachtete ich in der Höhe des Proximalteiles des Ölbehälters einen kurzen queren Canal, welcher eine Verbindung zwischen dem Dorsalgefäß und den Seitengefäßen herstellte.

¹⁾ R. Leuckart, Zur näheren Kenntnis der Siphonophoren von Nizza, Arch. f. Naturg. 1854, Jahrg. 20, p. 57 [305], Taf. XII, Fig. 1 und 2.

²⁾ C. Chun, Über die Bedeutung der direkten Kernteilung, Schriften d. Physik. Oekon. Ges. Königsberg. Jahrg. 31. 1890 Sitzungsber. v. 3. April.

Der Ölbehälter (c. ol.) ist nur um ein Geringes kürzer als das Hydröcium; er steigt als gerade gestreckter Canal von der Kuppe des Hydröciums aus schräg gegen die Dorsalseite der Glocke geneigt und dicht der Subumbrella sich anschmiegend etwa bis zum unteren Drittel ihrer röhrenförmigen Verlängerung aufwärts. Auf der Dorsalseite ist er mit entodermalem Plattenepithel belegt, welches auf der Ventralfläche in die prismatischen Saftzellen übergeht. Ein großer ungefärbter Öltropfen schwebt in dem distalen Ende und bedingt durch sein geringes spezifisches Gewicht die aufrechte Haltung der Glocke. In einigen Fällen war das distale Ende etwas verjüngt, während gleichzeitig die mit körnigem Inhalt (Guaninablagerungen?) erfüllten Zellen einen grünlichen Schiller erkennen ließen. Ganz konstant fluorescirt bei sämtlichen Exemplaren die ventrale entodermale Basalzelle des Ölbehälters im Leben: bei durchfallendem Lichte rosa, bei auffallendem complementär smaragdgrün. (Taf. IX, Fig. 6 und 7 en).

Die Stammgruppen.

Der Stamm von *Doramasia picta* ist auffällig kurz und dabei durch eine geringe Zahl von Gruppen, die ihm ansitzen, ausgezeichnet. Das auf Taf. VIII, Fig. 3 dargestellte Exemplar weist nur drei auf verschiedenen Entwicklungsstadien befindliche Stammgruppen unterhalb der am proximalen Stammende befindlichen Knospungszone auf: eine Zahl, die selten durch gleichzeitige Ausbildung einer vierten Gruppe überboten wird. Häufig habe ich indessen Exemplare mit zwei oder gar nur einer Stammgruppe unterhalb der erwähnten Knospungszone beobachtet. Mit dieser relativ geringen Zahl von Gruppen mag es in Zusammenhang stehen, daß die Muskulatur des Stammes nur schwach entwickelt ist.

In allen Fällen ist dicht unterhalb des proximalen Anfangsteiles des Stammes auf dessen Ventralseite eine Knospungszone entwickelt, welche durch eine beträchtliche Verdickung sowohl des Entodermes wie des Ektodermes gebildet wird (Taf. IX, Fig. 6 und 7). Bald in flachem Bogen verstreichend, bald stärker vorgewölbt (Fig. 6), bald geknickt (Fig. 7 bei x) giebt diese verdickte Zone das Material für die Knospengruppen des Stammes ab. Ganz besonders habe ich meine Aufmerksamkeit auf das eventuelle Auftreten einer Schwimmglockenanlage neben der Knospungszone gerichtet, welche entweder als Reserveglocke für die fünfkantige Schwimmglocke oder als untere Diphyidenglocke zu betrachten wäre. Da gerade der Mangel einer solchen Glocke entscheidend für die Monophyidennatur von *Doramasia* ist, so darf ich wohl erwähnen, daß ich gegen 40 Exemplare oft mehrere Tage hindurch beobachtete und zeichnete, ohne je auch nur eine Spur einer zweiten Glockenanlage wahrzu-

nehmen. Nur in einem Falle wurde ich schwankend, da eine Glockenanlage sich nachweisen liefs — wie indessen die genauere Untersuchung lehrte, so handelte es sich bei diesem Exemplar, das nur eine Knospengruppe aufwies, um die Anlage der gleich zu erwähnenden Spezialschwimmglocke der Gruppe. Wie schon im allgemeinen Teile (p. 94 [70]) dargelegt wurde, so wölbt sich am distalen Ende der Zone eine Knospe vor, aus der erst sekundär die Constituenten einer Gruppe in gesetzmässiger Weise hervorsprossen. Claus¹⁾ hat dies Verhalten bei *Sphaeronectes* zutreffend dargestellt. Während jedoch bei *Sphaeronectes* eine gröfsere Zahl derartiger Knospen auftritt (Holzschnitt 4 (p. 94 [70])) so läfst sich bei *Doramasia* nur eine einzige (g) nachweisen. Dieselbe zerlegt sich sekundär in zwei Knospen, von denen die proximale die gemeinsame Anlage des Deckstückes und der Gonophoreentraube (br + go) mit der sterilen Spezialschwimmglocke, die distale hingegen die Anlage für Magenschlauch und Fangfaden (p) abgibt.

An weiter entwickelten Gruppen sondert sich allmählich die proximale Knospe wiederum in zwei Parteien (Fig. 7, unterste Knospe) von denen die proximale (br) zum Deckstück, die distale zur gemeinsamen Anlage der Spezialschwimmglocke und Gonophoreentraube (Urknospe der Geschlechtstiere) sich entwickeln.

Während auf diesen Stadien alle Knospenanlagen noch auf der Ventralseite des Stammes gelegen sind, so beginnt an den weiter entwickelten Gruppen eine Lageverschiebung derart sich einzuleiten, dafs die Knospe des Deckstückes von rechts nach links allmählich den Stamm umgreift und auf dessen Dorsalseite rückt, indessen die Anlage für die Spezialschwimmglocke und Gonophoreentraube nach der rechten Seite gedrängt wird. Wenn ich dem noch hinzufüge, dafs inzwischen der Fangfaden auf der abaxialen (vom Stamme abgewendeten) Seite der gemeinsamen Anlage für Magenschlauch und Fangfaden proximalwärts hervorknospt, so würden wir jene vier Anlagen einer Stammgruppe erhalten, welche auf der Gruppe B in Fig. 6 dargestellt sind. An ihr fällt vor Allem das ansehnliche Deckstück (br) auf, das tutenförmig eingerollt die ventralen Anlagen umhüllt. Sein oberer (proximaler) Rand ist glatt und convex gewölbt, sein ventraler (distaler) verläuft schräg abgestutzt zwischen zwei Zähnen (d. br.) von links unten nach rechts oben. Der entodermale Hohlraum der Knospe hat sich zur Anlage des Ölbehälters (c. ol.) ausgebildet, der auffällig breit gezogen der Dorsalseite des Stammes sich anschmiegt. Relativ klein schimmert die kugelige gemeinsame Knospenanlage für Spezialschwimmglocke und Gonophoreentraube (go) auf der

¹⁾ C. Claus, Die Gattung *Monophyes* 1874, p. 30, Taf. IV, Fig. 10.

rechten Seite des Stammes hindurch. Ventralwärts imponiert durch seine Größe der Magenschlauch (p), welcher — wenn auch nicht scharf von einander abgegrenzt — die bekannten vier Abschnitte aufweist: einen kurzen Magenstiel (p. p.), den mit verdicktem Ektoderm belegten Basalmagen (bg.), den Hauptmagen (st.) und den mit Magenwülsten ausgestatteten rüsselförmigen Endabschnitt (Proboscis pr.). Die Mundöffnung ist auf diesen Stadien zum Durchbruch gelangt. An der Grenze zwischen Magenstiel und Basalmagen wölbt sich auf der Ventralseite und etwas nach links gewendet die spiral eingerollte Anlage für den Tentakel (t) hervor.

Häufig fand ich die jugendlichen Magenschläuche entweder vollständig oder teilweise intensiv orange pigmentiert.

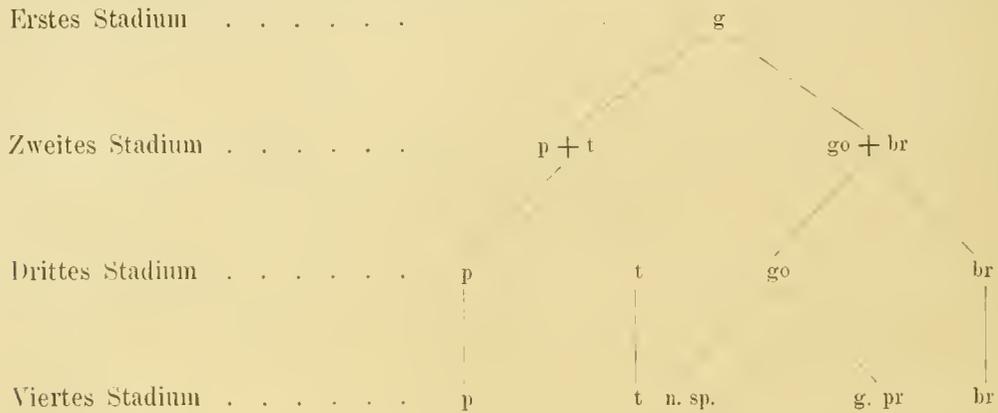
Der Stamm beschreibt an der Insertionsstelle von Deckstück und Magenschlauch einen dorsal gerichteten Knick, indem er sich gleichzeitig etwas ausweitet.

An den am weitest entwickelten, dem Stammende ansitzenden Gruppen (Taf. VIII, Fig. 3. C, Taf. IX, Fig. 8) imponiert durch seine Größe vor Allem das Deckstück (br). Es umhüllt tutenförmig eingerollt vollständig sämtliche Gruppenanhänge und hat sich namentlich in proximaler Richtung ausgedehnt. Im Übrigen ist seine Contour nicht wesentlich von der soeben geschilderten verschieden. Der Ölbehälter (c. ol) liegt an der Grenze des oberen Drittels und fällt durch seine plumpe, breit gezogene Form auf. Seine lateralen Aussackungen und die dorsale Kuppe schillern zart smaragdgrün.

Besonders auffällig ist die Gliederung der rechtsseitig gelegenen Knospe in eine Spezialschwimglocke und in die Urknospe der Gonophoreentraube. Aus der Abbildung (Taf. IX, Fig. 8) geht hervor, daß einerseits die Spezialschwimglocke sich abschnürt, bevor die Gonophoren angelegt werden und daß sie andererseits nach der Ventralseite zu gelegen ist, während die Urknospe ihre rechtsseitige Stellung beibehält. Keine Spur eines mit Geschlechtszellen erfüllten Manubriums ist an der Spezialschwimglocke nachweisbar, die im Übrigen sich nach dem für alle Medusenknospen bekannten Schema anlegt. Auf dem in Fig. 8 dargestellten Stadium ist der Stiel der Glocke mit dem Stielkanale (c. ped.) aufgetrieben; die vier Radiärgefäße, der Ringkanal und die Subumbrellarhöhle mit ihrer ektodermalen Auskleidung treten deutlich hervor, während der Schirmrand noch geschlossen erscheint. An der Urknospe (g. pr.) fällt die Verdickung des Entodermes, welches den Mutterboden für die Geschlechtszellen abgibt, auf. Der Magenschlauch hat seine definitive Länge erreicht, ohne indessen wesentliche Differenzen von jenem der mittleren Gruppe erkennen zu lassen. Dagegen hat der Fangfaden eine größere Zahl von Seitenfäden zur Ausbildung gebracht,

welche die für die Calycophoriden charakteristische Dreiteilung in einen Stiel, in einen nierenförmigen Nesselknopf und in einen Endfaden klar erkennen lassen. Da der Bau der Nesselknöpfe noch eingehender geschildert werden wird, so sei an dieser Stelle nur hervorgehoben, daß das Nesselband orange pigmentiert ist und daß jederseits drei große stabförmige Nesselkapseln ausgebildet werden.

Es dürfte sich vielleicht empfehlen, am Schluß dieser Darstellung von der Entwicklung der Stammgruppen schematisch die allmähliche Hervorbildung der einzelnen Bestandteile einer Gruppe aus der primären ventralen Stammknospe zu wiederholen. Um die Namen abzukürzen, so wähle ich die Bezeichnungen, welche für die Figurentafeln Geltung haben.



Ungefähr auf jenem zuletzt beschriebenen Stadium, welches durch die Sonderung der Spezialschwimmglocke von der Urknospe charakterisiert ist, beginnt die terminale Gruppe sich von dem Stamme zu trennen und noch lange Zeit hindurch unter beträchtlicher Größenzunahme eine freie Existenz zu führen. Begünstigt wird die Lostrennung einerseits durch das beträchtliche Dickenwachstum des Deckstückes, andererseits durch die Pumpbewegungen der rasch zu ansehnlicher Größe heranwachsenden Spezialschwimmglocke. Der Stamm reißt schließlich an jener Stelle ein, wo er in den Ölbehälter des Deckstückes übergeht und die frei werdende Gruppe lebt als „monogastrische Calycophoride“ weiter.

Ersaea picta Chun.

Die freien Endoxienabkömmlinge von *Doramasia picta*.

Die frei werdenden Stammgruppen von *Doramasia* entwickeln sich zu monogastrischen Colonieen, welche durch das Auftreten einer sterilen Spezialschwimmglocke sich als Ersäen erweisen und von mir als *Ersaea picta* bezeichnet werden. Sie besitzen eine gewisse Ähnlichkeit mit der von

Eschscholtz¹⁾ aus dem Atlantischen Ocean als *Eudoxia Bojani* beschriebenen Colonie, die späterhin genauer durch Huxley²⁾ von der Südküste Neu-Guineas unter demselben Namen dargestellt wurde. Ich nahm früherhin keinen Anstand, die von mir beobachteten Formen speziell mit den von Huxley beschriebenen zu identificieren³⁾. Ein genauerer Vergleich, der mir durch das von Chierchia im pacifischen Ocean gesammelte Material ermöglicht wurde, überzeugte mich indessen, daß die von Huxley abgebildete Gruppe einer neuen für den pacifischen Ocean typischen Art, welche ich *Doramasia Bojani* benenne, zugehört. Sie unterscheidet sich durch einige feinere Merkmale, welche von Huxley zwar im Texte nicht erwähnt, aber in der Figur richtig dargestellt wurden, von der Atlantischen Form.

Da entschieden die Abbildung, welche Huxley giebt, weit zutreffender ist, als diejenige Eschscholtz's (welch' letztere die Identität von *Eudoxia Bojani* mit *Ersaea picta* nur vermuten läßt), so schlage ich vor, die Benennung *Ersaea (Eudoxia) Bojani* der pacifischen Eudoxiengruppe zu belassen und die atlantische Gruppe als *Ersaea picta* zu bezeichnen.

Auf *Eudoxia Bojani* Eschscholtz bezieht Gegenbaur⁴⁾ eine atlantische Eudoxiengruppe, von der er allerdings „bei der Unmöglichkeit, jene oft nur ganz dürftig beschriebenen Formen bestimmt wieder zu erkennen“ im Zweifel ist, ob sie mit der Eschscholtz'schen Form identisch sei. Thatsächlich geht denn auch aus Gegenbaur's (leider nicht durch Abbildungen illustrirter) Beschreibung hervor, daß er die zu *Diphyopsis campanulifera* gehörige *Ersaea (Eudoxia) Lessonii* Eschsch. schildert, welche gleichzeitig durch Huxley in seinen „Oceanic Hydrozoa“ zutreffend beschrieben und abgebildet wird.

Über die Zugehörigkeit der *Eudoxia Bojani* Eschsch. zu einer bekannten Calycophoride äußern weder Huxley noch Gegenbaur Vermutungen. Nur Haeckel⁵⁾ betrachtet sie als Abkömmlinge von *Diphyes dispar* Chamisso aus der Südsee; eine Zurückführung, die unzutreffend ist und lediglich auf vagen Vermutungen basieren kann.

Indem ich nun zu einer Schilderung der *Ersaea picta* übergehe, so bemerke ich, daß sie eine der häufigsten Eudoxiengruppen des Atlantischen Oceans repräsentiert und mir fast

¹⁾ F. Eschscholtz, Bericht über die Zoologische Ausbeute während der Reise von Kronstadt bis St. Peter und Paul. Isis. Bd. 16, 1825, p. 743, Taf. 5, Fig. 15.

id. System der Akalephen 1829, p. 125, Taf. 12, Fig. 1.

²⁾ T. H. Huxley, Oceanic Hydrozoa 1859, p. 59, Taf. 3, Fig. 7.

³⁾ C. Chun, Die Canarischen Siphonophoren. Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin. 1888. XLIV, p. 14 [1154].

⁴⁾ K. Gegenbaur, Neue Beiträge zur näheren Kenntnis der Siphonophoren. Nova Acta Ac. C. Leopoldinae. Bd. 27, 1860 (1859), p. 359.

⁵⁾ E. Haeckel, System d. Siphonophoren 1888. Jen. Zeitschr. Bd. 22, p. 37.

id. Report Siph. Chall. 1888, p. 122.

constant von September bis April in dem pelagischen Antriebe begegnete. Sie erreicht eine Durchschnittsgröße von 6 Millimetern (von dem oberen Rande des Deckstückes bis zu den Zähnen der Spezialglocke gemessen); doch sind mir gelegentlich Exemplare — so das auf Taf. VIII, Fig. 5 dargestellte — vorgekommen, welche bis zu 10,5 Millimeter lang wurden.

Die Zugehörigkeit der *Ersaea picta* zu *Doramasia picta* vermag ich mit aller wünschenswerthen Schärfe zu erweisen. Aus dem Atlantischen Ocean ist bis jetzt nur noch eine freie Endoxiengruppe mit einer Spezialschwimglocke, nämlich die zu *Diphyopsis campanulifera* gehörige *Ersaea Lessonii*, bekannt geworden. Da eine Verwechslung mit dieser ausgeschlossen ist, so ward es mir schon von vorneherein wahrscheinlich, daß *Ersaea picta* zu *Doramasia picta* gehört — eine Vermutung, die bald durch die Identität der Nesselknöpfe und Deckstücke mit den ältesten Stammgruppen von *Doramasia* zur Gewisheit wurde.

Die einzelnen Constituenten von *Ersaea picta* setzen sich aus dem Deckstücke, dem Magenschlauche mit Fangfaden, der Spezialschwimglocke und einer entweder männlichen oder weiblichen Gonophoreentraube zusammen.

Das Deckstück.

Das Deckstück ist oval schildförmig gestaltet: der Längsdurchmesser beträgt 3—5,5 mm, der Breitendurchmesser 2—4 mm. Die Dorsalfläche ¹⁾ ist sanft gewölbt und entbehrt scharfer Firsten. Der convexe obere Rand ist glatt, während der untere constant drei stärkere Zähne aufweist, von denen der mittlere und linksseitige Zahn ihre Spitzen

¹⁾ Für den einheitlichen Gebrauch der Ausdrücke „dorsal“ und „ventral“ bei Beschreibung sowohl der Siphonophorencolonien und der von ihnen sich lösenden Endoxiengruppen, als auch der einzelnen Constituenten (ganz gleichgiltig, ob wir sie als Individuen oder Organe der Colonie auffassen) werde ich folgende Grundsätze in Anwendung bringen. Die Medianlinie des Stammes, an welcher die einzelnen Anhänge knospen, wird nach dem einstimmigen Vorgehen aller früheren Beobachter als Ventrallinie betrachtet; sämtliche dem Stamme zugekehrten Seiten der einzelnen Anhänge (die Innenseiten) gelten als Ventralseiten. Demgemäß gelten — wiederum in Übereinstimmung mit den meisten Beobachtern — diejenigen Seiten der bilateralen Schwimglocken, welche flügel förmig den Stamm umschließen resp. als Hydrozoen ihn in sich aufnehmen, als Ventralseiten; gleichgiltig, ob die Schwimglocken opponiert sind (Glocken der Diphyiden, Polyphyiden und Agalmiden) oder ob sie einseitig angeordnet sind (Spezialschwimglocken). Es ist das mit Rücksicht auf die spirale Drehung des Stammes und auf die Wanderungen einzelner Anhänge (z. B. der Deckstücke) die einzige Möglichkeit, Homologes auch homolog zu benennen. Da wir bei Beschreibung der Gesamtkolonie als normale Haltung eine aufrechte Stellung annehmen (wie sie auch thatsächlich bei ruhigem Schweben durch die spezifisch leichteren Öltröpfchen im Ölbehälter der Calyophoriden und durch die Pneumatophore der Physophoriden bedingt wird), so würde in Übereinstimmung mit der für den Menschen eingeführten Terminologie die Ventralseite auch als Vorderseite, die Dorsalseite als Hinterseite zu gelten haben im Gegensatz zu der Terminologie von Huxley, der gerade umgekehrt die Ventralseite als Hinterseite bezeichnet. Die Bezeichnungen für „oben“ und „unten“ ergeben sich aus dem Gesagten von selbst (z. B. obere und untere Schwimglocke der Diphyiden).

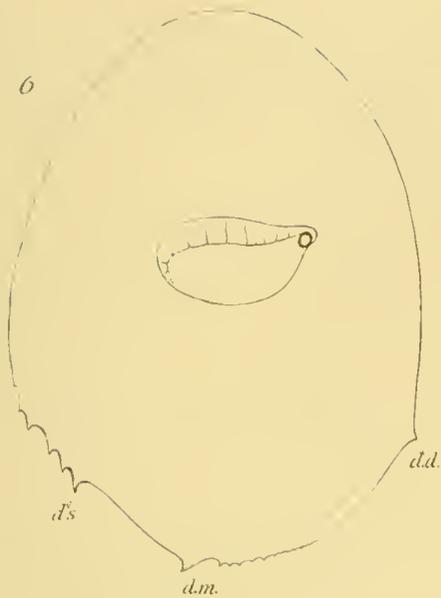


Fig. 6 Deckstück der *Ersaea picta* von der Dorsal-
seite, d. s. Linker, d. m. Mittlerer, d. d. Rechter Zahn.

einander zukehren. Selten war dicht über dem linken Zahn noch ein schwächerer entwickelt, wohl aber waren häufig die Seitenwände oberhalb der Seitenzähne fein gezähmelt. Wie die nebenstehende Abbildung Fig. 6 andeutet, kann oberhalb des linken Zahnes die Zähnelung so kräftig angedeutet sein, daß der Rand gesägt erscheint. Auch rechts neben dem Mittelzahn ist gelegentlich der Rand mit schärferen Zähnen ausgestattet.

Im optischen Längsschnitt (Taf. VIII, Fig. 4) gleicht das Deckstück dem Schnabel eines Raubvogels, insofern die verdickte obere Partie sich rasch verjüngend und hakenförmig sich zuspitzend in die untere übergeht. Die concav gewölbte untere Ventralfläche des Deckstückes bildet mit der gerade abgestutzten

Ventralfläche der Spezialschwimglocke einen Hohlraum, in welchem der Magenschlauch mit dem Fangfaden und die Gonophorentraube geschützt gelegen sind.

Der Ölbehälter (Taf. VIII, Fig. 4 und 5, Taf. X, Fig. 2 c. ol.) zeigt eine höchst charakteristische Form. Breiter als hoch und nahezu eiförmig gestaltet zieht er sich etwas

Wenden wir die hier dargelegten Grundsätze auf die Beschreibung der Eudoxiengruppen an, so er-
giebt zunächst die Beobachtung, daß der Magenschlauch seine ventrale Stellung am Stamme beibehält, während das Deckstück von der Ventralseite auf die Dorsalseite des Stammes überrückt und demgemäß eine Drehung von 180° beschreibt. Die übrigen Anhänge (Spezialschwimglocken, Gonophoren) werden nach links resp. rechts bis zu 90° verschoben. Der Magenschlauch vertritt demgemäß nach Loslösung der Eudoxie den fehlenden Stamm; sämtliche dem Magenschlauche zugewendeten Flächen der übrigen Anhänge sind als Ventralflächen zu bezeichnen. Da bei den Ersäen Deckstück und Spezialschwimglocke nahezu opponiert sind, so kehren sie einander ihre Ventralflächen zu; andererseits ist die dem Magenschlauch abgewendete Fläche des Fangfadens, an welcher die Seitenfäden knospen, als Dorsalfläche zu bezeichnen.

Die aufrechte Stellung der Eudoxie wird durch den Öltropfen im Deckstück bedingt; die meisten Forscher bezeichnen daher (im Einklange mit der Anlage der Gruppe am senkrecht herabhängend gedachten Stamme) zutreffend die Mündung des Schwimmsackes der Gonophore resp. Spezialschwimglocke als nach „unten“ (abwärts), die zugespitzte oder abgerundete Kuppe des Deckstückes als nach „oben“ (aufwärts) gewendet. Wenn wir nun, ähnlich wie für die Gesamtkolonie, auch für die Eudoxie im Ganzen die Bezeichnung „dorsal und ventral, links und rechts“, einführen wollen, so empfiehlt es sich das Deckstück (nicht die Schwimglocke) zum Ausgangspunkt zu nehmen. Einerseits orientieren wir dann die Eudoxie im Einklange mit ihrer Stellung am Stamme, andererseits ist das Deckstück stets deutlich bilateral gestaltet, während die Schwimglocken häufig recht geringe Störungen des radiären Baues aufweisen.

über der Mitte des Deckstückes quer durch dasselbe. Constant liegt der ungefärbte Öltropfen am rechten Pole, der bei jüngeren und mittelgroßen Deckstücken (s. umstehende Abbildung) ein wenig vorgezogen ist. Die obere dorsale Innenfläche ist mit den großen Saftzellen belegt, während die Ventralfläche von Plattenepithel ausgekleidet wird. Ganz allmählich geht der Ölbehälter auf der Ventralseite in den Anfangsteil des Magenstieles über, indem gleichzeitig die Gallertlage zu einer dünnen Stützlamelle sich verjüngt. Dicht oberhalb der Insertion des Magenstieles beobachtet man an konservierten Exemplaren ein eigenartiges Verhalten des Ektodermes. Es verdickt sich nämlich zu einer den Basalabschnitt des Ölbehälters ringförmig umkreisenden Zone (Taf. VIII, Fig. 5 ek¹) von mehrkernigen Zellen (Taf. X, Fig. 7), welche mit körnigem Inhalt erfüllt sind und sich gegenseitig polyedrisch abplatteln. Die Kerne, gewöhnlich zu zweien, oft aber auch zu mehreren in einer Zelle gelegen, sind häufig unregelmäßig contourniert und deuten schon durch ihre Gestalt und wechselnde Größe darauf hin, daß sie ohne Mitose durch direkte Teilung aus einem ursprünglich in der Einzahl vorhandenen Kerne ihre Entstehung nahmen. Ich werde bei Schilderung des Ölbehälters der Endoxiengruppen von *Halopyramis (Cuboides)* noch eingehender auf die dort ebenfalls auftretenden vielkernigen Ektodermzellen zu sprechen kommen.

Magenschlauch und Fangfäden.

Über den Magenschlauch habe ich dem bereits oben (p. 121 [97]) Erwähnten nur wenig hinzuzufügen. Der Magenstiel ist kurz und geht breit in den Ventralabschnitt des Ölbehälters über. An der Grenze zwischen Magenstiel und dem mit dickem ektodermalem Nesselpolster belegten Basalmagen ist eine Pylorusklappe ausgebildet. Der Hauptmagen schillert an seinem Proximalabschnitt smaragdgrün, während der rüsselförmige Endabschnitt zart rosa gefärbt ist. Die intensiv orange Färbung, welche an den jüngern, dem Stamme von *Doramasia* ansitzenden Magenschläuchen häufig auftritt, vermifste ich an den Ersäen.

Der Fangfaden entspringt auf der Dorsalseite des Magenschlauches und bildet zahlreiche Seitenfäden aus, die ihrerseits als knospenförmige Auftreibungen der dorsalen verdickten Wandung des Tentakels ihre Entstehung nehmen. Die Seitenfadenknospen verlängern sich zu schlanken keulenförmigen Gebilden, (Taf. IX, Fig. 8), an denen zunächst der Endfaden posthornförmig gekrümmt deutlicher sich abhebt, während der Stiel- und Nesselknopf erst auf jenen späteren Stadien sich sondern, wo der Endfaden sich spiral aufrollt und die Nesselkapseln der Batterie angelegt werden. Frühzeitig treten am Nesselknopf (n. n) jederseits die Anlagen von großen stabförmigen Nesselzellen (Taf. X, Fig. 9 cn. pa.) hervor.

Gewöhnlich werden deren jederseits drei ausgebildet, doch habe ich häufig vier (Taf. X, Fig. 8), manchmal sogar fünf beobachtet. Das Nesselband (Nesselbatterie t. u.) besteht aus sieben Längsreihen von schwach kommaförmig gebogenen Nesselzellen, zwischen denen ein intensiv orange gefärbtes Pigment abgelagert wird. Die birnförmigen terminalen Nesselkapseln (cn. py) werden in beschränkter Zahl ausgebildet; durchschnittlich fand ich deren nur sieben bis neun: eine mediale und sechs resp. acht laterale Kapseln, welche 0,01 mm messen.

Der Endfaden (f. t.) knäuelnd sich an den älteren Seitenfäden auf und läuft in einen Endknopf aus. Seine Nesselkapseln sind von zweierlei Gestalt: kleine birnförmige Kapseln, 0,008 mm messend, und kleine stabförmige von 0,007 mm Länge. Der Endknopf wird lediglich von birnförmigen Kapseln (ungefähr zwölf an Zahl) umsäumt und ist gelblich pigmentiert.

Da ich bei Schilderung des Baues von *Stephanophyes* eingehend die Entwicklung, die feinere Struktur und Wirkungsweise der Nesselknöpfe erörterte, so möchte ich an dieser Stelle mich wesentlich auf jene Punkte beschränken, welche bei aller Übereinstimmung in den Grundzügen des Aufbaues einige weniger principielle Abweichungen erkennen lassen. Da hätte ich vor Allem hervorzuheben, daß die Nesselknöpfe aller Monophyiden — speziell auch diejenigen von *Doramasia* — die für *Stephanophyes* geschilderte Invagination des Proximalteiles nicht erkennen lassen. Sie verharren durchweg auf einem früheren Stadium, welches ich als jenes des gestreckten Nesselknopfes bezeichnete. Geringfügige Verschiebungen — so z. B. das Zusammendrängen der großen stabförmigen Kapseln am Proximalteile des Knopfes — können kaum als vorbereitende Stadien der Invagination gedeutet werden.

Auf einem Querschnitte durch den Nesselknopf begegnen wir denn auch den schon für *Stephanophyes* als charakteristisch beschriebenen Lage- und Strukturverhältnissen (Taf. X, Fig. 8). Seitlich liegen die Gerüst- oder Riesenzellen (tect.), median das Nesselband (t. u.) mit den sieben in eine Querreihe gestellten Kapseln. Von den letzteren werden an jugendlichen Nesselknöpfen zuerst die beiden an die randständigen Kapseln angrenzenden Längsreihen der Batterie angelegt. Die ausgebildeten Kapseln sind kommaförmig gebogen, am Entladungspole (gegen die Dorsalseite des Nesselknopfes) etwas breiter als an dem gegenüberliegenden Pole: sie messen in der Länge 0,024 mm. Dorsal wird das Nesselband von dem Drüsenpolster (gl.) bedeckt, während ventral das Gefäß (c. t. n.) verläuft. Zu dessen Seiten fällt zunächst der Querschnitt des schwach entwickelten elastischen Bandes (el) auf und weiterhin die Querschnitte der 0,08 mm. langen stabförmigen Nesselkapseln (cn. pa.).

Für die Zugehörigkeit der *Ersaca picta* zu *Doramasia* ist allein schon die Identität der Nesselknöpfe entscheidend.

Spezialschwimmglocke.

Die Spezialschwimmglocke nimmt, wie oben (p. 96 [72]) erwähnt wurde, aus einer Knospe ihre Entstehung, welche zugleich auch die Urknospe für die Gonophoren liefert. Wir dürfen sie als eine sterile Gonophore auffassen, welche lediglich die Funktion der Ortsbewegung für die monogastrische Kolonie übernimmt. Mit dieser Auffassung scheint es in Widerspruch zu stehen, dass ich früherhin die Spezialschwimmglocken von *Stephanophyes* als Gebilde bezeichnete, welche nicht ohne Weiteres den Gonophoren homologisiert werden dürfen, obwohl auch für sie die Anlage ursprünglich eine gemeinsame ist (p. 24). Indessen habe ich dort schon auf die bedeutsamen Unterschiede hingewiesen, welche zwischen den Spezialschwimmglocken von *Stephanophyes* einerseits und jenen der Ersäen von *Doramasia* und *Diphyopsis* andererseits obwalten. Nie besitzen die Spezialschwimmglocken der Ersäen von *Doramasia* und *Diphyopsis* Mantelgefäße, welche den Mantelgefäßen und dem Ölbehälter der Hauptschwimmglocken als homolog zu erachten sind, nie werden sie durch identisch sich ausbildende Reserveglocken verdrängt. Ich betrachtete daher mit Rücksicht auf die bedeutungsvolle Übereinstimmung in Gestalt und Ersatz die Spezialschwimmglocken der *Stephanophyes* als Homologa der Hauptschwimmglocken, welche in vielfacher Wiederholung auf der Ventralseite des Stammes auftreten. Ob ich thatsächlich mit dieser Auffassung das Richtige getroffen habe, ist mir selbst indessen zweifelhaft geworden. Die Hauptschwimmglocken der Calyphoriden stehen, wie das in der nächsten Abhandlung über die Diphyiden auseinandergesetzt werden soll, ihrer ersten Anlage nach in einem entschiedenen Gegensatz zu den Stammanhängen. Dazu kommt noch der Umstand, daß die Spezialschwimmglocken der Gattung *Lilyopsis*, welche in vieler Hinsicht *Stephanophyes* nahesteht, keine Mantelgefäße besitzen und — soweit ich bis jetzt in deren Bau eingedrungen bin — auch keinen Ersatz durch Reserveglocken erkennen lassen. Damit würde zwar einerseits ein weiterer Unterschied zwischen *Lilyopsis* und *Stephanophyes* sich ergeben, andererseits würden aber doch die Gegensätze zwischen den Spezialschwimmglocken der Calyphoriden ausgeglichen werden.

Die Spezialschwimmglocke der *Ersaea picta* liegt links von der Gonophoreentraube und repräsentiert bei einer Länge von gelegentlich 9 und einer Breite von 3,5 Millimetern den ansehnlichsten Konstituenten der Eudoxiengruppe. Wenn auch der bilaterale Bau an ihr deutlich ausgeprägt ist und über den vierstrahlig-radiären die Oberhand gewinnt, so sind doch im Verlaufe der Gefäße einige auffällige Asymmetrien nachweisbar. Im Querschnitte er-

scheint die Glocke vierkantig. Die Kanten sind flügel förmig vorgezogen und begrenzen vier sanft concav eingebuchtete Flächen, von denen wir jene als Ventralfläche bezeichnen, welche dem Magenschlauch zugewendet ist. Es ist das jene Fläche, welche in der Höhe des Deckstückes eben und schräg abgestutzt erscheint und sich dem Deckstück bis nahe zu dessen oberem Viertel anschmiegt (Taf. VIII, Fig. 5 ex. v.). Während die Ventralfläche nur in ihrer obersten Partie der Ventralseite des Deckstückes opponiert ist, so erscheint der gröfsere untere Teil nach links um etwa 45° gegen die letztere verschoben (Taf. VIII, Fig. 4 und 5). Dieses Verhalten prägt sich auch in dem schrägen Verlaufe der vier Kanten aus, welche in der unteren Hälfte der Glocke gezähmelt sind und in vier auffällig kräftige, weit über den Schirmrand vorragende Zähne auslaufen (Taf. VIII, Fig. 4 u. 5 d. d. und d. v.). Alle Zähne sind dreikantig; ihre Seitenkanten sind auf der Dorsalseite (Taf. IX, Fig. 10 cr. l. d.) und auf der rechten und linken Seite tief concav eingebuchtet und glatt. Auf der Ventralseite fehlt hingegen zwischen den Ventralzähnen diese Bucht, insofern die hier kräftig gezähmelten Seitenkanten (cr. l. v.) in convexem Bogen dach förmig ineinander übergehen.

Die Subumbrella ist eiförmig gestaltet und kann eine Tiefe von 6 mm erreichen. Der Querdurchmesser verhält sich zum Längsdurchmesser bei jüngeren Glocken wie 1 : 2, bei älteren wie 1 : 3. An dem Schirmrande ist sie mit einem wohl ausgebildeten Velum ausgestattet. Was die Subumbrellargefäfsse anbelangt, so entspringt der Stielkanal (c. ped.) links von den Gonophoren aus dem linken Ventralabschnitt des Ölbehälters (Taf. X, Fig. 2). Er ist mäfsig lang, steigt schräg nach abwärts und mündet dicht unterhalb der eiförmigen Kuppe auf der Ventralseite der Subumbrella ein, um sich hier zunächst in das Dorsal- und Ventralgefäfs zu gabeln. Charakteristisch für den Verlauf der vier Subumbrellargefäfsse ist der Umstand, dafs sie nicht in der Medianlinie der vier von den flügel förmigen Kanten begrenzten Flächen, sondern unterhalb der Kanten selbst sich hinziehen. Was das Ventralgefäfs anbelangt, so biegt es bei allen Exemplaren an seinem Proximalteil bogen förmig nach links aus, bevor es unterhalb der betreffenden Kante abwärts steigt und in den auf dem Velum gelegenen Ringkanal einmündet (Taf. VIII, Fig. 5 c. v.). Die beiden Seitengefäfsse (c. l. d. und c. l. s.) entspringen asymmetrisch aus dem Dorsalgefäfs, insofern das rechte früher (der Einmündung des Stielkanals näher) abgeht, als das linke.

Die Gonophoren.

Ersaea picta ist diöcisch: männliche und weibliche Gonophorentrauben kommen niemals bei einer und derselben Kolonie zur Ausbildung. Da ich bereits im Allgemeinen Teile

(p. 99 u. 101 [75 u. 77]) auf die wesentlichen Resultate meiner Untersuchungen über die Geschlechtsverhältnisse von *Ersaea* und *Cuboides* hinwies und dort auch das von mir aufgefundene Knospungsgesetz der Gonophoren klarlegte, so kann ich mich an dieser Stelle kürzer fassen.

Bereits mehrfach wurde darauf hingewiesen, dafs die Knospenanlage für Gonophoren und Spezialschwimglocken ursprünglich eine gemeinsame ist (Taf. IX, Fig. 6 B. go.) und dafs sie späterhin zunächst sich in zwei Knospen: in die linksseitige Spezialschwimglocke und in die rechtsseitige Urknospe sich zerlegt (Fig. 8 g. pr. und n. sp.). Damit ist schon von erstem Beginn an die Lagebeziehung zwischen der ausgebildeten Gonophorentraube und der Spezialschwimglocke vorgezeichnet.

Die Urknospe persistiert zeitlebens: sie fungiert für die weiblichen Kolonien als Ovarium, für die männlichen als Hoden. Einen Längsschnitt durch eine weibliche Urknospe zeigt Fig. 3 auf Taf. X; er lehrt, wie dies durch Weismann nachgewiesen wurde und wie ich früherhin für *Stephanophyes* eingehender darstellte (p. 57 [609]), dafs die Geschlechtszellen im Entoderm der Knospe ihre Entstehung nehmen. Man trifft jugendliche Eier in allen Entwicklungsstadien und in grofser Zahl zwischen den Entodermzellen der Urknospe an.

Von der Urknospe schnüren sich nun die Gonophoren in Übereinstimmung mit dem Knospungsgesetz nach links und nach rechts alternierend ab. Die Figuren 1 und 2 auf Taf. X, welche nach dem Leben entworfen wurden, bevor ich noch das Knospungsgesetz erkannt hatte, lassen dasselbe deutlich hervortreten, obwohl sie beide noch ein wenig mehr nach links hätten gedreht werden müssen, um auf den ersten Blick die gesetzmäfsige Anordnung zu zeigen. Sowohl die männliche (Fig. 1) wie die weibliche Gonophorentraube (Fig. 2) bestehen hier aus drei Gonophoren, von denen die zuerst gebildete älteste (go^I) rechts, die zweitälteste (go^{II}) links, die drittälteste (go^{III}) wieder rechts zwischen der gröfsten Gonophore und der Urknospe (g. pr.) gelegen sind. Mehr als drei auf verschiedenen Entwicklungsstadien befindliche Gonophoren habe ich nicht beobachtet.

Da die Spezialschwimglocke als eine sterile Gonophore aufzufassen ist, welche indessen nie ein Manubrium zur Ausbildung bringt, so steht ihre Lagerung links von der Gonophorentraube in Einklang mit dem Knospungsgesetz. Wenn wir daher die oben eingeführten Formeln für das Gesetz anwenden, so erhalten wir für *Ersaea picta* folgende, zum Teil auch auf den Abbildungen dargestellte Stadien:

- 1. Stadium U . . . (Taf. IX, Fig. 6 B).
- 2. Stadium (1 = Spezielschwimglocke) 1 U . . . (Taf. IX, Fig. 8).
- 3. Stadium 1 U 2
- 4. Stadium 1 3 U 2
- 5. Stadium 1 3 U 4 2 (Taf. X, Fig. 1 u. 2).

Die Stadien 3 und 4 sind an jüngeren Ersäen leicht nachweisbar und häufig von mir beobachtet worden.

Die entwickelten und mit reifen Geschlechtsprodukten erfüllten Gonophoren sind im Vergleich mit der Spezielschwimglocke auffällig klein, insofern sie höchstens 1,5 mm lang werden. Es liegt auf der Hand, daß ihre geringe Größe in Correlation mit dem Aufgeben lokomotorischer Leistungen steht. Obwohl ihre Umbrella mit einem Velum ausgestattet ist und Pumpbewegungen ausführt, so kommen diese doch für die Ortsbewegung der Kolonie kaum in Betracht. Dagegen erweist sich eine Arbeitsteilung in der Form, daß eine große sterile Gonophore allein die Ortsbewegung übernimmt, während die übrigen lediglich mit der Produktion von Geschlechtsprodukten betraut werden, in zwiefacher Hinsicht von Vorteil. Einerseits wird der Subumbralraum der Spezialglocke, welcher bei den gleichzeitig lokomotorischen und fertilen Gonophoren der sonstigen Eudoxien mit einem zur Reifezeit mächtig anschwellenden Manubrium erfüllt ist, für die Schwimmbewegung besser ausgenutzt und zu kräftigerem Rückstoß befähigt, andererseits kann bei reduzierter Umbrella mehr Material für Bildung von Sexualprodukten erübrigt werden. Mit der gesteigerten Bewegungsfähigkeit und Fruchtbarkeit (welch' letztere in der Ausbildung einer Gonophoreentraube ihren Ausdruck findet) steht es denn auch im Zusammenhang, daß die Ersäen producierenden Siphonophoren, nämlich *Doramasia* und *Diphyopsis* kosmopolitische Verbreitung gewinnen. Keine Siphonophore hat einen ähnlich umfangreichen Verbreitungsbezirk durch alle Océane, wie *Diphyopsis campanulifera* mit ihren unter dem Namen *Ersaca Lessonii* bekannt gewordenen Abkömmlingen.

Die ausgebildete Gonophore weist eine auffällig dünnwandige Umbrella auf, welche seitlich leicht komprimiert ist und auf der Dorsalfläche stärker gewölbt ist, als auf der Ventralfläche (Taf. X, Fig. 1, go¹). Schon an jugendlichen Gonophoren (ibid. Fig. 5) tritt diese Form deutlich hervor. Ein kurzer Stiel, in welchem der Stielkanal (c. ped.) verläuft, vermittelt den Zusammenhang mit dem Ventralabschnitt des Ölbehälters. Der Stielkanal teilt sich in vier Radiargefäße, die in einen auf dem Anfangsteil des schwach entwickelten Velums gelegenen Ringkanal einmünden. Das Manubrium schwillt zur Zeit der Geschlechtsreife

mächtig an und füllt bei den männlichen Gonophoren als schwach rötlich gefärbter eiförmiger Körper fast den ganzen Subumbrelraum aus (Taf. VIII, Fig. 5 go¹).

Was die Entwicklung der Gonophoren anbelangt, so habe ich dieselbe bei *Ersaea picta* nicht zum Gegenstande eingehenderer Studien gemacht, da die Stadien, welche ich auf Schnittserien zu Gesicht bekam, nahezu völlig mit dem Entwicklungsgang der Gonophoren von *Stephanophyes* übereinstimmten. Ich beschränke mich daher auf den Hinweis, dafs ähnlich wie bei *Stephanophyes*, so auch bei *Ersaea picta* die von der Urknospe sich abschnürenden weiblichen Gonophoren (Taf. X, Fig. 3) eine beschränkte Zahl — entweder drei oder vier — grosse Eier zugeteilt erhalten. Der Spadix (Fig. 3 sp.) ist an den jüngsten Gonophoren kolbenförmig gestaltet und beginnt erst späterhin die jugendlichen Eier bis auf eine beschränkte, dem Kern peripher anliegende Partie zu unwachsen (Fig. 6). An einigen jungen Eiern ist es mir auch gelungen den bei *Stephanophyes* beschriebenen Kleinkern (mi. nu) neben dem Grosskern (ma. nu.) nachzuweisen (Fig. 6); auch findet man in jungen lebenden Gonophoren die vom Spadix unwachsenen Eier häufig unregelmässig lappig ausgebuchtet. Das von reifen Eiern geschwellte Manubrium erfüllt etwa die halbe Subumbrellarhöhle und ist gelegentlich an seinem freien Pole zipfelförmig vorgezogen und schwach rosa gefärbt.

In der vorhergehenden Schilderung habe ich mehrfach Gelegenheit genommen, auf die Analogieen zwischen *Doramasia picta* und *Diphyopsis campanulifera* hinzuweisen. *Doramasia* nimmt denn auch unter den Monophyiden eine ähnliche Stellung ein, wie *Diphyopsis* unter den Diphyiden. Beide Gattungen sind durch die Produktion von Ersäen mit Spezialschwimmglocken ausgezeichnet; beide besitzen auffällig ähnlich gestaltete Schwimmglocken, insofern die obere fünfkantige Glocke von *Diphyopsis* ebenfalls die charakteristische röhrenförmige Verlängerung der Subumbrella aufweist.

Bemerkungen über die pacifische *Doramasia Bojani* Chun und *Ersaea Bojani* Huxley.

In meiner ersten Mitteilung über die Canarischen Siphonophoren¹⁾ hielt ich die Abkömmlinge der *Doramasia picta* für identisch mit der von Huxley²⁾ aus dem pacifischen Ocean beschriebenen *Ersaea Bojani*. Seitdem ich indessen Gelegenheit fand, das von

¹⁾ C. Chun, Die Siphonophoren der Canarischen Inseln. Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1888. XLIV, p. 14 [1154].

²⁾ T. H. Huxley, Oceanic Hydrozoa 1859, p. 59, Taf. III, Fig. 7.

Chierchia³⁾ bei der Erdumsegelung der Corvette „Vettor Pisani“ gesammelte Material zu durchmustern, ist es mir klar geworden, daß die pacifische *Doramasia* mit ihren Abkömmlingen einige Verschiedenheiten von der atlantischen Art aufweist. Wir begegnen hier dem bereits bei Gelegenheit der Schilderung von *Sphaeronectes* betonten Verhalten, daß zwei einander sehr nahe stehende Arten einerseits auf das pacifische, andererseits auf das atlantische Gebiet angewiesen sind. Sie spielen gewissermaßen die Rolle von „vikariirenden Arten“, welche vielleicht ursprünglich identisch waren und erst späterhin durch die kalten Strömungen im äußersten Süden der Oeane an gegenseitiger Vermischung behindert, eine Divergenz der Charaktere aufwiesen.

Was zunächst die *Ersaea Bojani* anbelangt, so liegt mir dieselbe in mehreren Exemplaren vor, welche am 24. Juli und 8. August 1884 zwischen den Sandwich-Inseln und den Carolinen gefischt wurden. Was ihre Größe, die Form des Deckstückes und die Gestalt der Spezienschwimmglocke anbelangt, so stimmen die Exemplare so vollkommen mit den atlantischen Ersäen überein, daß ich auf eine eingehendere Schilderung, die nur Bekanntes



Fig. 7. Deckstück der *Ersaea Bojani* von der Dorsalfläche. c. ol. Ölbehälter, d. s. Linker, d. m. Mittlerer, d. d. Rechter Zahn.

wiederholen würde, verzichte. Eine genauere Untersuchung des in nebenstehender Figur 7 dargestellten Deckstückes zeigt zunächst, daß Huxley den mittleren Zahn am unteren Rande übersehen hat. Dagegen giebt Huxley ganz richtig in seiner Abbildung einen Charakter wieder, welcher leicht und sicher die pacifische Art von der atlantischen unterscheidet. Der Ölbehälter, auffällig niedrig im Vergleich zu seiner Breite, zieht sich auf der rechten Seite in einen schräg aufwärts steigenden Fortsatz aus. Bei sämtlichen Exemplaren ist in durchaus übereinstimmender Weise dieser Fortsatz, welcher nur ganz schwach bei den atlantischen Ersäen angedeutet ist, (siehe Holzschnitt 6 p. 125 [101]) an dem einen Millimeter breiten Ölbehälter ausgebildet. Wenn Huxley von dem Ölbehälter der *Ersaea Bojani* angiebt: „I suspect that it had undergone some abnormal alteration“, so ist er offenbar

³⁾ G. Chierchia, Collezioni per studi di scienze naturali della R. Corvetta „Vettor Pisani“ 1882—85, Rivista marittima 1885.

durch die ungewöhnliche, aber in der Abbildung richtig wiedergegebene Form, zu Zweifeln veranlaßt worden.

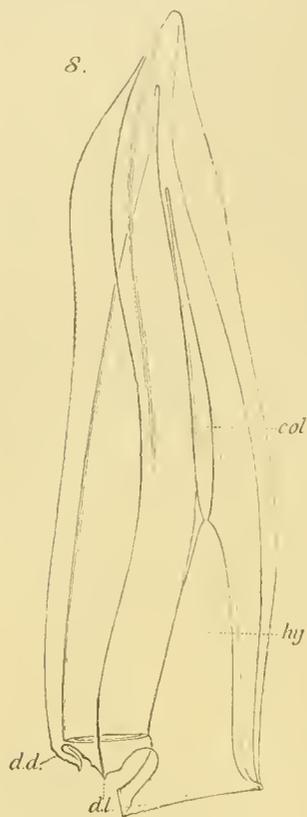


Fig. 8. *Doramasia Bojani* Chun aus dem pacifischen Ocean. Vergr. 10/1
c. ol. Ölbehälter hy Hydröcium. d. d. Dorsalzahn des Schirmrandes.
d. l. Seitenzahn.

Gleichzeitig mit den Ersäen trat an denselben Fundorten eine kleine fünfkantige Glocke auf, die ich mit gutem Grund für die Stammform halten darf und daher als *Doramasia Bojani* bezeichne. Um einen Vergleich mit *Doramasia picta* zu erleichtern, so gebe ich von der pacifischen Art die nebenstehende Abbildung. Aus derselben erhellt, daß bei aller Ähnlichkeit doch auch charakteristische Unterschiede obwalten. *Doramasia Bojani* ist von derselben Gröfse wie *D. picta*; das gröfste der vier mir vorliegenden Exemplare erreicht eine Länge von 11 Millimetern. Auf den ersten Blick fällt im Gegensatz zu *D. picta* die auffällige Verbreiterung der fünf Flügel und die spirale Drehung der Flügelkanten in dem oberen Drittel der Glocke auf. Nicht minder charakteristisch ist die Form der Seitenzähne (d. l.), welche bedeutend breiter und gröfser als der Dorsalzahn (d. d.) sind. Der untere Rand des Hydröciums verläuft gerade (nicht concav eingebuchtet) und die röhrenförmige Verlängerung der Subumbrella ist relativ kürzer als bei *D. picta*.

Trotz dieser Differenzen wüfste ich doch keine Schwimmglocke einer Calycophoride anzuführen, welche gröfsere Ähnlichkeit mit der hier beschriebenen aufwiese, als diejenige der *Doramasia picta*. Wenn auch erst die Untersuchung des lebenden Tieres den endgiltigen Entscheid liefern kann, ob die von mir gegebene Deutung zutreffend ist, so darf doch jetzt schon aus dem gleichzeitigen Vorkommen mit *Ersaea Bojani*, aus der Übereinstimmung in der Form und aus der Analogie mit der von mir constatirten Abstammung der *Ersaea picta* mit gröfser Wahrscheinlichkeit der Schlufs gestattet sein, daß die Glocke zur Gattung *Doramasia* gehört und daß ihre Abkömmlinge sich zu *Ersaea Bojani* entwickeln.

Halopyramis Chun.

? *Enneagonum* Quoy et Gaimard, Observations Zoologiques faites à bord de l'Astrolabe, en mai 1826, dans le détroit

de Gibraltar. Annales des Sciences nat. T. X.
1827, p. 17.

? *Diphyes* Quoy et Gaimard, Zoologie du Voyage de l'Astrolabe
sous les ordres du Capitaine Dumont d'Urville pen-
dant les années 1826—1829. Paris 1830—33. Zoo-
phytes. T. IV, p. 100.

? *Cymba* Eschscholtz, System der Akalephen 1829, p. 134.

? *Enneagonum* de Blainville, Manuel d'Actinologie 1834, p. 133.

? *Enneagonum* Lesson, Hist. nat. des Zoophytes. Acalèphes. 1843,
p. 455.

Abyla Huxley, Oceanic Hydrozoa 1859, p. 46.

Cymba Haeckel, System d. Siphonoph. auf phylogenetischer Grund-
lage. Sitzungsber. Jen. Zeitschr. f. Naturwissensch.
1888, p. 34.

Halopyramis Chun, Die Canarischen Siphonophoren. Sitzungsber.
Akad. Wiss. Berlin 1888, p. 15 [1155].

Cymba Haeckel, Report Challenger. Siphonophorae. 1888. [p. 138.

Obere Hälfte der Schwimmglocke eine vierseitige Pyramide bildend,
die untere Hälfte aus 4 dreiseitigen Pyramiden zusammengesetzt. Ölbe-
hälter voluminös, flaschenförmig gestaltet und mit dem Hydröcium cen-
tral gelegen. Stamm verkürzt. Die Anhangsgruppen werden als
Cuboides frei.

Cuboides monöcisch mit würfelförmigem Deckstück; Ölbehälter kurz
und breit mit zwei basalen Aussackungen. Spezialschwimmglocke fehlt.

6. *Halopyramis adamantia* Chun.

Taf. X, Fig. 10, Taf. XI und XII.

? *Enneagonum hyalinum* Quoy et Gaimard, Ann. Sc. nat. T. X
1827, p. 18, Taf. 2, D Fig. 1—6.

? *Diphyes enneagona* Quoy et Gaimard, Voyage de l'Astrolabe. Zoo-
logie T. IV 1833, p. 100. Zoophytes Taf. 5.
Fig. 1—6.

? *Cymba enneagonum* Eschscholtz, System d. Akalephen 1829, p. 134.

- ? *Abyla Vogtii* Huxley, Oceanic Hydrozoa 1859, p. 46, Taf. II, Fig. 3.
Halopyramis adamantina Chun, Die Canar. Siphonophoren 1888.
Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 15 [1155].
Cymba crystallus Haeckel, Report Challenger. Siphonophorae 1888.
p. 138, Taf. 41 und 42.

Cuboides adamantina Chun.

- Die freien Endoxiengruppen von *Halopyramis adamantina*.
Cuboides vitreus Quoy et Gaim. Ann. Sc. nat. T. X 1827, p. 19.
Taf. 2 E, Fig. 1—3.
Diphyes Cuboidea Quoy et Gaim. Voy. de l'Astrolabe. Zoologie
T. IV 1833, p. 98. Zoophytes Taf. 5, Fig. 7—11.
Cymba cuboides Eschscholtz, System d. Akalephen 1829, p. 135.
? *Cuboides vitreus* Huxley, Oceanic Hydrozoa 1859, p. 36, Taf. IV, Fig. 5.
Cuboides adamantina Chun, Die Canar. Siphonoph. Sitzungsber.
Akad. Wissensch. Berlin 1888. p. 16 [1156].
Cuboides crystallus Haeckel, Report Challenger. Siphonophorae 1888.
p. 111, Taf. 42.

Die Monophyide, welche ich unter dem Namen *Halopyramis adamantina* zu schildern gedenke, gehört zu den prächtigsten und originellsten Siphonophoren, welche an den Canarischen Inseln erscheinen. Als ich zum ersten Male im Januar 1888 ein Exemplar derselben erbeutete, war ich nicht wenig über ein Wesen erstaunt, das wie ein großer geschliffener Krystall, dessen Flächen glänzende Reflexe warfen, in dem Wasser flottierte. Mein Streben, genauer diesen merkwürdigen Organismus studieren zu können, wurde durch das Auffinden von zwei weiteren Exemplaren (im Laufe des Februar) befriedigt unter denen das auf Taf. XI, Fig. 1 dargestellte, 15 Millimeter hohe und 20 Millimeter breite, die besten Aufschlüsse gab. Zu meiner Befriedigung gelang es mir auch die zugehörigen freien Endoxiengruppen — *Cuboides adamantina* — zu derselben Zeit in mehreren Exemplaren zu erbeuten. Sie gehören wiederum zu den prächtigsten und größten Endoxien, welche bei ihrer vollendeten Durchsichtigkeit mir manchen wertvollen Aufschluss über feinere Strukturverhältnisse gaben. So wurde ich an ihnen zuerst auf das im Allgemeinen Teile dargelegte Knospungsgesetz der Gonophoren aufmerksam.

Ich hielt *Halopyramis* anfänglich für eine noch unbekannte Form, überzeugte mich indessen späterhin, daß ihre Abkömmlinge (*Cuboides*) schon vor langer Zeit beobachtet wurden. Wie ich gelegentlich der kurzen in meinem Berichte über die Canarischen Siphonophoren gegebenen Diagnose hervorhob, so ist sogar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß das im Jahre 1827 beschriebene *Enneagonum* mit *Halopyramis* verwandt ist. Als Haeckels prächtige Bearbeitung der Siphonophoren des Challenger erschien, ersah ich aus derselben, daß auch er im Jahre 1867 an den Canaren auf *Halopyramis* aufmerksam geworden war und richtig die Zugehörigkeit von *Cuboides vitreus* zu *Cymba crystallus*, wie er die neue Monophyide nannte, erkannt hatte. Ich glaube indessen eingehender als Haeckel ihren Bau verfolgt zu haben und hoffe, daß die nachfolgende Darstellung dazu beitragen wird, nicht nur manche Berichtigung der Haeckel'schen Beschreibung, sondern auch manche Aufklärung über neue und eigenartige Strukturverhältnisse zu liefern.

Um es zu rechtfertigen, wenn ich an der in meinem Reiseberichte eingeführten Bezeichnung *Halopyramis adamantina* festhalte, wird es angezeigt sein, dem im Allgemeinen Teile (p. 82 [58]) gegebenen Historischen Überblick einige spezielle Ausführungen folgen zu lassen und an den der Gattungsdiagnose beigegebenen litterarischen Nachweis anzuknüpfen.

Im Jahre 1827 beschrieben Quoy und Gaimard, die Naturforscher der „Astrolabe“, aus der Meerenge von Gibraltar unter dem Namen *Enneagonum hyalinum* eine Siphonophore, die leider so mangelhaft charakterisiert und abgebildet wurde, daß es nicht möglich ist, sicher zu entscheiden, ob sie mit der von mir und Haeckel an den Canaren beobachteten Art identisch ist. Ich gestatte mir die von den Entdeckern gegebene Gattungsdiagnose hier folgen zu lassen:

„Genre Eunnéagone, Enneagonum“.

„Animal libre, gélatineux, résistant, transparent, formé de deux parties.

La première, globuleuse, à neuf pointes, est creusée de trois cavités, dont la moyenne loge les suçoirs et les ovaires, et reçoit la seconde partie.

Celle-ci, très petite, allongée, a une cavité dont l'ouverture est munie de cinq pointes et de plus un canal latéral.“

Prüfen wir die hier gegebene Diagnose eingehender und vergleichen wir dieselbe mit den höchst primitiven Abbildungen, so fällt es ungemein schwer einen sicheren Entscheid über die Natur des *Enneagonum* zu fällen.

Die Angabe „formé de deux parties“ kehrt bei Quoy et Gaimard sowohl für *Diphyes* und *Abyla*, wie für Eudoxien wieder, insofern bald eine obere Schwimmglocke, bald ein Deck-

stück für einen der beiden Teile erklärt wird. Da jedoch ausdrücklich hervorgehoben wird, daß der erste Teil mit drei Hohlräumen (nämlich Schwimmsack, Hydröcium und Ölbehälter) ausgestattet sei, so kann nur die obere Schwimmglocke einer Abylide gemeint sein. Damit würde auch nicht in Widerspruch stehen, daß dem zweiten Teil (der unteren Schwimmglocke) ein mit fünf Zähnen ausgestatteter Glockenrand und ein seitlicher Canal (das Hydröcium) zugeschrieben wird.

Nun entsteht allerdings die schwierige Frage, welche Abyla-Art den Beschreibern vorgelegen haben mag. Da sie die *Abyla trigona* und *pentagona* abbilden, so bliebe von bekannten atlantischen Arten nur *Abylopsis* und *Bassia* übrig, deren obere Schwimmglocken in Betracht kommen könnten. Da diese indessen nur acht Ecken (die 4 Zähne des Hydröciums abgerechnet) aufweisen, da weiterhin die Form der „première partie“, wie sie Quoy et Gaimard darstellen, mit keiner oberen Glocke einer bekannten Abyla-Art harmoniert, so bleiben nur zwei Möglichkeiten übrig: entweder ist *Enneagonum* eine neue, bisher nicht wiedergefundene Art, oder es ist identisch mit *Halopyramis*. Wollten wir zu letzterer Annahme uns entscheiden, die durch die Gestalt der Schwimmglocke nahe gelegt wird, so müßten wir annehmen, daß die Genitalglocke einer zum Loslösen reifen Stammgruppe für die „zweite Partie“ gehalten wurde. Allerdings wäre es dann rätselhaft, wie wir die Angabe über die 5 Zähne am Schirmrande und über den seitlichen Canal (das Hydröcium der unteren Glocke) zu deuten hätten. Die geringe Größe der unteren Glocke kann andererseits gegen die Deutung des *Enneagonum* als einer Abylide nicht Verwerthung finden, da bei dem regelmäßigen Ersatz der Glocken öfter Exemplare zur Beobachtung kommen, welche die untere Glocke abgestoßen haben und nur eine winzige Reserveglocke aufweisen.

Es ist ein eigen Ding um die Schilderungen alter Autoren von zarten pelagischen Organismen: mangelhaft abgebildete Formen, nach einem verstümmelten Exemplar entworfene Beschreibungen geben ein Ballast ab, der schwerfällig durch alle späteren Werke fortgeschleppt wird und zu endlosen Meinungsverschiedenheiten Anlaß giebt. So wird denn auch *Enneagonum* auf das Wunderlichste von späteren Autoren im System hin- und hergewürfelt. Quoy et Gaimard selbst geben den von ihnen geschaffenen Gattungsnamen preis und nennen es in dem großen Reisewerk der „Astrolabe“ *Diphyes enneagona*. Eschscholtz hingegen nennt dasselbe *Cymba enneagonum* und faßt unter diesem Gattungsnamen zugleich noch zwei unzweifelhafte Eudoxien, welche Quoy et Gaimard beschrieben (*Cuboides vitreus* und *Cymba sagittata*) als *Cymba sagittata* und *C. Cuboides* zusammen.

So unhaltbar auch die Vereinigung dreier heterogener Wesen unter einem Gattungs-

namen sich erweist, so war Eschscholtz doch immerhin durch die unklare Darstellung von Quoy et Gaimard zu einem derartigen Vorgehen berechtigt. Schreiben sie doch den oben erwähnten Eudoxien mehrere Magenschläuche zu und geben sie dadurch zu der irrigen Diagnose Eschscholtz Veranlassung: *Ductus nutritorius tubulis pluribus obsitus!*

Indessen bedarf es gar nicht einer eingehenderen Darlegung, daß die Gattung *Cymba* unhaltbar ist, da der Name *Cymba* bereits im Jahre 1826 an ein Mollusk vergeben wurde. Haeckel ist dieser Umstand entgangen, da er sonst schwerlich nach dem Vorgang von Eschscholtz an der Bezeichnung *Cymba*, die zudem von Quoy et Gaimard für eine unzweifelhafte Endoxie geschaffen wurde, festgehalten und sie auf eine polygastrische Colonie übertragen hätte.¹⁾

Wenn ein Eschscholtz bei seinem systematischen Scharfblick durch die Beschreibung von Quoy et Gaimard irre geleitet wird, so kann es nicht überraschen, daß die Virtuosen in confuser Systematik, ein de Blainville und Lesson, mit dem *Enneagonum* Nichts anzufangen wissen.

De Blainville reiht es seiner Familie der Diphyiden ein, die gleichzeitig Diphyiden und Eudoxien umfaßt, Lesson trägt wenigstens der Eschscholtz'schen Gliederung Rechnung, indem er die Diphyiden in *Polygastriques* und *Monogastriques* einteilt, greift aber entgegen der ausdrücklichen Angabe von Quoy et Gaimard über die Mehrzahl der Magenschläuche bei *Enneagonum* fehl und stellt es zu den „*Monogastriques*“.

Die erste zuverlässige Kunde über eine der *Halopyramis* nahe stehende Form bringt Huxley in seinen trefflichen „*Oceanic Hydrozoa*“. Unter dem Namen *Abyla Vogtii* bildet er eine Schwimmglocke ab, die man allerdings eher für eine obere Abylidenglocke, denn für diejenige einer Monophyide zu halten geneigt ist. Das ist denn auch Huxley's Ansicht, der er dadurch Ausdruck gibt, daß er die an der Süd-Ost-Küste von Neu-Guinea entdeckte Form der Gattung *Abyla* einreihet. Wenn ich trotzdem Haeckel beistimme, der *Abyla Vogtii* für eine Monophyide erklärt, so ist für mich der Umstand entscheidend, daß die Anhangsgruppen (speziell das Deckstück) die Charaktere von *Cuboides* aufweisen. Huxley betont selbst die Ähnlichkeit zwischen dem von ihm an demselben Fundort beobachteten *Cuboides vitreus* und den sessilen Gruppenanhängen von *Abyla Vogtii*; durchaus zutreffend vermutet er, daß die

¹⁾ Der Gattungsname ist sehr alt. In der Schreibweise *Cymbium* wird er schon 1742 von N. Gualtieri (*Index testarum conchyliorum*) und 1753 von J. Th. Klein (*Tentamen methodi Ostracologicae* p. 80) für eine Volute geschaffen. 1826 trennt Broderip von der Gattung *Voluta* die Gattung *Cymba* (in dieser Schreibweise) ab. (S. B. Sowerby und W. J. Broderip *Species conchyliorum* I 1812—1830). Auch G. B. Sowerby jun. hält noch in seinem „*Thesaurus conchyliorum*“ die Gattung *Cymba* aufrecht. (Vol. I p. 407. 1847).

letzteren frei werden und sich zu *Cuboides* entwickeln. (l. c. p. 63) Wie ich bereits in meinem Berichte hervorhob, so ist indessen die pacifische Art entschieden nicht identisch mit der Atlantischen. Wenn Huxley den von Quoy et Gaimard angewendeten Speciesnamen *Cuboides vitreus* auf die pacifischen Endoxiengruppen überträgt, so läßt sich leicht nachweisen, daß zum Mindesten das Deckstück Differenzen aufweist. Haeckel betont gleichfalls die Artverschiedenheit zwischen den Vertretern der beiden Meeresgebiete.

Vorkommen der *Halopyramis adamantina*.

Die drei von mir beobachteten Exemplare der *Halopyramis* erschienen am 25. Januar, 1. und 7. Februar 1888 vor Orotava. Ungefähr zu derselben Zeit, nämlich vom 18. Januar bis zum 13. März, zeigten sich auch die als *Cuboides* beschriebenen freien Eudoxienabkömmlinge in vier Exemplaren.

Mit dieser Erscheinungszeit stimmt es auch vollkommen überein, wenn Haeckel sowohl die Mutterkolonie wie ihre Abkömmlinge im Februar 1867 vor Lanzarote beobachtete.

Nach den bis jetzt vorliegenden Angaben scheint *Halopyramis* mit ihren Abkömmlingen durch die wärmeren Teile des Atlantischen Oceans verbreitet zu sein. Unter dem Materiale des Challenger fand sich nach Haeckels Angaben *Halopyramis* während des April im Guinea-Strome (lat. $3^{\circ} 10'$ N, long. $14^{\circ} 51'$ W.) und *Cuboides* bei den Cap-Verdischen Inseln.

Wie ich schon mehrfach von den im Vorhergehenden beschriebenen Monophyiden betonte, so sind die pacifischen Arten den atlantischen zwar nahe verwandt, aber doch nicht identisch mit ihnen. Huxley beobachtete die *Halopyramis (Abyla) Vogtii* in einem Exemplar an der Süd-Ost-Küste von Neu-Guinea und die ihr zugehörigen *Cuboides Vogtii (C. vitreus)* an der Ost-Küste von Australien und Süd-Küste von Neu-Guinea. Haeckel giebt außerdem an (l. c. p. 138), daß er eine ihr ähnliche Art, nämlich *Halopyramis (Cymba) nacella* 1881 im Indischen Ocean beobachtet habe.

Schwimmglocke.

Taf. XI, Fig. 1—4. Taf. XII, Fig. 1 und 2.

Die Schwimmglocke maßt in Länge und Breite bei dem kleinsten Exemplar einen Centimeter, bei den größten war sie 15 mm hoch und 20 mm breit. (Taf. XI, Fig. 1). Während die Exumbrella polyedrisch und radiär gestaltet ist, so wird durch die dorsale Lagerung der Subumbrella ein Übergang zur bilateralen Symmetrie und durch die unregelmäßige Begrenzung des Hydröciums sogar eine leichte Asymmetrie bedingt.

Exumbrella. Wenn wir die Schwimglocke uns in aufrechter Stellung (Fig. 1) mit senkrecht stehender Längsachse der Subumbrella, des Ölbehälters und des Hydröciums vorführen, so erweist sich die obere Hälfte als eine vierseitige Pyramide, die untere dagegen als ein Complex von 4 dreiseitigen Pyramiden. Central liegen in derselben Ölbehälter und Hydröcium, excentrisch und zwar dorsal die Subumbrella. Fig. 1 führt uns daher die Glocke in aufrechter Stellung von der rechten Seite gesehen vor; Fig. 4 ebenfalls in aufrechter schräg von rechts (um 45° nach links gedreht); Fig. 2 zeigt sie von oben gesehen und Fig. 3 von der Ventralseite.

Bei jüngeren Exemplaren bildet die Basis der oberen vierseitigen Pyramidenhälfte einen Rhombus, insofern die dorso-ventrale Nebenachse länger ist, als die rechtwinklig auf ihr stehende. Bei älteren Exemplaren gleicht sich der Längenunterschied aus und die obere Glockenhälfte bildet eine tetragonale Pyramide mit quadratischer Basis und einer Hauptachse, die kürzer ist, als die Nebenachsen. Die obere (durch die Hauptachse bezeichnete) Ecke nenne ich „Polecke“ und die vier Ecken der Pyramidenbasis „Mittlecken.“ Die vier an der Polecke zusammenstossenden Kanten heißen „Polkanten“, die acht an den Mittlecken zusammenstossenden „Mittelkanten“. Mit den Mittlecken alternieren die vier „Basalecken“ als Spitzen der 4 dreiseitigen Pyramiden, welche die Basalhälfte der Glocke bilden. Die Mittelkanten der dreiseitigen Pyramiden verlaufen zickzackförmig zwischen den Mittlecken; von den Basalkanten verstreichen die beiden dorsalen gegen die dorsale Partie des subumbralen Schirmrandes, die beiden ventralen gegen den Ventralrand des Hydröciums.

Die polyedrische Schwimglocke setzt sich demgemäß aus zwölf radiär angeordneten Flächen zusammen, nämlich aus vier Vierecken, welche durch Polkanten und Mittelkanten begrenzt werden, und aus acht basalen Dreiecken, welche durch Mittelkanten und Basalkanten gebildet werden. Allerdings ist die in der Richtung der Polkanten verlaufende Trennungslinie der basalen Dreiecke nicht scharf ausgebildet, da das Hydröcium sich einschiebt. Die Flächen der Vierecke sind schwach concav eingebuchtet; auch die Mittelkanten (speziell namentlich die auf der dorsalen Mittlecke zusammenstossenden) verlaufen in concavem Schwung, während die Basalkanten schwach convex sich vorwölben.

Die feine Zähnelung der Kanten fand ich nie so stark ausgebildet, wie sie Haeckel darstellt. An dem großen Exemplare (Fig. 1) waren die Polkanten glatt, die Mittelkanten nur gegen die Basalecken fein und die Basalkanten in ihrer ganzen Ausdehnung stärker gezähnt. Bei jüngeren Exemplaren wiesen auch die Polkanten gegen die Mittlecken zu eine Zähnelung auf.

An den Mittelecken und teilweise auch an den Basalecken war bei dem großen Exemplar das ektodermale Plattenepithel hochgelb pigmentiert.

Das Hydröcium (hy), bilateral symmetrisch gestaltet und an seiner Mündung einige Asymmetrien aufweisend, liegt central im basalen Viertel der Glocke. Es ist seitlich comprimiert und nahezu helmförmig gestaltet; der Dorsalrand schmiegt sich der unteren Ventralfläche der Subumbrella an, der Ventralrand ist oben kuppenförmig vorgewölbt und steigt gerade abwärts. Die basale Mündung wird von zwei ungleichen gezackten Rändern: einem kürzeren rechten und einem längeren linken begrenzt. Im Querschnitt (Taf. XII, Fig. 1) erscheint das Hydröcium dreieckig mit abgerundeten Kanten; die Spitze des Dreiecks ist der Subumbrella zugewendet, die Basis liegt ventral.

Die Mündung des Hydröciums ist ziemlich compliciert gebildet; wir finden sie von vier lamellenförmig vorspringenden Flächen: einer schmalen der Subumbrella zugewendeten dorsalen einer breiteren ventralen und zwei breiten seitlichen Lamellen begrenzt. Die schmale Dorsallamelle (Taf. XI, Fig. 1 und 4, Taf. XII, Fig. 1 und 2, l. d.) springt unter den Schirmrand vor und bildet mit ihren Ecken gleichzeitig zwei ventrale Zähne des Subumbrellarandes (d. v.). Während ihr unterer Rand fein gezähnt ist, so springen auf den Seitenkanten äußerlich zwei gezähnte Firsten (Taf. XII, Fig. 1 und 2, cr. d.) vor, zwischen denen noch eine kleine quere Firste als horizontale Bindebrücke (Fig. 2 cr^I) entwickelt ist. Auch die linke größere Seitenlamelle des Hydröciums (l. l. s) weist zwei gezähnte Firsten: eine kürzere dorsale (cr. I^I) und eine längere ventrale (cr. I^{II}) auf, die in zwei entsprechende Hydröcialzähne (d. hy^I und d. hy^{II}) auslaufen. Auf der kürzeren rechten Seitenlamelle (l. l. d.) ist dagegen nur eine gezähnte Firste (cr. hy^{III}) nachweisbar, welche von dem rechten ventralen Zahn (d. hy^{III}) ausgeht. Die Ventrallamelle (l. v.) ist an dem unteren Rande ebenso wie die übrigen Lamellen gezähnt und wird durch einen tiefen Spalt in zwei Flügel zerlegt.

Haeckel geht bei seiner Schilderung des Hydröciums auf die feineren Verhältnisse nicht ein, insofern er der asymmetrischen Form und der auftretenden gezähnten Firsten keine Erwähnung thut. Seiner Beschreibung muß ein jüngeres Exemplar zu Grunde gelegen haben, da er das Hydröcium als fast ebenso groß wie die Subumbrella beschreibt und abbildet. Ich finde dasselbe sowohl bei dem großen Exemplar (Taf. XI, Fig. 1) wie bei dem kleineren (Fig. 4) nur halb so groß wie die Subumbrella.

Die Subumbrella liegt in der Dorsalhälfte der Glocke und erreicht eine Länge von 9 mm bei einer größten Breite von 3 mm. An den Velarrand treten die beiden dorsalen Basalkanten heran, während die Kuppe auf der Grenze des oberen Drittels der Glocke

gelegen ist. Die Subumbrella ist flaschenförmig gestaltet und seitlich etwas comprimiert. Bei der Ansicht von der linken oder rechten Seite (Taf. XI, Fig. 1) erscheint sie in der Mitte ausgebaucht und zwar auf der Dorsalfläche stärker als auf der Ventralfläche. Ihr von einem Velum umsäumter Schirrand (Taf. XII, Fig. 1 und 2 ve) weist außer den beiden Ventralzähnen (welche von den Ecken der Dorsallamelle des Hydröciums gebildet werden) noch zwei seitliche Zähne (d. l.) auf. Von der Dorsalseite gesehen (Taf. XII, Fig. 2) erscheinen die Seitenzähne als breite gezähnelte Flügel, in deren unterem Rand die dorsalen Basalkanten übergehen. Sie sind gegen die Öffnung des Schwimmsackes bogenförmig gekrümmt (ib. Fig. 1 d. l.) Ein Dorsalzahn fehlt vollständig.

Der Stielkanal entspringt aus dem dorsalen Anfangsteil des Stammes unterhalb der Einmündung des Ölbehälters (Taf. XII, Fig. 3 c. ped.) und tritt nach kurzem Verlaufe auf die ventrale Medianlinie der Subumbrella über, um sich hier an der Grenze des unteren Viertels des Schwimmsackes in die vier Subumbrellargefäße zu teilen (Taf. XI, Fig. 4). Der lange Dorsalkanal (c. d.) weicht nicht von der Mediane ab, steigt zunächst auf der Ventralseite aufwärts, um dann in der Kuppe des Schwimmsackes umzubiegen und auf der Dorsalseite absteigend in den Radiärkanal einzumünden. Das kurze Ventralgefäß (c. v.) löst sich vor seiner Einmündung in den Ringkanal in ein capillares Gefäßnetz auf. (Taf. XI, Fig. 4 r. v.) Die Seitengefäße (c. l.) beschreiben die bekannte Schleifenwindung, indem sie bis zur Grenze des oberen Drittels resp. Viertels des Schwimmsackes auf der Ventralfläche aufsteigen und dann umbiegend links und rechts ziemlich gerade abwärts verlaufen. An dem größeren Exemplare (Fig. 1 c¹) war auf der Kuppe der Schleifenwindungen ein kurzer blinder Ast entwickelt.

Die dorsale Lagerung der Subumbrella bringt es mit sich, daß die Colonie bei den Pumpbewegungen nicht in der Richtung der Hauptachse der vierseitigen Pyramide sich bewegt, sondern mit der ventralen Polkante voran eine Cycloide beschreibt.

Die Schilderung, welche ich hier von dem Schwimmsacke gab, weicht nur in einem Punkte wesentlich von derjenigen Haeckel's ab. Er schreibt nämlich dem Schirrande auch einen unpaaren Dorsalzahn zu und bildet ihn so bestimmt ab, daß ich eine Zeit lang der Meinung war, es möchte ihm doch eine nah' verwandte Art vorgelegen haben. Wenn man jedoch die wesentliche Übereinstimmung in allen sonstigen Punkten bedenkt und in Betracht zieht, daß die complicierte Gestaltung des Hydröcial- und Schirrandes leicht zu Täuschungen Veranlassung giebt, so möchte ich eher annehmen, daß hier ein Irrtum vorliegt.

Der Ölbehälter (*c. ol.*) ist flaschenförmig gestaltet, in der Mitte ausgeweitet und oben verjüngt. Er liegt central und ist nur um ein Geringes kürzer als die Subumbrella, welche er dadurch überragt, daß er der Kuppe des Hydröciums aufsitzt. Seine Längsachse steht nahezu parallel mit derjenigen der Subumbrella. Die basale Einmündung in den dorsalen Anfangsteil des Stammes (Taf. XII, Fig. 3 or) ist stark verengt. Auffällig groß und mit blosem Auge kenntlich sind die entodermalen Saftzellen, welche in distaler und proximaler Richtung sich verkleinernd der Ventralfläche des Ölbehälters aufsitzen und namentlich in der Mitte den Hohlraum stark einengen. Sie sind gegen Reagentien sehr empfindlich und lassen an ihrer der Leibeshöhle zugekehrten Wandung einen relativ kleinen Kern erkennen. In dem wie ein Flaschenhals eingeschnürten Distalabschnitt, der von Saftzellen frei ist, schwebt ein großer eiförmiger, leicht orange gefärbter Öltropfen, welcher durch sein geringes spezifisches Gewicht die aufrechte Stellung der Glocke, wie sie in der Ruhelage stets eingenommen wird, bedingt.

Haeckel scheint die dorsale Lagerung der Saftzellen und ihre ungewöhnliche Länge nicht erkannt zu haben, er gibt nur an, daß der Ölbehälter „is nearly filled with large polyhedral entoderm cells“ und stellt sie in seinen Abbildungen als eine dem Pflanzenmark gleichende centrale Zellmasse dar.

Stamm und Stammgruppen.

Der Stamm ist relativ kurz. Bei keinem Exemplar fand ich denselben ausgestreckt, obwohl manche derselben zwei Tage lang in den Gefäßen isoliert gehalten wurden. Stets werden die Anhangsgruppen dicht aneinander gedrängt in dem Hydröcium geborgen. Dadurch ist es sehr erschwert einen genaueren Einblick zu erhalten, doch will ich das, was ich ermitteln konnte, mitteilen, da Haeckel, der den Stamm auch nicht ausgestreckt fand, keine näheren Angaben über den Stamm macht.

Den Anfangsteil (Taf. XII, Fig. 3) fand ich bei dem auf Taf. XI, Fig. 4 dargestellten Exemplar, welches einigen Einblick gestattete, stark aufgetrieben. Auf seiner Dorsalfläche entspringt der Stielkanal (*c. ped.*) und liegt die enge Einmündungsstelle des Ölbehälters, über welche wie ein breiter Blindsack der Proximalabschnitt des Stammes, besät mit dicht gedrängten kugligen Knospengruppen, hinausragt. Rasch verjüngt sich dann der Stamm zu einem schlanken röhrenförmigen Abschnitt, an dem die zur Ablösung reifen Anhangsgruppen vermittelst eines Magenstieles ansitzen (Taf. XII, Fig. 4 und 5).

Die Gruppen setzen sich aus einem Magenschlauch mit dem Fangfaden, aus dem Deckstück und aus der Urknospe für die Gonophoren zusammen. An den noch festsitzenden Gruppen schnürt sich bereits von der Urknospe die erste Gonophore linksseitig ab (Taf. XII, Fig. 4 und 6), welche niemals als Spezialschwimglocke steril bleibt. Die Entwicklung der Knospen habe ich wegen des ungünstigen Zusammendrängens nicht so eingehend verfolgt wie bei *Doramasia*; was ich indessen über die Ausbildung des Deckstückes und der Genitalglocken mitzuteilen vermag, soll bei Schilderung der frei lebenden Endoxiengruppen nachgeholt werden.

Hält man eine *Halopyramis* zwei Tage isoliert, so konstatiert man leicht den Prozeß der Endoxienbildung und überzeugt sich, daß die kleinen successive frei werdenden Endoxien die Charaktere jener prachtvollen, zu ansehnlicher Größe heranwachsenden „monogastrischen Colonien“ aufweisen, welche schon Quoy et Gaimard als *Cuboides vitreus* beschrieben.

Cuboides adamantina.

Wie bereits in der Einleitung (p. 83 [59]) und in der obigen Litteraturübersicht hervorgehoben wurde, so entdeckten Quoy et Gaimard in der Meerenge von Gibraltar einen Organismus, welchen sie 1827 als *Cuboides vitreus* beschrieben. Die Diagnose, welche sie von der Gattung *Cuboides* entwarfen, lautet folgendermaafsen:

Animal libre, gélatineux, résistant, transparent, formé de deux parties.

La première, considérable, parfaitement cubique, ayant, sur une des faces, une ouverture moyenne donant issue à des suçoirs et à des ovaires et dans son intérieur deux cavités.

La seconde partie, très petite, frangée, creusée d'une cavité, est reçue dans la moyenne de la précédente.

Zur Erläuterung der Beschreibung bemerke ich, dass die „erste Partie“ das Deckstück repräsentiert, welches wegen seiner cubischen Form zur Bezeichnung *Cuboides* Veranlassung gab. Von den beiden Hohlräumen, welche es bergen soll, ist der eine, wie aus der Speciesbeschreibung hervorgeht, leicht als Ölbehälter wiederzuerkennen, der zweite hingegen ergibt sich aus der Abbildung als eine kleine Genitalglocke, deren Bedeutung gänzlich verkannt wurde. Abgesehen davon, daß die Angabe über das Auftreten mehrerer Magenschläuche unrichtig ist, werden auch die eng zusammengeknäuelten Nesselknöpfe für Ovarien gehalten. Die „zweite Partie“ ist leicht als die größere Genitalglocke wiederzuerkennen, deren Pumpbewegungen bei der Artbeschreibung hervorgehoben werden und deren mit Eiern erfülltes

Manubrium nicht übersehen wurde („nous avons remarqué une seule fois dans sa cavité de petits globules blancs, agglomérés“).

Die irrige Angabe über das Vorhandensein mehrerer Magenschläuche veranlafste Eschscholtz auch *Cuboides* mit der Gattung *Cymba* als *Cymba Cuboides* zu vereinigen, während Quoy et Gaimard wiederum die Gattungsbezeichnung aufgaben und in dem grofsen Reisewerke der Astrolabe die Art als *Diphyes cuboidea* aufführen.

Erst Huxley verdanken wir eine zutreffende Charakteristik der pacifischen *Cuboides*, in welcher er allerdings die atlantische Art wiederzuerkennen glaubte. Richtig vermutet Huxley, wie oben (p. 139 [115]) erwähnt wurde, dafs *Cuboides* die frei werdende Anhangsgruppe seiner *Abyla Vogtii* repräsentiere.

Die Beschreibung Huxley's wurde wesentlich durch die Darstellung Haeckel's ergänzt, welcher 1867 die atlantische *Cuboides crystallus* an den Canarischen Inseln beobachtete.

Ich hoffe, dafs die nachfolgende Schilderung den Angaben von Huxley und Haeckel noch manches hinzulügt, was auch für das Verständnis der Eudoxiengruppen im Allgemeinen nicht ohne Belang sein dürfte.

Deckstück.

Die würfelförmige Gestalt des Deckstückes gab den Entdeckern Veranlassung zur Gattungsbezeichnung *Cuboides*. Wir haben sechs Seitenflächen, zwölf Kanten und acht Ecken an dem Deckstücke zu unterscheiden, das allerdings nie die Würfellform in geometrisch reiner Gestalt zur Ausbildung bringt. Die ungleiche Entwicklung der Seitenflächen und vor Allem die merkwürdige Form des Ölbehälters bedingen eine bilaterale Anordnung, welche uns gestattet, die Flächen als dorsale und ventrale, linke und rechte, obere oder Scheitelfläche und untere oder Basalfläche zu unterscheiden. Die Kanten wollen wir als Scheitelkanten, Mittelkanten und Basalkanten, die Ecken als Scheitelecken und Basalecken bezeichnen.

Sämtliche Kanten und Flächen sind bei jüngeren Exemplaren weniger, bei älteren stärker concav eingebuchtet. Am auffälligsten ist dies Verhalten bei der Basalfläche ausgebildet, welche als tiefer Trichter bis zum Centrum des Würfels vordringt und dadurch zur Entstehung eines Hydröciums oder einer Trichterhöhle Veranlassung giebt. In diese können mit Ausnahme der älteren Genitalglocken sämtliche Anhänge geschützt geborgen werden. Durch die concave Einbuchtung der Flächen erhält der optische Medianschnitt der hyalinen gallertigen Grundsubstanz die auf Taf. XI, Fig. 5 (jüngeres Exemplar) und auf Taf. X, Fig. 10 (grofses Exemplar) angedeutete merkwürdige Form, welche namentlich in letzterem Falle einem H

mit ungleich langen, sich zuspitzenden Schenkeln ähnelt. Zugleich lehrt die Betrachtung der Fig. 10, daß die concave Einbuchtung der Flächen bei älteren Deckstücken sehr ungleich an den einzelnen Flächen ausgeprägt ist; ein Verhalten, welches bei jüngeren Deckstücken (Taf. X, Fig. 5 u. 6) weniger auffällig ausgebildet ist.

Stets ist die Dorsalfläche größer als die übrigen Flächen und namentlich bei älteren Exemplaren mit ihrem verbreiterten unteren gezähnelten Rande schirmartig vorgezogen. (Taf. XI, Fig. 7). Die Zähnelung der Kanten finde ich nicht so auffällig ausgebildet, wie Haeckel auf seinen Figuren andeutet. Mit Ausnahme der dorsalen Basalkante, die stets in ihrer ganzen Länge gezähnt ist, treten nur in der Nähe der Ecken feine Zähnen auf.

Das Deckstück kann zu einem Würfel heranwachsen, dessen Kanten eine durchschnittliche Länge von einem Centimeter aufweisen. Ein derartig großes Exemplar ist auf Taf. X, Fig. 10 und Taf. XI, Fig. 7 dargestellt. Bei dem jüngeren auf Taf. XI, Fig. 5 dargestellten *Cuboides* messen die Mittelkanten 4 mm, die dorsale Basalkante 5,8 mm.

Der Ölbehälter (c. ol.) weist eine höchst originelle und charakteristische Form auf. Nahezu ebenso hoch wie breit (an den großen Deckstücken wächst er zu 2,5 mm heran) setzt er sich aus einem nierenförmigen basalen Abschnitt und aus einer ovalen halsartig vorgezogenen distalen Partie zusammen. Die letztere ragt bis zur Mitte der Scheitelfläche und birgt den großen, rotbraun schimmernden glänzenden Öltropfen (ol.). Die nierenförmige Gestalt des Basalteiles, wie sie namentlich bei der Aufsicht hervortritt (Taf. XI, Fig. 6) wird durch zwei breite ventralwärts gerichtete Aussackungen bedingt, welche ebenso wie der Medianabschnitt auf der oberen Dorsalfläche mit ungewöhnlich großen Saftzellen belegt sind. Die Zellen werden einen Millimeter lang und sind mit blosem Auge deutlich wahrnehmbar. Sie flimmern nicht und weisen einen der freien (der Leibeshöhle zugewendeten) Fläche anliegenden Kern auf (Taf. XII, Fig. 8, Schnitt durch einen jugendlichen Ölbehälter).

Die aufsergewöhnliche Größe der Saftzellen, wie sie nicht nur im Ölbehälter der Deckstücke, sondern auch in jenem der Schwimmglocke von *Halopyramis* auftreten, legt die Frage nahe, welche physiologische Rolle dieselben im Haushalt der Colonie spielen mögen. Die Frage ist nicht leicht zu beantworten angesichts der ungemein verschiedenartigen Ausbildung und Anordnung der Saftzellen bei den Calycophoriden. Daß sie in einem gewissen Zusammenhang mit dem Auftreten des Öltropfen stehen, geht ja aus ihrem Fehlen bei den Physophoriden¹⁾ hervor. Man könnte aus diesem Umstande etwa den Schlufz ziehen, daß sie mit der Ab-

¹⁾ Nur in den Endblasen der Nesselknöpfe von *Agalmopsis* (*Lychnagalma* Haeck.) kommen Öltropfen vor, welche auch hier als hydrostatische Apparate die originelle Haltung der Knöpfe bedingen.

sonderung des Öles betraut seien. Dagegen ist hervorzuheben, daß das Öl auch bei Formen vorkommt, welche (z. B. *Praya*, *Lilyopsis* und *Stephanophyes*) keine Saftzellen aufweisen. Ganz entschieden stammt dasselbe als Produkt der Verdauung aus den Magenschläuchen, in denen ich oft, wenn die Magenpforte verschlossen war, die Öltropfen rotirend fand (*Stephanophyes* Taf. III, Fig. 2). Ich darf wohl nicht ohne guten Grund vermuten, daß das bei den Siphonophoren in Ölbehältern aufgespeicherte Öl geradezu direkt den zur Nahrung dienenden Copepoden und Ostracoden entnommen wird, welche ja bekanntlich bald ungefärbte, bald gefärbte Öltröpfchen als Produkt des Stoffwechsels aufspeichern. Damit würde es sich auch einfach erklären, weshalb bei einer und derselben Art von Calyphoriden die Öltropfen je nach der Kost in ihrer Färbung so auffällig verschieden sind.

Entschieden beteiligen sich riesige Zellen, welche wie Pflanzenparenchymzellen sich ausnehmen und nur einen relativ kleinen Kern aufweisen, nicht an den Vorgängen eines regen Stoffwechsels. Eher dürften wir Ihnen eine mechanische Function zuschreiben und da liegt es nun nahe, anzunehmen, daß sie wie ein Verschlusspfropfen das Lumen des Ölbehälters gegen die Leibeshöhle der übrigen Anhänge abschließen. Der Ölbehälter kann ja durch die allgemeine Leibeshöhlenfüssigkeit geschwellt werden, die dann bei dem Abströmen nach anderen Anhängen es bedingt, daß die dorsale Wand des Behälters den Saftzellen dicht anliegt. Für den Öltropfen hat dies Verhalten die Wirkung, daß er stets in dem Distalabschnitt des Behälters liegen bleibt und nicht bei lebhaften Schwimmbewegungen und Drehungen seine Lage ändert. Da er ja in physiologischer Hinsicht durch sein leichtes spezifisches Gewicht die Rolle eines hydrostatischen Apparates spielt, so ist es für die Colonien von Wert, daß sie nach raschen Schwimmbewegungen wieder die durch den Öltropfen bedingte Ruhelage einnehmen.

Es liegt auf der Hand, daß diese Auffassung von dem physiologischen Werte der Saftzellen nur für jene Fälle zutrifft, wo thatsächlich die ungewöhnliche Größe der Zellen einen Abschluss des Lumens herbeiführen kann. Daß sie noch andere, uns unbekannt mechanische Funktionen ausüben mögen (vielleicht sind sie selbst spezifisch leichter als andere Zellgruppen), soll nicht in Abrede gestellt werden.

Die Eigentümlichkeiten im feineren Bau des Ölbehälters sind mit den bisherigen Darlegungen noch nicht erschöpft. Bereits bei Schilderung des Ölbehälters von *Ersaea picta* hatte ich darauf aufmerksam zu machen, daß an der Übergangsstelle des Ölbehälters in den Stiel des Magenschlauches ein eigenartig modifiziertes ektodermales Epithel auftritt. Ich habe dasselbe auch bei *Cuboides* konstatiert und verweise zur Illustration dieses Verhaltens auf

Taf. XII, Fig. 10 und 11. Auf Längsschnitten durch den Basalabschnitt des Ölbehälters (Fig. 10) konstatiert man, daß die Gallertlage des Deckstückes auf eine dünne Stützlamelle (lam.) reduziert wird, welche auch in den ziemlich scharf abgesetzten Magenstiel (p. p.) übergeht. Die Entodermzellen sind im Bereich des Ölbehälters cylindrisch gestaltet (en¹), während das Ektoderm als eine dünne Lamelle mit Ausnahme einer ziemlich scharf umschriebenen, direkt dem Magenstiel anliegenden Partie (ek) erscheint. Von der Fläche gesehen setzt sich dieser Ring dickerer ektodermaler Zellen aus einem Plattenepithel zusammen (Fig. 11), welches dadurch ausgezeichnet ist, daß seine 0,15—0,2 mm großen feinkörnigen Zellen mit einer Brut kleiner Kerne ausgestattet sind. Meist treten zwei bis vier 0,03—0,05 mm messende Kerne auf, welche je ein stark glänzendes Kernkörperchen erkennen lassen. Bald rundlich, bald oval, bald gelappt deuten sie durch ihre unregelmäßige Gestalt darauf hin, daß durch direkte Kernteilung eine Brut kleiner Kerne ihre Entstehung genommen hat. In den nachfolgenden Zeilen werde ich nochmals Gelegenheit nehmen, eingehender den Vorgang direkter Kernteilung bei Siphonophoren zu beleuchten.

Die Mitteilungen Haeckel's über den Ölbehälter beschränken sich im Wesentlichen auf die Schilderung der äußeren Form. Die auffällige Größe der Saftzellen und ihre Insertion auf der oberen Basalfläche des Behälters hebt er nicht speziell hervor, wohl aber bildet er (Report. Taf. 42, Fig. 15) den Distalteil des Ölbehälters einer älteren Eudoxie als von einer Gruppe rundlicher Entodermzellen gekrönt ab. Ich habe nie ein derartiges — übrigens auch sehr ungewöhnliches — Verhalten konstatiert und möchte vermuten, daß eine Verletzung zu dieser abnormen Gestalt Veranlassung gab.

Der Darstellung vom Bau des ausgebildeten Deckstückes möchte ich einige Worte über die Entwicklung des Deckstückes nachfolgen lassen. (Taf. XII, Fig. 4, 5, 7—9.) Das jüngste Stadium, welches ich auf Schnitten untersuchte (Fig. 7) betrifft die kuglige Knospe, welche sich gerade von der Urknospe der Genitalanlage abgeschnürt hat. Beide Lamellen, sowohl Ektoderm wie Entoderm, sind beträchtlich verdickt. Das letztere liefert den Ölbehälter, während das Ektoderm in gleich zu schildernder Weise zunächst die Kanten bildet und dann die hyaline Gallertmasse abscheidet. Indem nun die Knospe eine dorsale Stellung zu den übrigen Gruppenanhängen annimmt und gleichzeitig beträchtlich heranwächst, wird frühzeitig ihre spätere kubische Gestalt durch das Auftreten von Kanten vorbereitet. Die Kanten entstehen durch eine Duplikatur des Ektoderms noch bevor die Gallertmasse abgeschieden wird (Fig. 9). Die Scheitelkanten, Basalkanten und dorsalen Mittelkanten (cr. d.) treten zuerst und gleichzeitig auf, später folgen die ventralen Mittel-

kanten nach. Rasch wird nach Bildung der Kanten eine klare Sekretlage abgeschieden, während gleichzeitig der Ölbehälter hufeisenförmig sich krümmend der Dorsalfäche des Stammes sich anschmiegt (Fig. 4 und 5). Eine lebhaft Vermehrung der Entodermzellen, wie sie schon auf früheren Stadien (Fig. 9) sich bemerkbar macht, bedingt die rasche Größenzunahme des Ölbehälters. Gleichzeitig wird auch die Sonderung der Saftzellen von den übrigen Entodermzellen eingeleitet, wie sie Fig. 8 auf einem Schmitte darstellt, der parallel zum Magenschlauch (in der Richtung der punktierten Linie $x \dots y$, Fig. 5) durch den jungen Ölbehälter geführt wurde. Die der Scheitelfäche zugekehrte obere Wand des Ölbehälters ist mit den jugendlichen hellen Saftzellen (en^1) belegt, während die seitlichen und basalen Parteen ein Polster lebhaft sich vermehrender feinkörniger Entodermzellen aufweisen (en^2). Nur die concave Innenfläche des Behälters wird überall da, wo sie sich dem Stamme anschmiegt, von dünnem Plattenepithel ausgekleidet (en^3). Erst sehr spät tritt als ein kleiner medianer Bruchsack die distale, den Öltropfen bergende Partie auf.

Die rasche Größenzunahme des Deckstückes, wie sie durch das Abscheiden des klaren Sekretes bedingt wird, hat zur Folge, dafs ein Druck auf den Stamm ausgeübt wird. Die Ventralfläche des Deckstückes gelangt zuletzt zur Ausbildung, indem von hinten her die Gallerte sich zwischen die an jugendlichen Deckstücken unregelmäßig gebogenen mittleren Ventralkanten (Fig. 4) einschiebt und dabei den Stamm mehr und mehr ventralwärts vordrängt.

Da ich die Entwicklung der polyedrischen Deckstücke noch eingehender bei den Abyliden darstellen werde, die bei häufigerem Erscheinen mir Gelegenheit boten, den Vorgang bis in das Detail zu verfolgen, so beschränke ich mich hier auf den Hinweis, dafs nie der Stamm, sei es von dem Ölbehälter, sei es von der Gallerte des Deckstückes, concentrisch umwachsen wird. Ein derartiger Prozefs; wie er von Leuckart¹⁾ speziell für *Abyla pentagona* angenommen wird, müfste zur Folge haben, dafs die Scheitelfäche des kubischen Deckstückes von *Halopyramis* vom Stamme durchbohrt wird. Das ist nicht der Fall; die Ausbildung der kompliziert gestalten Deckstücke läfst sich stets als eine Modifikation des denkbar einfachsten Entwicklungsmodus, wie er bei *Doramasia* vorliegt, nachweisen. Wie bei dieser der Ölbehälter hufeisenförmig die Dorsalfäche des Stammes umgreift (Taf. IX, Fig. 8, c. ol.), ohne ringförmig sich um denselben zu schliessen, wie das schildförmige Deckstück der Dorsalfäche des Stammes anliegt, ohne dafs seine Seitenränder zu einem Cylinder zusammenwachsen, so bleiben die Grundzüge desselben Entwicklungsmodus auch bei den polyedrischen Deckstücken von *Halopyramis* und den Abyliden gewährt.

¹⁾ R. Leuckart, Zur näheren Kenntnis der Siphonophoren von Nizza. Arch. f. Naturgesch. 1854 pag. 21—24.

Magenschlauch.

Der Magenschlauch läßt die bekannte Gliederung in vier Abschnitte, nämlich in einen Magenstiel (p. p.), in einen Basalmagen (bg.), Hauptmagen (st.) und rüsselförmigen Endabschnitt (pr.) deutlich erkennen.

Der Magenstiel geht breit in die Basis des Ölbehälters über. Er ist dünnwandig (Taf. XII, Fig. 10 p. p.) und mit kräftigen ektodermalen Längsmuskeln ausgestattet, welche sich so energisch zu kontrahieren vermögen, daß der Stiel anscheinend verschwindet und der Basalmagen dem Ölbehälter dicht anliegt. Auf der Ventralseite dicht oberhalb des Basalmagens knospen die Gonophoren.

Direkt unterhalb der Knospungszone für die Gonophoren wird der Magenstiel durch eine Pylorusklappe (Taf. X, Fig. 10 v. p.) von dem Basalmagen abgegrenzt. Der letztere ist bekanntlich durch das dicke Polster von ektodermalen Zellen ausgezeichnet, von denen die in der Tiefe gelegenen (Taf. XII, Fig. 22) einen rundlichen oder ovalen, 0,015—0,005 mm messenden Kern aufweisen, dem ein nur dünnes, häufig in einen oder zwei Fortsätze sich ausziehendes Plasma anliegt. Die mittleren und oberen Zellen (Fig. 23, 24) bilden in einer noch genauer zu schildernden Weise Nesselkapseln aus, welche indessen zeitlebens auf einem jugendlichen Stadium verharren.

Das Nesselpolster bildet die Grenze zwischen dem Basalmagen und dem ungemein dehnbaren Hauptmagen, von welchem letzterem der rüsselförmige Endabschnitt nicht scharf abgesetzt ist.

Die Magenschläuche sind, so lange die Gruppen noch dem Stamme von *Halopyramis* ansitzen, ungefärbt, mit Ausnahme einer prächtig smaragdgrün schillernden Partie auf der Ventralfläche des Basalmagens.

An den Endoxiengruppen zeigt der Magenstiel einen zarten rosa Ton, während die übrigen Partien des Magenschlauches sehr zart orange schimmern.

Fangfaden.

Der Fangfaden (t.) entspringt direkt unterhalb der Pylorusklappe aus der linken Dorsalfläche des Basalmagens. Seine verdickte dorsale (dem Magenschlauche abgewendete) Fläche ist dicht mit den eiförmigen Knospen für die Seitenfäden bedeckt, welche kolbenförmig sich verlängernd und an ihrem Distalende gemshornförmig gekrümmt in bekannter Weise in den Stiel, Nesselknopf und Endfaden sich gliedern.

Der dehnbare Stiel ist bei der Kontraktion (Taf. XII, Fig. 14) auf der Oberfläche gerunzelt und liegt mit seinem Distalabschnitt schleifenförmig gebogen der Dorsalfläche des

Nesselknopfes an. Wird er dagegen zu einem ungemein feinen Faden gedehnt, so streckt sich die Schleife bis zum Verschwinden; auch erscheint dann die Oberfläche glatt, mit Ausnahme jener Stellen, wo die Ektodermkerne halbkuglig vorgewölbt dem dünnen Fädchen aufliegen. Der Nesselknopf erreicht eine durchschnittliche Länge von 0,4 mm und ist im Verlaufe der Batterie intensiv orange gefärbt. Da ich bei Schilderung der Nesselknöpfe von *Stephanophyes* bereits Gelegenheit nahm, eingehender den Bau und die Wirkungsweise zu erörtern, so beschränke ich mich hier auf die Mitteilung jener Thatsachen, welche entweder neu sind, oder Eigentümlichkeiten im Bau der Knöpfe von *Halopyramis* betreffen.

Ebensowenig wie bei den übrigen Monophyiden findet auch bei *Halopyramis* eine Invagination des Proximalabschnittes statt. Das Nesselband oder die Batterie (t. u.), aus 7 Längsreihen schwach kommaförmig gebogener Kapseln von 0,04 mm Länge bestehend, verläuft ziemlich gerade gestreckt. Die großen cylindrischen oder stabförmigen Kapseln (Fig. 14 cn. pa., Fig. 20) werden 0,08 mm lang und finden sich jederseits zu acht angeordnet. Die birnförmigen mit Cnidocils ausgestatteten Kapseln (cn. py.) treten zu 16—20 am Distalende des Knopfes auf.

Der Gefäßkanal obliteriert an den älteren Nesselknöpfen, deren Ventralfläche von einem ungemein langen elastischen Bande eingenommen wird. Von der Seite gesehen bietet sich dasselbe als ein Gewirr kleiner heller Kreise — der optischen Querschnitte der elastischen Schleifen — dar, welche gegen den Distalabschnitt des Knopfes größer werden. Erst an Schnitten resp. Macerationspräparaten erhält man genaueren Aufschluss über die Struktur desselben. Von der Ventralfläche gesehen (Fig. 16) bietet es sich als eine im Mittel 0,07 mm breite Lamelle dar, welche aus einem wellenförmig sich biegenden und mit seinen Windungen dicht aneinanderliegenden elastischen Faden gebildet wird. Untersucht man den Faden bei schwächerer Vergrößerung, so macht er den Eindruck einer langen quergestreiften und in Windungen aufgerollten Muskelfaser. Bei Anwendung stärkerer Systeme erkennt man indessen, daß der Anschein einer Querstreifung dadurch bedingt wird, daß zwei elastische Fäden tauförmig miteinander verflochten sind (Fig. 17). Es ist das eine Struktur, wie sie allgemein bei den Abyliden verbreitet ist, deren elastisches Band ebenfalls eine tauförmige Verflechtung der Schleifenhälften von ihrem Ursprung aus der Stützlamelle an bis zu dem stärkeren distalen Ende aufweist.

Die Mitteilungen, welche ich früherhin über die Nesselknöpfe von *Stephanophyes* machte, vermag ich noch in einem wesentlichen Punkte zu ergänzen. Während ich früherhin (p. 43) mich nur mit Reserve über das von Korotneff beschriebene Vorkommen von Ganglien-

zellen auf Calycophoridenmesselknöpfen aufserte, so ist es mir thatsächlich gelungen, Ganglienzellen bei *Halopyramis* anzufinden. Auf der Ventralseite des Knopfes oberhalb der Insertion des Endfadens und dem Distalabschnitt des Nesselbandes aufliegend trifft man nämlich ein Ganglion, welches zwei bis drei Kerne aufweist und sehr zarte Fäden zu den birnförmigen Kapseln entsendet (Fig. 14 ga, Fig. 15). Die Nesselknöpfe von *Halopyramis* sind allerdings bei ihrer geringen Gröfse weniger zur Erkenntnis der feineren Strukturverhältnisse geeignet, als diejenigen der Abyliden, bei denen ich eingehender die Ganglien darstellen werde.

Der Endfaden kann lang ausgestreckt oder zu einem engen Knäuel (Fig. 14 f. t.) aufgewunden werden. An ihm finden sich in der bereits für *Stephanophyes* betonten Weise zweierlei Nesselkapseln: kleine stabförmige und kleine birnförmige, angeordnet. Auch der von birnförmigen Kapseln umsäumte Endknopf ist vorhanden.

Die Entwicklung der Nesselkapseln.

Taf. XII, Fig. 18—24.

Die Entwicklung der Nesselkapseln habe ich in dem ersten Teile dieser monographischen Darstellungen nur flüchtig berührt. Ich gestatte mir daher die dort (p. 40 und 41) gegebenen Andeutungen etwas spezieller auszuführen und sie durch Abbildungen zu illustrieren, welche ich speziell der Entwicklung der Kapseln bei *Halopyramis* und *Cuboides* entlehne. In den späteren Abhandlungen werde ich noch öfter Gelegenheit nehmen, die hier gegebene Darstellung zu erweitern.

Über die Bildung der Nesselkapsel stehen zwei Ansichten einander gegenüber, die nur in dem einen Punkte überein kommen, dafs sie die Entwicklung der Kapsel innerhalb eigener Zellen, der Nesselzellen oder Cnidoblasten, annehmen. Der für alle in Aktion tretende Nesselkapseln typische Nesselfaden soll sich nun nach den Darstellungen von Jickeli¹⁾ und Nussbaum²⁾ aufserhalb der Kapsel anlegen und nachträglich in dieselbe eingestülpt werden, während Bedot³⁾ und C. Schneider⁴⁾ seine Bildung aus einem in die Kapseln sich einstülpenden „Nematoblasten“ annehmen.

Nach meinem Dafürhalten treffen beide Anschauungen nicht das Richtige. Auf das Entschiedenste muß ich eine Entwicklung des Fadens aufserhalb der Kapsel in Abrede stellen, wie sie von Jickeli und Nussbaum in durchaus nicht übereinstimmender Form geschildert

¹⁾ C. F. Jickeli. Der Bau der Hydroidpolypen. Morph. Jahrb., Bd. VIII, 1882, p. 399—401.

²⁾ M. Nussbaum, Ueber die Teilbarkeit der lebendigen Materie. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 29, 1887, p. 304.

³⁾ M. Bedot. Recherches sur les cellules urticantes. Recueil Zoologique Suisse, Bd. 4. 1888, p. 66—69.

⁴⁾ K. C. Schneider. Histologie von *Hydra fusca*. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. 35, 1890, p. 345.

wird. Andererseits kann ich einen Gegensatz in der Entwicklung von Kapsel und Faden, wie er namentlich von Bedot betont wird, nicht anerkennen. Kapsel und Faden bilden nach meinem Dafürhalten ein einheitliches Ganze, das aus dem sogenannten Nematoblasten seine Entstehung nimmt. Immerhin muß anerkannt werden, daß namentlich Bedot der Erkenntnis des Richtigen sehr nahe gekommen ist. Nesselkapseln werden überall da, wo das Ektoderm mehrschichtig ist, in jugendlichen indifferenten, in der Tiefe gelegenen Zellen angelegt, welche allmählich an die Oberfläche rücken. Ein Überwandern fertiger Nesselzellen von gewissen Bildungsheerden aus auf die Fangfäden und Nesselknöpfe habe ich in keinem Falle mit Sicherheit nachweisen können.

In diesen indifferenten, meist polyedrisch sich abplattenden und noch wenig Plasma um den kugligen Kern aufweisenden Bildungszellen entsteht zunächst eine kleine Vakuole, die rasch sich vergrößert und es bedingt, daß der Zellkern abgeplattet wird (Fig. 23a). Während gleichzeitig die Zellen beträchtlich heranwachsen und in die Höhe steigen, dringt ein intensiv mit Tinktionsmitteln sich imprägnierender kleiner Zapfen von Plasma in das Innere der hellen Vakuole vor. Bedot hat diesen Zapfen, dessen Entstehung er richtig schildert, als Nematoblasten bezeichnet. Er nimmt an, daß er dem Nesselfaden den Ursprung giebt, während der Inhalt der hellen Vakuole sich zu der Nesselkapsel verdichten soll.

Nach meinem Dafürhalten liefert der Nematoblast nicht nur den Faden, sondern gleichzeitig auch die Anlage der Kapsel; zutreffender wäre es, wenn man die Bezeichnung „Cnidoblast“, die freilich für die Nesselzelle in toto gebraucht wird, speziell dem in die Vakuole vordringenden Plasmazapfen beilegen würde.

Der Cnidoblast im engeren Sinne füllt selten den Raum der hellen Vakuole vollständig aus (Fig. 24). Er zeigt namentlich an jenen Stellen, wo dicke Nesselpolster auftreten (so z. B. am Basalmagen, im dicken ektodermalen Belag der Tentakeltaster von *Physalia*, im centralen Ektodermopolster der Veellen und Porpiten) höchst unregelmäßige und oft bizarre Formen. Bald ist er einfach kuglig oder oval gestaltet, bald wurstförmig oder hufeisenförmig ausgezogen, bald unregelmäßig gebuchtet oder mit einem stiel förmigen Anfangsteil versehen. Den Stiel, vermittelt dessen er gelegentlich mit dem übrigen Plasma zusammenhängt, scheint Jickeli für die Anlage des Nesselfadens gehalten zu haben.

Es ist nun sehr bemerkenswert, daß die Bildung einer Kapsel und des Fadens häufig in den eben erwähnten Nesselpolstern am Basalmagen etc. unterbleibt. Andeutungen an eine Fadenbildung in unregelmäßig gestalteten Cnidoblasten habe ich allerdings öfter — so namentlich an den Tastern der *Physalia* — beobachtet. Damit steht es denn auch in Zu-

sammenhang, dafs die Zellen der Nesselpolster keine Einrichtungen zur Entladung in Gestalt von Sinneshaaren (Cnidocils) und muskulösen Ausläufern erkennen lassen. Wohl aber tritt vielfach auf der Zellwandung eine feine konzentrische Streifung auf, wie ich sie in

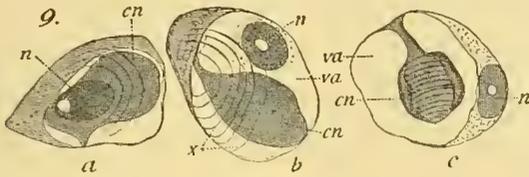


Fig. 9. Zellen aus dem Nesselpolster der grossen Taster von *Physalia*. n. Kern, va. helle Vakuole, cn. Cnidoblast, x. Concentrische Verdickungstreifen der Membran. Die Zelle c. zeigt die Anlage des Nesselfadens im birnförmigen Cnidoblast.

nebenstehender Figur 9 von Zellen des Ektodermpolsters der Physalientaster abbilde. Auf ähnlich gestaltete Zellen aus dem ringförmigen Nesselpolster des Schirmrandes von *Carmarina* haben die Gebrüder Hertwig¹⁾ aufmerksam gemacht.

Die Cnidoblasten der späterhin funktionierenden Nesseln zeigen in den Batterien meist kolbige oder cylindrische Formen (S. *Stephanophyes*, Taf. V, Fig. 12, 20 und 21 n. bl.). Dafs sie indessen auch recht unregelmäfsig geformt sein können, lehren die Entwicklungsstadien der grossen stabförmigen Nesseln, wie ich sie auf Taf. X, Fig. 9 von *Doramasia* und auf Taf. XII, Fig. 18 und 19 von *Halopyramis* darstelle. Stets können wir an den Cnidoblasten einen freien und einen meist zugespitzten Pol unterscheiden, von denen der letztere die Stelle markiert, von welcher aus der Cnidoblast sich in die Vakuole vorstülpte. Der freie Pol bildet sich zum Entladungspol der fertigen Nesseln aus. An den Cnidoblasten der grossen stabförmigen Kapseln der Batterie tritt als erste Andeutung einer weiteren Differenzierung ein centraler Achsenstab (ax) auf, welcher die Anlage des basalen (proximalen) verbreiterten und häufig mit Borsten oder spiral verlaufenden Haaren besetzten Nesselfadenabschnittes abgiebt. Die Sonderung dieses Centralpfeilers macht sich bereits zu einer Zeit geltend, wo der Cnidoblast noch unregelmäfsige Contouren aufweist, denen dann auch der Pfeiler folgt.

Allmählich schwinden jedoch die unregelmäfsigen Formen der Cnidoblasten, indem sie immer deutlicher die Gestalt der definitiven Nesseln annehmen und gleichzeitig auch das intensive Tinktionsvermögen verlieren.

Fehlt an den Nesselfäden ein verbreiteter Basalabschnitt — so z. B. an den Nesselfäden von *Physalia* — so tritt im Inneren des Cnidoblasten ein unregelmäfsig begrenzter heller Raum auf, welcher durch Verflüssigung der centralen Masse entsteht und offenbar das Nesselgift, dessen Natur uns freilich noch unbekannt ist, repräsentiert. Auch um den Centralpfeiler der eben erwähnten grossen stabförmigen Kapseln läfst sich auf späteren Stadien ein heller Mantel flüssiger Substanz wahrnehmen. Das Plasma des Cnidoblasten sondert sich

¹⁾ O. u. R. Hertwig. Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen 1878. p. 49, Taf. 4, Fig. 2, 9—12

demgemäß in zwei chemisch durchaus differente Substanzen, einerseits nämlich in eine cuticulare, offenbar dem Chitin verwandte Masse, welche Kapsel und Faden bildet, andererseits in das seiner chemischen Natur nach uns unbekanntes Nesselgift.

Außerordentlich klar läßt es sich nun nachweisen, daß kurz nach Ausbildung des Centralpfeilers spirale Touren zunächst in geringerer, später in größerer Zahl (Vgl. Fig. 20, b-d) in dem peripheren Teile des Cnidoblasten als Anlagen des Nesselfadens auftreten. Sobald sie sich deutlicher dadurch abheben, daß das flüssige Nesselgift zwischen die Windungen des Spiralfadens eindringt, tritt auch die dünne Wand der Kapsel klar hervor, welche an dem Entladungspole direkt in den Centralpfeiler übergeht. Entschieden geht die Kapselwand ebenfalls aus dem Cnidoblasten hervor; würde die helle Vakuole, deren Raum allerdings durch den mächtig heranwachsenden Cnidoblasten stark verengt wird, sich zur Kapselwand umwandeln, so müßte sie schließendlich ganz schwinden. Das ist jedoch nie der Fall, sondern stets stecken die Kapseln des Nesselknopfes in einer Art von Hülse, aus welcher sie leicht herausfallen. Die Hülse wird von der Nesselzelle selbst gebildet, an deren basalem Abschnitt der Kern, umgeben von Protoplasma, gelegen ist. An den stabförmigen Kapseln rückt jedoch

Anm. Nach Niederschrift des obigen Aufsatzes erschien eine Mitteilung von K. C. Schneider: „Einige histologische Befunde an Coelenteraten“ (Zool. Anz. 1891, No. 375 und 376), aus der ich entnehme, daß der Verfasser seine Anschauungen über die Bildung der Nesselkapseln durchaus geändert hat. Während er in seiner sorgfältigen Untersuchung über die Histologie der Hydra eine Entstehung des Nesselfadens innerhalb der Kapsel annimmt, so schließt er sich nun auf Grund von Untersuchungen an weit günstigeren Objekten, nämlich den Siphonophoren, den Ansichten von Jickeli und Nussbaum an.

Ich bedauere, fast sämtlichen Angaben von Schneider widersprechen zu müssen. Den Ausgangspunkt seiner Untersuchungen bildet die am basalen Ende der Polypen von *Forskålea* auftretende Ektodermverdickung, in welcher er eine Bildungsstätte von Nesselkapseln gefunden zu haben glaubt. Nach seiner Ansicht soll dieser Wulst die Tentakeln mit Nesselkapseln versorgen. Offenbar hat Schneider hier den Basalmagen der Polypen im Auge, von dem ich es in Abrede stellen muß, daß er einen Bildungsheerd für die Kapseln der Nesselknöpfe abgibt. Wenn ich auch gerade *Forskålea* auf diese Verhältnisse hin nicht genauer prüfte, so kann ich doch weder für die von mir genauer untersuchten Calycophoridae, noch für *Rhizophysa*, *Physalia* und *Velella* zugeben, daß die Nesselpolster der Polypen Kapseln ausbilden, welche auf die Tentakeln überwandern.

Diese Nesselpolster sind zwar insofern von Interesse, als die Nesselkapseln in ihnen auf frühen Entwicklungsstadien stehen bleiben, bieten aber gerade für das Studium der Entwicklung jener Kapseln, die zur Entladung dienen, nicht die geeigneten Objekte. Hätte Schneider die Batterien der Nesselknöpfe studiert, so würde er wohl schwerlich in den Irrtum verfallen sein, eine Entwicklung des Fadens außerhalb der Kapsel anzunehmen. Denn das, was Schneider für die Anlage des Fadens anspricht, sind ganz entschieden die concentrischen Verdickungs-Streifen in der Wandung der Nesselzelle. Die nach meinem Dafürhalten verfehlt Deutung giebt nun weiterhin zu der Anschauung Veranlassung, „daß nach Fertigstellung der Faden eingestülpt wird und zwar vom äußeren Ende desselben an fortschreitend bis zum verdickten Anfangsteil, so daß dieser zuletzt in die Kapsel eintritt.“ Ich bin gespannt darauf, zu vernehmen, welchen Zug- oder Druckkräften die Einstülpung des Fadens zugeschrieben werden wird. Für die Ausstülpung des Fadens sind ja eine Reihe feiner Einrichtungen an den Nesselzellen maßgebend, für eine Einstülpung, die dazu noch von der Spitze an in rücklaufender Richtung erfolgen soll, fehlte jegliche mechanische Voraussetzung.

der stark abgeplattete Kern nahezu auf die Mitte der Kapsel (Fig. 21). Dadurch, daß zwischen Hülse und Kapselwandung der helle Inhalt der Vakuole, in welche der Cnidoblast vordrang, sich erhält, wird es ermöglicht, daß bei der Maceration entwickelter Nesselzellen die Kapsel leicht aus ihrer Bildungszelle herausfällt. An solchen Präparaten lassen sich auch am schönsten die früher von mir für *Physalia* beschriebenen ramifizierten quergestreiften Muskelfasern wahrnehmen, welche in der Zellwand entwickelt sind und wie ein Netz die Kapsel umgürten. Der Cuidocil weist nie Beziehungen zu dem Cnidoblasten auf; er wird bei *Physalia* als stiftförmiges Sinneshärchen angelegt, nachdem die Nesselzelle bis zur Oberfläche der Batterie mit fertig entwickelter Kapsel aufgerückt ist.

Auf die Bemerkungen, welche ich an dieser Stelle über die Entwicklung der Nesselkapseln einflocht, werde ich in den späteren Darstellungen noch öfter zurückgreifen. So verschiedenartig auch die Nesselkapseln gebildet sind, so sind doch die Grundzüge ihrer Entstehung ziemlich einheitlicher Natur und im Einklang mit dem hier dargelegten Bildungsmodus.

Die Gonophoren.

Cuboides adamantina ist monöisch: männliche und weibliche Gonophoren (Genitalschwimmglocken) werden von derselben Urknospe in gesetzmäßiger Reihenfolge abgeschnürt. Das Knospungsgesetz für die Gonophoren, wie ich es gerade für *Cuboides* zuerst nachweisen konnte, betrifft allerdings nicht einen gesetzmäßigen Wechsel des Geschlechts, sondern eine gesetzmäßige Gruppierung der einzelnen Gonophoren — gleichgiltig, ob sie männlich oder weiblich sind — um die Urknospe. Da ich bereits in der Einleitung (p. 101 [77]) das Knospungsgesetz erläuterte und auch die Knospungsverhältnisse der Gonophoren von *Doramasia* auf dasselbe zurückzuführen versuchte (p. 130 [106]), so verweise ich auf die obigen Auseinandersetzungen und wende mich gleich zur speziellen Darlegung der Verhältnisse bei *Cuboides*.

Die Urknospe (g. pr.) liegt sowohl an den jungen, dem Stamme von *Halopyramis* ansitzenden Gruppen (Taf. XII, Fig. 4), wie an der freien *Cuboides* rechtsseitig dem Magenschlauche an. Sie entspringt vom Distalabschnitt des Magenstieles dicht oberhalb der Grenze des Basalmagens. Auf Schnitten durch die jugendliche Urknospe der sessilen Gruppen (Fig. 25) findet man das Entoderm mehrschichtig und mit zahlreichen größeren und kleineren Kernen erfüllt. Die Zellgrenzen sind nur schwer und undeutlich nachweisbar; deutlicher treten sie erst an der Urknospe des freien *Cuboides* hervor (Fig. 26 und 27). Nach den bekannten Untersuchungen Weismann's, die ich durchaus bestätigen kann, entstehen die Geschlechtszellen im Entoderm der jugendlichen Knospen. Da ihm das Auftreten einer zeit-

lebens persistierenden Urknospe bei den Calycephoriden noch unbekannt war, so können wir die Angaben Weismanns schärfer fassen und das Entoderm der Urknospen als Bildungsheerd für die Geschlechtszellen bezeichnen. Es fällt nun thatsächlich nicht schwer, den Nachweis zu führen, daß die Urknospe von *Halopyramis (Cuboides)* eine Zwitterdrüse repräsentiert, welche Samenmutterzellen und Eizellen zur Ausbildung bringt. Die verschiedene Bedeutung der Geschlechtszellen ist bereits in der jugendlichen Urknospe durch den Gröfsenunterschied der Kerne angedeutet, welcher in alten Urknospen noch drastischer hervortritt. Die grofskernigen Zellen sind die Anlagen der jugendlichen Eizellen, die kleinkörnigen, polyedrisch abgeplatteten sind die Samenmutterzellen. In den älteren Urknospen (Fig. 27) ist weiterhin eine Sonderung in Geschlechtszellen und in Epithelzellen, welche die Leibeshöhle begrenzen, nachweisbar. Hier erreichen die grofsen mit einem unregelmäfsig contourirten Kernkörperchen ausgestatteten Eikerne eine Länge von 0,035 mm, während die von wenig Plasma umgebenen Spermakerne nur 0,01–0,015 mm messen. Die Urknospe des gröfssten Exemplares von *Cuboides* (Taf. X, Fig. 10 und 11) zeigte hauptsächlich an ihrem basalen, stielförmig sich ausziehenden Abschnitt die jungen Eier entwickelt, während die distale Partie von Samenmutterzellen eingenommen war (Taf. XII, Fig. 26).

Über die Abschnürung der Gonophoren von der Urknospe vermochte ich keine Beobachtungen anzustellen, da an den wenigen Exemplaren, die ich erbeutete, die Gonophoren bereits selbständig geworden waren. Nur die Urknospe des gröfssten Exemplares (Taf. X, Fig. 11) zeigte an ihrer freien Kuppe die Anlage eines Glockenkernes.

Nach dem oben dargelegten Knospungsgesetz wird von der Urknospe zunächst linksseitig eine Gonophore abgeschnürt (Taf. XII, Fig. 4 go¹), der dann eine jüngere rechtsseitige nachfolgt. Die dritte Gonophore liegt dann wieder linksseitig zwischen der Urknospe und der ältesten Gonophore, die vierte rechtsseitig zwischen der Urknospe und zweitältesten Gonophore. Es ist mir aufgefallen, daß sowohl an den sessilen Gruppen wie bei dem losgelösten *Cuboides* die ältesten Gonophoren männliche waren, denen erst späterhin die weiblichen nachfolgten. Daß indessen aus diesem Verhalten nicht auf eine protandrische Geschlechtsdifferenzierung geschlossen werden darf, lehrt ein Blick auf die Geschlechtsfolge der Gonophoren bei dem gröfssten *Cuboides* (Taf. X, Fig. 11), welches nach der drittältesten weiblichen Gonophore (go³) wiederum eine männliche (go⁴) zur Ausbildung bringt. Wenn wir eine Formel für die gesetzmäfsige Knospung der Gonophoren unter Berücksichtigung ihres Geschlechtes für das erwähnte gröfste Exemplar anstellen, so erhalten wir die nachstehende Reihenfolge:

U
 ♂ go¹ U
 ♂ go¹ U ♂ go²
 ♂ go¹ ♀ go³ U ♂ go²
 ♂ go¹ ♀ go³ U ♂ go⁴ ♂ go²

Der Bau der ausgebildeten Gonophore (Genitalschwimmglocke) ist durch die früheren Darstellungen von Huxley und Haeckel nur unzulänglich bekannt geworden. Ihre Exumbrella ist weit komplizierter gestaltet, als es nach den älteren Angaben den Anschein hat. Die Schwimmglocke ist seitlich komprimiert und erreicht eine Länge von 7—8 mm, von denen 4 resp. 5 mm auf die Subumbrella kommen. Die Exumbrella ist ursprünglich vierkantig, wird jedoch zunächst dadurch ziemlich kompliziert, daß von dem oberen, den langen Stielkanal enthaltenden Abschnitt eine dachförmig über die vier Seitenflächen herabragende Duplikatur, als sekundärer Glockenmantel, ihre Entstehung nimmt. Die Anlage derselben ist bereits bei jugendlichen Glocken sessiler Gruppen (Taf. XII, Fig. 6 u. dp.) als schräg über das obere Drittel der Glocke verstreichende Falte nachweisbar. Die seitlichen Abschnitte des sekundären Mantels stehen weit von der Exumbrella ab; sein Dorsalrand liegt höher als der dem Polypen zugekehrte Ventralrand. Auf der Ventralfläche wird er durch einen breiten Pfeiler, welcher mit der Gallerte der Exumbrella verschmilzt, gestützt. Dieser Pfeiler endet oberhalb des Schirmrandes und verläuft asymmetrisch, indem er sich der rechten Ventralkante der Exumbrella anlehnt (Taf. XII, Fig. 12 u. dp.).

Auch die vier flügelförmig vorgezogenen Kanten der Glocke gewinnen am Schirmrand eine komplizierte Gestaltung. Die beiden Ventralkanten ragen weit über den letzteren hinaus (Taf. X, Fig. 10 cr. v.) und enden in scharf zugespitzte dreiseitige Pyramiden. Betrachtet man die Glocke von ihrer Unterseite (Taf. XII, Fig. 12), so konstatiert man, daß die dem Schirmrande zugekehrte basale Fläche der Pyramidenzähne trichterförmig vertieft ist. Sie wird von einem gezähnelten gegen den Schirmrand aufsteigenden Aufsens- und Innenrand begrenzt. Der letztere springt als ein unpaarer Ventralzahn (Taf. X, Fig. 10, Taf. XII, Fig. 12 d. v.) unterhalb des Schirmrandes vor.

Ebenso wie die beiden Ventralkanten verhalten sich auch die Dorsalkanten (cr. d. l.) in der Nähe des Schirmrandes recht eigenartig. Ihre Dorsalecken stehen weit von ihm ab und liegen fast in gleicher Höhe mit demselben. Wiederum ist die Basalfläche trichterförmig vertieft, insofern aber abweichend von der gleichnamigen Fläche der Ventralprismen gestaltet, als sich eine unpaare Dorsalkante (c. d. m.) auf der Mediane der Exumbrella einschiebt und gemeinsam

mit den paarigen Dorsalkanten einen flachen schirmartigen Trichter (inf) bildet, der an seinem Rande in drei Ecken (eine mediane und zwei seitliche Dorsalecken) ausläuft. Fig. 12 auf Taf. XII zeigt diesen Trichter von unten gesehen, Fig. 10 auf Taf. X bei seitlicher Ansicht. Im letzteren Falle fand ich die schirmförmige Vertiefung mit intensiv orange gefärbten Pigmentflecken ausgestattet. Zwei seitliche an ihrem Rande fein gezähnelte und abgerundete Dorsalzahnplatten (d. d.) treten endlich noch als Auszeichnungen des Schirmrandes hinzu.

Unter den gesamten Siphonophoren dürfte kaum eine zweite Gattung vorkommen, deren Genitalschwimmglocken ähnlich kompliziert gestaltet sind. Huxley und Haeckel erwähnen im Texte weder den sekundären Glockenmantel, noch die verwickelte Bildung des Schirmrandes. Aus ihren Abbildungen läßt sich allerdings erschließen, daß sie Andeutungen an diese Verhältnisse wahrgenommen haben. So giebt Huxley's Figur (l. c. Taf. IV, Fig. 5b) die dorsale Mediankante wieder, während Haeckel's Zeichnungen (l. c. Taf. 42, Fig. 11 und 17) vermuten lassen, daß er den dorsalen in drei Ecken auslaufenden Trichter am Schirmrande andeutet.

Die Gefäße der Genitalschwimmglocke setzen sich aus dem langen Stielkanal (c. ped.) und aus den bekannten vier Subumbrellargefäßen, welche an der Basis des Velums in einen Ringkanal einmünden, zusammen. Die Ursprungsstelle der vier Radiargefäße liegt ein wenig unterhalb (ventralwärts) des Scheitels der Subumbrella; da außerdem die Dorsalfläche des Schwimmsackes etwas stärker gewölbt ist, als die Ventralfläche, so ergibt sich eine geringfügige Größendifferenz zu Gunsten der dorsalen Radiargefäße. Haeckel hebt speziell hervor, daß die unterhalb der Kanten verstreichenden Radiargefäße zierlich fiederästig seien durch alternierende blinde Divertikel. Ich habe ein derartiges (übrigens auch ungewöhnliches) Verhalten nie beobachtet, sondern fand an älteren Glocken die Radiargefäße gerade verlaufend, bei jüngeren hingegen öfter (Taf. XI, Fig. 5 c. v.) geschlängelt. An älteren Glocken schillerten die Dorsalgefäße kurz oberhalb ihrer Einmündung in den Ringkanal smaragdgrün.

Mehrfach habe ich bereits Gelegenheit genommen auf die direkte Kernvermehrung und auf die mitunter sehr originellen Kernformen in den Gefäßzellen der Schwimmglocken von Siphonophoren hinzuweisen. Daß auch die Zellen der Radiargefäße von Gonophoren durch ähnlich merkwürdig gestaltete Kerne ausgezeichnet sind, mag die bei stärkerer Vergrößerung dargestellte Partie eines Radiargefäßes Fig. 13 auf Taf. XII darlegen. In jeder Zelle sind mindestens zwei, häufig drei bis vier unregelmäßig kontourierte, bald rundlich, bald oval, bald wurstförmig oder hantelförmig gestaltete Kerne gelegen. Glänzende Kern-

körperchen, welche ebenfalls in einem und demselben Kerne ganz verschiedene Gröfse aufweisen, treten bei kleineren Kernen in der Einzahl, bei gröfseren bis zu sechs auf. Da sie das Licht stark brechen, so fallen um so mehr diejenigen Kerne in das Auge, welche der Kernkörperchen entbehren und dafür eine eigenartige streifige Anordnung der Chromatinsubstanz, wie sie in der Zelle x bei beiden Kernen gleichzeitig bemerkbar ist, erkennen lassen. Es liegt nahe anzunehmen, dafs wir es hier mit Kernen zu thun haben, welche im Begriff stehen, sich zu zerschnüren und welche durch die Auflösung der Substanz der Kernkörperchen eine gleichmäfsige Verteilung derselben auf die beiden Tochterkerne herbeiführen. Eine karyokinetische Figur habe ich indessen nie in derartig veränderten Kernen bemerken können.

Das mit Geschlechtsprodukten erfüllte Manubrium ist oval oder keulenförmig gestaltet und erstreckt sich bei der Geschlechtsreife durch die beiden oberen Drittel der Subumbrellärhöhle. Bereits an den jüngsten Gonophoren, die sich gerade erst von der Urknospe abschnürten (Taf. X, Fig. 11 go⁴) ist die Auswanderung der Sexualzellen zwischen den Spadix und die dünne äufsere Ektodermlage erfolgt. Das Manubrium der eben erwähnten jungen männlichen Gonophore zeigt auf dem Längsschnitt (Taf. XII, Fig. 29) die cylindrischen Entodermzellen des Spadix (sp.) völlig gesondert von den polyedrisch sich abplattenden Samenmutterzellen. Die letzteren weisen nur wenig Plasma um den 0,01—0,015 mm messenden Kern auf, der mit einem, seltener mit zwei glänzenden Kernkörperchen ausgestattet ist. Hie und da sind die stark abgeplatteten Kerne der äufseren Ektodermlage (ek) nachweisbar.

Die Vorgänge, welche an den weiblichen Manubrien sich abspielen, gleichen so völlig den bei *Stephanophyes* ausführlich von mir geschilderten, dafs ich mich auf einen kurzen Hinweis beschränke. Das weibliche Manubrium (Taf. X, Fig. 10 und 11 go³) enthält etwa 20—30 (im Mittel 25) Eier, welche zwischen Ektoderm und dem entodermalen Spadix gelegen sind. Da jedes Ei eine leichte Auftreibung der Wand des Manubriums bedingt, so erscheint letzteres wie mit zitzenförmigen Wärzchen besetzt. Auf einem Längsschnitt durch das jugendliche Manubrium der eben erwähnten Gonophore (Taf. XII, Fig. 28) fällt an den schönen kugligen Eiern (ov) der relativ grofse kuglige Kern (ov¹) mit seinem stark lichtbrechenden Kernkörperchen (ov²) auf. Der Spadix hat sich zu einem Follikelepithel umgebildet (sp. f.), welches jedes Ei zu drei Vierteln umwächst und nur an den von Eiern freien Zwischenräumen der dünnen Ektodermlamelle dicht anliegt. Die letztere zieht über jenen peripheren Kugelabschnitt der einzelnen Eier weg, welcher von der Umwachsung durch den Spadix frei bleibt.

Schlussbemerkungen.

Die Schilderung, welche ich hier von den Monophyiden der Canarischen Inseln entwarf, mag vielleicht den Leser überzeugt haben, dafs es nur bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Mutterkolonien und ihrer frei lebenden Eudoxienabkömmlinge möglich ist, scharfe Diagnosen der Gattungen und Arten zu geben. Stellen wir nach Haeckels Vorgang ein eigenes System der Eudoxien auf, welches jenem der Mutterkolonien parallel geht, so berauben wir uns in praxi — abgesehen von den theoretischen Bedenken, die einer derartigen Classification entgegenstehen — der Möglichkeit, scharfe Diagnosen der Gattungen zu geben. Um an einen speziellen Fall anzuknüpfen, so wäre die Trennung der Gattung *Doramasia* von der Gattung *Muggiaea* bei einseitiger Berücksichtigung der Schwimmglocken kaum aufrecht zu erhalten. Lediglich mit Rücksicht auf die sinnfälligen Unterschiede ihrer Eudoxienabkömmlinge, die hier als Ersaeen mit Spezielschwimmglocken ausgestattet sind, dort als Eudoxien s. str. derselben entbehren, gelingt es leicht, die Gattungsunterschiede prägnant hervorzuheben.

Nachdem ich weiterhin den zuerst an der Gattung *Muggiaea* erbrachten Nachweis führte, dafs zu der von Huxley aufgestellten und von Claus in der Wissenschaft eingeführten Familie der Monophyiden (Sphäronektiden) eine ziemlich reiche Zahl von Formen zu rechnen ist, welche sich durch kantige Schwimmglocken auszeichnen, so möchte ich nicht versäumen, auf die Parallele hinzuweisen, welche das System der Monophyiden mit jenem der Diphyiden darbietet. Auch unter den Diphyiden treten uns Formen entgegen, welche entweder durch abgerundete oder durch kantige Schwimmglocken ausgezeichnet sind; auch bei ihnen sind die Eudoxienabkömmlinge bald mit Spezielschwimmglocken ausgestattet, bald steriler Glocken bar. Ich will versuchen, die Gattungen der Monophyiden den entsprechenden Gattungen der Diphyiden tabellarisch geordnet gegenüberzustellen:

<i>Monophyes</i> , Claus	Amphicaryon, Chun.
<i>Sphaeronectes</i> , Huxley	Praya, Quoy u. Gaim.
<i>Muggiaea</i> , Will	Diphyes, Cuv.
<i>Doramasia</i> , Chun	Diphyopsis, Haeck.
<i>Halopyramis</i> , Chun	Abyla, Quoy u. Gaim.

Die Übereinstimmung geht so weit, dafs z. B. die oberen Schwimmglocken von *Diphyes* und *Diphyopsis* den Glocken von *Muggiaea* und *Doramasia* zum Verwechseln ähnlich gestaltet

sind. Nicht minder gleichen sich die freien Eudoxiengruppen von *Muggiaea* und *Diphyes*. Die Beziehungen zwischen *Halopyramis* und den Abyliden sind ebenfalls sehr auffällige und erstrecken sich nicht nur auf die Endoxienabkömmlinge, sondern selbst auf das feinere histologische Detail. Ich brauche in letzterer Hinsicht nur ein Beispiel herauszugreifen, das ich den Nesselknöpfen entlehne: nicht nur die Gestalt des Knopfes im Ganzen, sondern auch die tauartige Verflechtung der elastischen Schleifenhälften kehrt bei *Halopyramis* ebenso wie bei *Abyla* wieder. Nicht minder sind für beide Gruppen die prismatische Form der Deckstücke, die monöische Anordnung der Gonophoren und das Auftreten ungewöhnlich großer Saftzellen in den Ölbehältern charakteristisch.

Was endlich die geographische Verbreitung der Monophyiden anbelangt, so kennen wir dieselben nur aus dem Mittelmeer und aus den gemäßigten und tropischen Regionen des Atlantischen und Pacifischen Oceans. In kälteren Meeren scheinen sie durchaus zu fehlen. Von Interesse ist die mehrfach bei den Einzeldarstellungen betonte Tatsache, dass die Pacifischen und Indischen Arten den Atlantischen außerordentlich nahe stehen und oft nur durch minutiöse Merkmale sich von ihnen unterscheiden. Allerdings sind unsere Kenntnisse über pacifische Arten noch sehr lückenhaft, aber die am genauesten untersuchten bieten eine vollkommene Parallele zu den Atlantischen. Ich gestattete mir dieselbe in folgender Tabelle zum Ausdruck zu bringen.

Atlantische Arten:	Pacifische Arten:
<i>Monophyes irregularis</i> Claus (Med. Atl.)	<i>Monophyes princeps</i> Haeck. (Ind.)
<i>Monophyes brevitruccata</i> Chun (Atl.)	
<i>Sphaeronectes gracilis</i> Claus (Med. Atl.)	<i>Sphaeronectes Köllikeri</i> Huxl.
	<i>Cymbonectes Huxleyi</i> Haeck. (Ind.)
<i>Muggiaea Kochii</i> Chun (Med. Atl.)	
<i>Doramasia picta</i> Chun (Atl.)	<i>Doramasia Bojani</i> Chun.
<i>Halopyramis adamantina</i> Chun (Atl.)	<i>Halopyramis Vogtii</i> Huxl.

Neue und eigenartige Typen von Monophyiden, welche auffällig von den atlantischen Formen sich unterschieden, sind bis jetzt im Pacifischen Ocean nicht entdeckt worden. Offenbar deutet die sinnfällige Ähnlichkeit der Pacifischen Arten mit den nächstverwandten Atlantischen darauf hin, dass die Schranken, welche räumliche Trennung und kalte Strömungen der gemeinsamen Ausbreitung entgegensetzen, erst seit relativ kurzer Zeit bestehen. Ich

habe, um die Verwandtschaft der pacifischen Siphonophorenfauna mit der Atlantischen zum Ausdruck zu bringen, mehrfach die Bezeichnung „vikariierende Arten“ bei den Detailbeschreibungen angewendet und glaube, dafs dieser für Verbreitung mancher Landtiere. eingeführte Begriff sich ebensowohl auf pelagische Organismen ausdehnen läfst. Dafs nicht nur die Monophyiden, sondern auch die übrigen Calyphoriden und die Physophoriden ähnliche verwandtschaftliche Beziehungen in beiden oceanischen Gebieten aufweisen, soll in den folgenden Mitteilungen über Canarische Siphonophoren noch eingehender begründet werden.

Breslau, November 1891.

Uebersicht des Inhalts.*)

	Seite.
Einleitung	81 [57]
Allgemeiner Theil.	
I. Geschichtlicher Ueberblick	82 [58]
II. Allgemeine Bemerkungen über den Bau und das System der Monophyiden	89 [65]
III. Die Eudoxien der Monophyiden	96 [72]
Spezieller Theil.	
IV. Spezielle Schilderung der Arten	102 [78]
A. Sphaeronectidae	102 [78]
Monophyes Cl.	103 [79]
1. Monophyes brevitrunccata Ch.	103 [79]
Diplophysa codonella Ch.	105 [81]
2. Monophyes irregularis Cl.	106 [82]
Sphaeronectes Huxl.	107 [83]
3. Sphaeronectes gracilis Cl.	108 [84]
Diplophysa inermis Ggbr.	109 [85]
Sphaeronectes Köllikeri Huxl. (pac.)	110 [86]
B. Cymbonectidae	111 [87]
Muggiaea Busch	113 [89]
4. Muggiaea Kochii Ch.	113 [89]
Eudoxia Eschscholtzii Busch	114 [90]
Doramasia Ch.	
5. Doramasia picta Ch.	115 [91]
Schwimmglocke	115 [91]
Die Stammgruppen	119 [95]
Ersaea picta Ch.	122 [98]
Das Deckstück	124 [100]
Magenschlauch und Fangfaden	126 [102]
Spezialschwimmglocke	128 [104]
Die Gonophoren	129 [105]
Doramasia Bojani Ch. und Ersaea Bojani Huxl. (pac.)	132 [108]
Halopyramis Ch.	134 [110]

*) Die Separata der einzelnen Abhandlungen werden fortlaufend paginirt; ebenso erhalten die Tafeln fortlaufende Numerirung. Die eingeklammerten Zahlen [] beziehen sich auf die Seitenzahl des Bd. XVIII der Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges.

	Seite.
6. Halopyramis adamantina Ch.	135 [111]
Vorkommen	140 [116]
Schwimmglocke	140 [116]
Stamm- und Stammgruppen	144 [120]
Cuboides adamantina Ch.	145 [121]
Deckstück	146 [122]
Magenschlauch	151 [127]
Fangfaden	151 [127]
Die Entwicklung der Nesselkapseln	153 [129]
Die Gonophoren	157 [133]
Schlussbemerkungen	162 [138]
Erklärung der Tafeln	167 [143]



Erklärung der Tafeln.

Durchgehende Figurenbezeichnungen.

Stamm und Gewebe.

- tr. Stamm (truncus)
- g. v. Gastrovaskularraum.
- mu. Muskel.
- ek. Ektoderm.
- en. Entoderm.
- lam. Stützlamelle.

Schwimmglocken (nectocalyces s. nectophorae).

- n. Schwimglocke.
- n. sp. Spezialschwimglocke.
- u. Umbrella.
- ex. Exumbrella.
- su. Subumbrella (Schwimmsack).
- c. ol. Oelbehälter (Somatocyst, Saftbehälter).
- cr. Firste (crista)
- cr. d. Dorsalfirste
- cr. d. s. Linke, cr. d. d. Rechte Seitenfirste.
- cr. v. Ventralfirste,
- d. Zahn (dens) am Schirmrande.
- d. l. Seitenzahn.
- hy. Hydröcium (Trichterhöhle oder Stammbehälter).
- d. hy. Hydröcialzahn.
- ve. Velum.

Gefäße (canales).

- c. Gefäß.
- c¹ c² c³ c⁴. Radiärgefäße.
- c. d. (= c¹). Dorsalgefäß.
- c. v. (= c²). Ventralgefäß.
- c. l. s. (= c³). Linkes Seitengefäß.
- c. l. d. (= c⁴). Rechtes Seitengefäß.
- c. c. Ringgefäß (canalis circularis).
- c. ped. Stielkanal.

- c. ol. Oelbehälter (canalis oleophorus)
- ol. Oeltropfen resp. terminale Anschwellung des Oelbehälters.

Deckstücke (bracteae s. hydrophyllia).

- br. Deckstück.
- c. ol. br. Oelbehälter des Deckstückes.

Magenschläuche (polypi s. siphones).

- p. Magenschlauch.
- p. p. Stiel des Magenschlauches (pedunculus polypi).
- bg. Basalmagen (basigaster).
- st. Hauptmagen (Stomachus).
- pr. Rüssel (proboscis).
- v. p. Pylorusklappe (valvula pylorica).
- o. Mundöffnung (os).
- taen. Magenwülste (Täniolen).

Tentakel (Fangfäden).

- t. Tentakel.
- t. l. Seitenfäden des Tentakels (Tentillen).
- c. t. Gefässkanal des Tentakels.
- p. t. Stiel des Seitenfadens (pedunculus tentilli).
- n. u. Nesselknopf (nodulus urticans s. cnidosaccus s. sacculus urticans).
- n. u. d. Dorsalseite des Nesselknopfes.
- n. u. v. Ventralseite des Nesselknopfes.
- f. t. Endfaden oder Angelfaden (filum terminale)
- t. u. Nesselband (taenia urticans) oder Nesselbatterie.
- cn. Nesselkapsel (Cnidocyst oder Nematocyst).

- cn. t. Nesselkapseln d. Batterie.
- cn. pa. Stabförmige Nesselkapseln (cnidocystae paliformes).
- cn. py. Birnförmige Nesselkapseln (cnidocystae pyriformes).
- tect. Gerüstzellen oder Riesenzellen des Nesselknopfes.

Gonophoren (Genitalglocken).

- go. Gonophore.
- go. ♀ Weibliche Gonophore.
- go. ♂ Männliche Gonophore.

- go. p. Stiel der Gonophore.
- ma. Manubrium (Genitalklöppel).
- sp. Spadix.
- sp. f. Zum Follikelepithel ungebildeter Spadix.
- ov. Ei.
- spe. Sperma.
- spbl. Spermatoblasten.

Knospen (gemmae).

- g. Knospe.
- g. pr. Urknospe (gemma primaria).



Tafel VIII.

Fig. 1. *Monophyes brevitrunccata* Chun. Fig. 2. *Diplophysa codonella*, Abkömmling von *M. brevitrunccata*. Fig. 3. *Doramasia picta* Chun. Fig. 4 und 5. *Ersaea picta* Chun, Abkömmling von *D. picta*.

Sämmtliche Figuren sind nach dem lebenden Thier gezeichnet.

Stamm und Schwimmglocken.

- tr. Stamm
- n. Schwimmglocke.
- n. sp. Spezialschwimmglocke der Ersäen.
- ex. Exumbrella (ex. v. Ventralfläche der Exumbrella).
- su. Subumbrella.
- su¹. Röhrenförmig ausgezogene obere Partie der Subumbrella.
- x. Einschnürung der Subumbrella.
- c. ol. Oelbehälter (Somatocyst).
- en. Grünschillernde Basalzelle des Oelbehälters.
- cr. d. Dorsalfirste.
- cr. d. d. Rechte seitliche Dorsalfirste.
- cr. v. Ventralfirste.
- d. d. Dorsalzahn des Schirmrandes.
- d. v. Ventralzahn des Schirmrandes (d. v. d. Rechter, d. v. s. Linker Ventralzahn).
- d. l. d. Seitlicher Zahn.
- hy. Hydröcium.
- d. hy. Hydröcialzahn.
- ve. Velum.

Gefässe.

- c¹ c² c³ c⁴. Radiärgefässe der Schwimmglocken und Gonophoren.
- c. d. (= c¹). Dorsalgefäss.

- c. v. (= c²). Ventralgefäss.
- c. l. s. (= c³). Linkes Seitengefäss.
- c. l. d. (= c⁴). Rechtes Seitengefäss.
- c. c. Ringgefäss.
- c. ped. Stielkanal.
- c. ol. Oelbehälter.
- ol. Oeltropfen.

Deckstück.

- br. Deckstück.
- c. ol. br. Oelbehälter des Deckstückes.
- ek' Verdickter Ektodermring des Oelbehälters.
- d. s. Linker Zahn des Deckstückes.
- d. d. Rechter Zahn des Deckstückes.
- d. m. Medianer Zahn des Deckstückes.

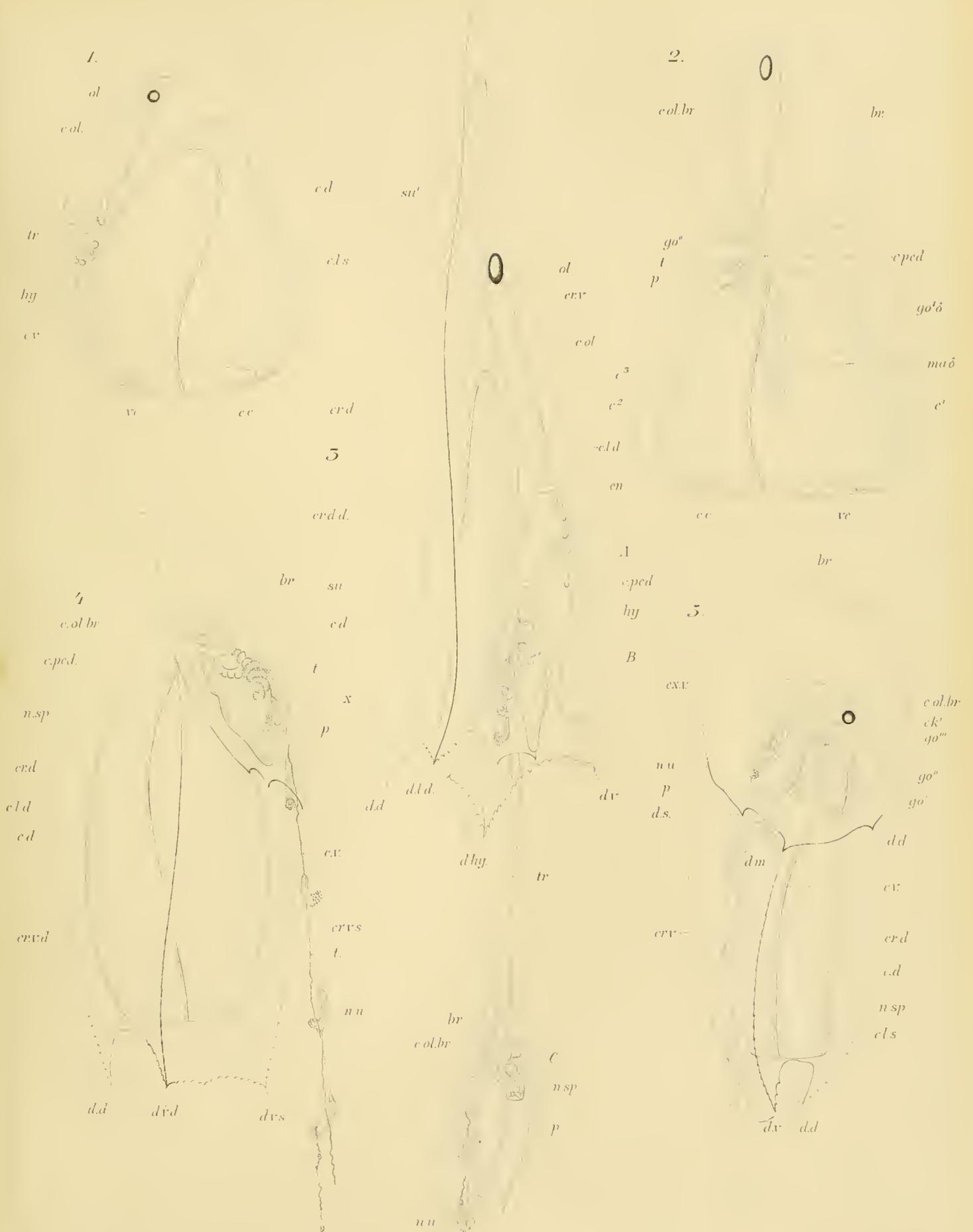
Magenschlauch und Fangfaden.

- p. Magenschlauch.
- t. Fangfaden.
- n. u. Nesselknopf.

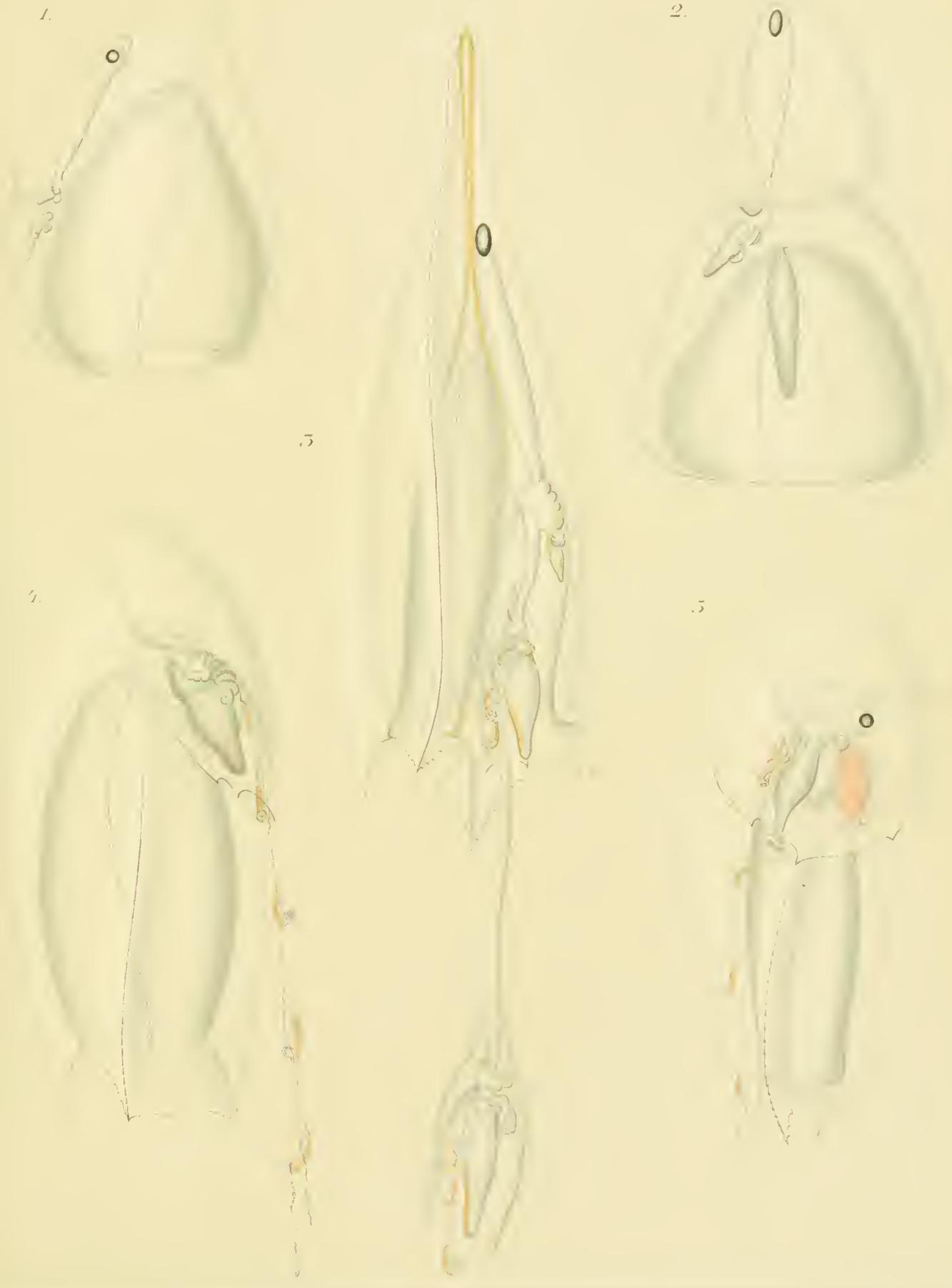
Gonophoren.

- go. ♂. Männliches Gonophor.
- go. ♀. Weibliches Gonophor.
- go¹ go² go³. Aeltere und jüngere Gonophoren.
- ma. Manubrium (ma. ♂ Männliches Manubrium).

	Vergr.
Fig. 1. <i>Monophyes brevitrunccata</i> Chun. Von der linken Seite	circa $\frac{12}{1}$
Fig. 2. <i>Diplophysa codonella</i> Chun. Endoxienabkömmling von <i>Monophyes brevitrunccata</i> mit männlichem Gonophor	circa $\frac{14}{1}$
Fig. 3. <i>Doramasia picta</i> Chun. Von der rechten Seite	18
A. Jüngere, B. mittlere, C. ältere Stammgruppe.	1
Fig. 4 und 5. <i>Ersaea picta</i> Chun. Die freien Endoxienabkömmlinge von <i>Doramasia picta</i> .	
Fig. 1. <i>Ersaea picta</i> , von der linken Seite gesehen	20
	1
Fig. 5. <i>Ersaea picta</i> , Grosses Exemplar mit männlichen Gonophoren von der Dorsalseite	10
	1



1. Monophyes brevitruncata Ch. 2. Diplophysa codonella Ch. 5. Doramasia picta Ch. 4,5. Ersaea picta Ch.



1 *Monophyes brevitruscata* Ch. 2. *Diplophysa codonella* Ch. 3. *Doramasia picta* Ch. 4. 5. *Ersaesa picta* Ch. 6.

Tafel IX.

Fig. 1—3. Stammgruppen von *Monophyes brevitrunata* Ch. Fig. 4. *Diplophysa codonella* Ch. Fig. 5—9. Schwimmglocke und Stammgruppen von *Doramasia picta* Ch. Fig. 10. Spezialschwimmglocke von *Ersaea picta* Ch.

Sämmtliche Figuren sind nach dem Leben gezeichnet.

Stamm und Schwimmglocken.

- tr. Stamm.
- n. sp. Spezialschwimmglocke der Ersäengruppen.
- e. ol. Oelbehälter der Schwimmglocken und des Deckstückes.
- en. Grün resp. rosa fluorescirende Basalzelle des Oelbehälters.
- er. d. m. Dorsale Medianfirste.
- er. l. d. Dorsale Seitenfirste.
- er. v. Ventrale Firste.
- er. l. v. Ventrale Seitenfirste.
- d. d. Dorsalzahn des Schirmrandes.
- d. v. Ventralzahn des Schirmrandes.
- d. l. d. Rechter, d. l. s. Linker Seitenzahn des Schirmrandes.
- hy. Hydröcialzahn.
- ve. Velum.

Deckstück.

- br. Deckstück.
- d. br. Zahn des Deckstückes.

Gefäße.

- e. d. Dorsalgefäß.
- e. v. Ventralgefäß.
- e. l. d. Rechtes Seitengefäß.
- e. l. s. Linkes Seitengefäß.
- e. e. Ringgefäß.

- c. ped. Stielkanal.
- e. ol. Oelbehälter.

Magenschlauch und Fangfaden.

- p. Magenschlauch.
- p. p. Magenstiel.
- b. g. Basalmagen.
- st. Hauptmagen.
- pr. Proboscis.
- t. Fangfaden.
- t. l. Seitenfaden.
- p. t. Stiel des Seitenfadens.
- n. u. Nesselknopf.
- f. t. Endfaden (Augelfaden).

Gonophoren.

- go. Gonophor (go¹ go² go³ Jüngere und ältere Gonophoren).
- ma. Mannbrium.

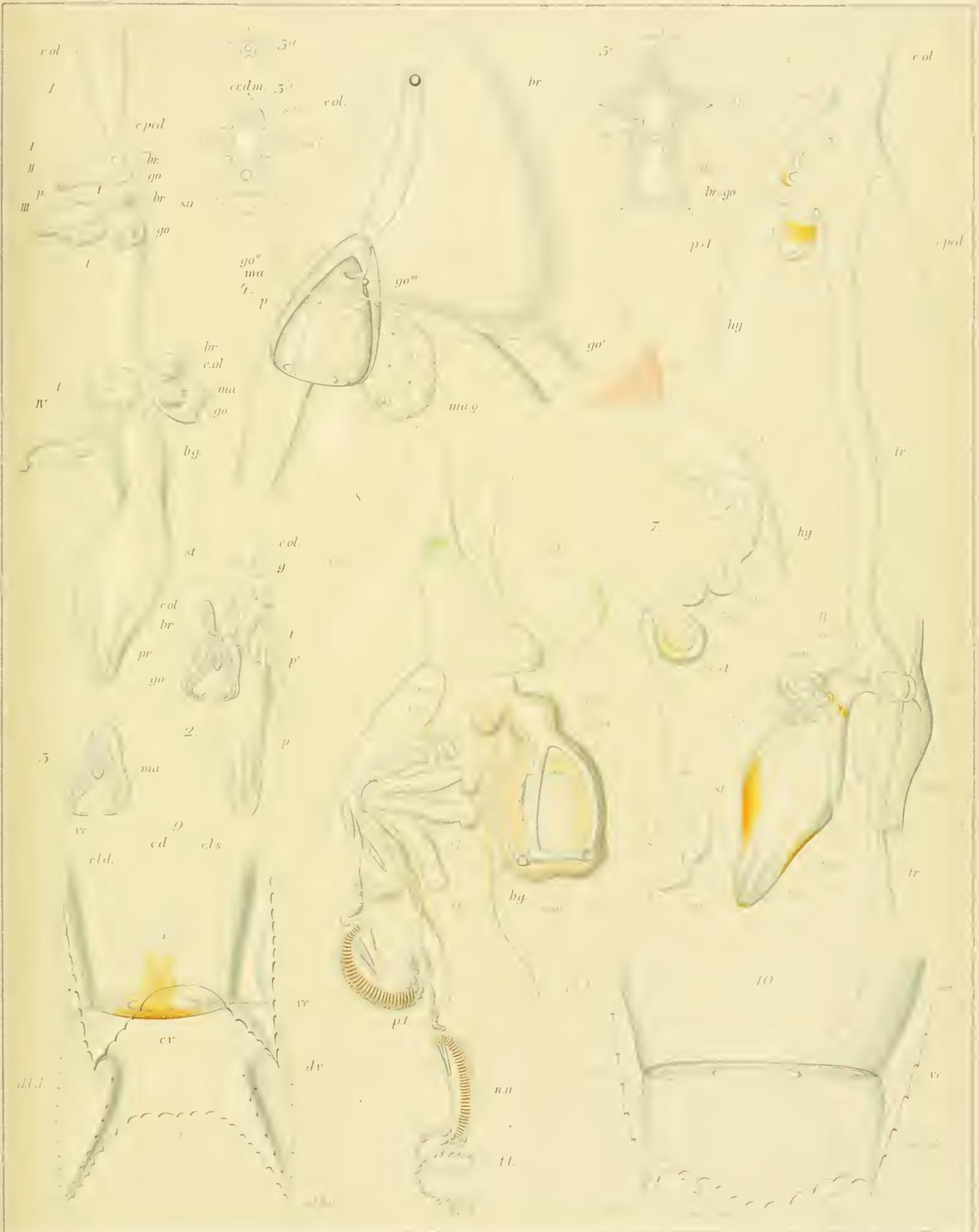
Knospen.

- g. Knospe.
- x. Knospzone am Anfangstheil des Stammes.
- br. + go. Gemeinsame Knospe für Deckstück und Gonophoren.
- p. + t. Gemeinsame Knospe für Magenschlauch und Fangfaden.
- g. pr. Urknospe.

Vergr.

- | | |
|---|----------|
| Fig. 1. Stamm und Stammgruppen von <i>Monophyes brevitrunata</i> . I. Knospe für die jüngste Stammgruppe. II, III, IV ältere Gruppen. Nach 50facher Vergr. gez. | |
| Fig. 2. Letzte Stammgruppe von <i>M. brevitrunata</i> vor dem Ablösen. p' Magenschlauch der vorletzten Gruppe. Nach 30facher Vergr. gez. | |
| Fig. 3. Gonophor der letzten Gruppe (Fig. 2) von der Dorsalseite. Nach 30facher Vergr. gezeichnet. | |
| Fig. 4. <i>Diplophysa codonella</i> Ch. Deckstück und Gonophoren. go' ältestes weibliches Gonophor. go'' Ersatzglocke, go''' Urknospe der Gonophoren | circa 20 |
| Fig. 5—9. <i>Doramasia picta</i> Ch. | 1 |
| Fig. 5a—5c. Querschnitte durch die Schwimmglocke | 14 |
| 5a. durch die Spitze, 5b. durch die Mitte, 5c. durch den Basaltheil. | 1 |

- Fig. 6. Anfangstheil des Stammes mit der Knospungszone von der linken Seite.
A. Jüngste, B. mittlere Stammgruppe mit der Knospe für Spezialeschwimglocke und Gonophoren (go.) nach 60facher Vergr. gez.
- Fig. 7. Anfangstheil des Stammes eines anderen Exemplares von der rechten Seite mit der Knospungszone (x) nach 150facher Vergr. gez.
- Fig. 8. Junge Stammgruppe von der rechten Seite; aus der gemeinsamen Knospe go. in Fig. 6 B hat die junge Spezialeschwimglocke und die Urknospe (g. pr.) der Gonophoren ihre Entstehung genommen. Nach 150facher Vergr. gez.
- Fig. 9. Region des Schirmrandes der Schwimglocke von der Ventralseite mit dem capillaren Gefässnetz
- Fig. 10. Schirmrand der Spezialeschwimglocke von *Ersaea picta* von der Ventralfläche. Nach 60facher Vergr. gez.



1 5 Monophyes brevitrunca Ch. 4. Diplophysa codonella Ch. 5 9 Doramasia picta Ch. 10, Ersaea picta Ch

Tafel X.

Fig. 1—9. *Ersaea picta* Ch. Fig. 10—11. *Cuboides adamantina* Ch.

Fig. 1, 2, 4, 5 und 10 nach dem Leben, die übrigen Figuren nach Chromosmiumpräparaten gezeichnet.

Deckstück.

- br. Deckstück.
- e. ol. Oelbehälter des Deckstückes.
- ol. Oeltropfen.
- s. Saftzellen des Oelbehälters.
- hy. br. Trichterförmig eingesenkte Basalfläche (Hydröcium des Deckstückes).
- ga. Optischer Medianchnitt der Gallerte.
- er. ap. Scheiteltante.
- er. d. m. Mittlere Dorsalkante.
- er. b. Basalkante.
- er. b. d. Dorsale Basalkante.

Magenschlauch.

- p. Magenschlauch (Polyp).
- p. p. Stiel des Magenschlauches.
- v. p. Pylorusklappe.

Fangfaden.

- t. Fangfaden.
- t. u. Nesselband (Batterie).
- teet. Gerüstzellen des Nesselknopfes.
- gl. Drüsenschichte des Nesselknopfes.
- en. pa. Stabförmige Nesselkapseln.
- el. Elastisches Band des Nesselknopfes.
- e. t. n. Gefässkanal des Nesselknopfes.

enbl. Cnidoblast.

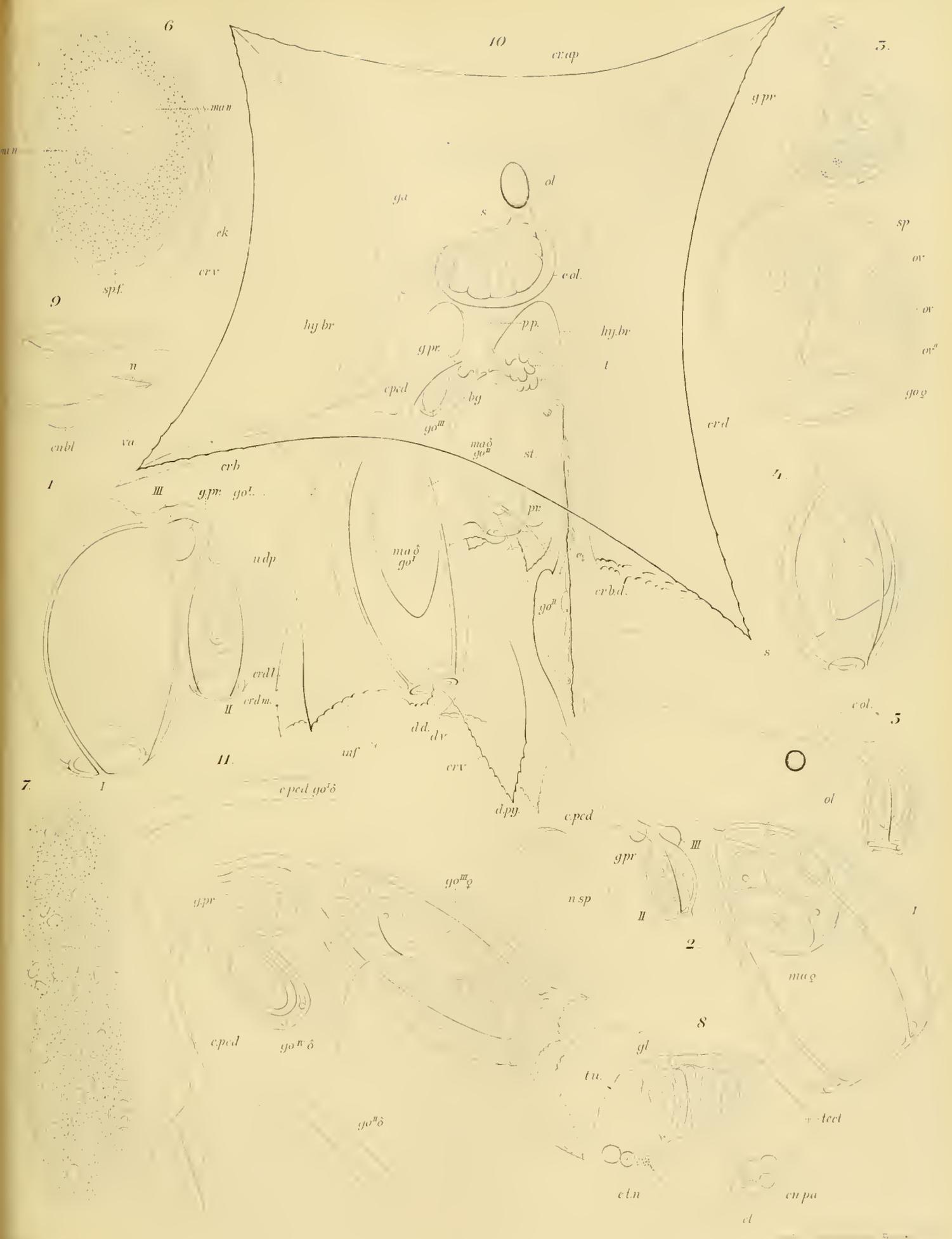
va. Vakuole zwischen Cnidoblast und Wandung der Nesselzelle.

Gonophoren.

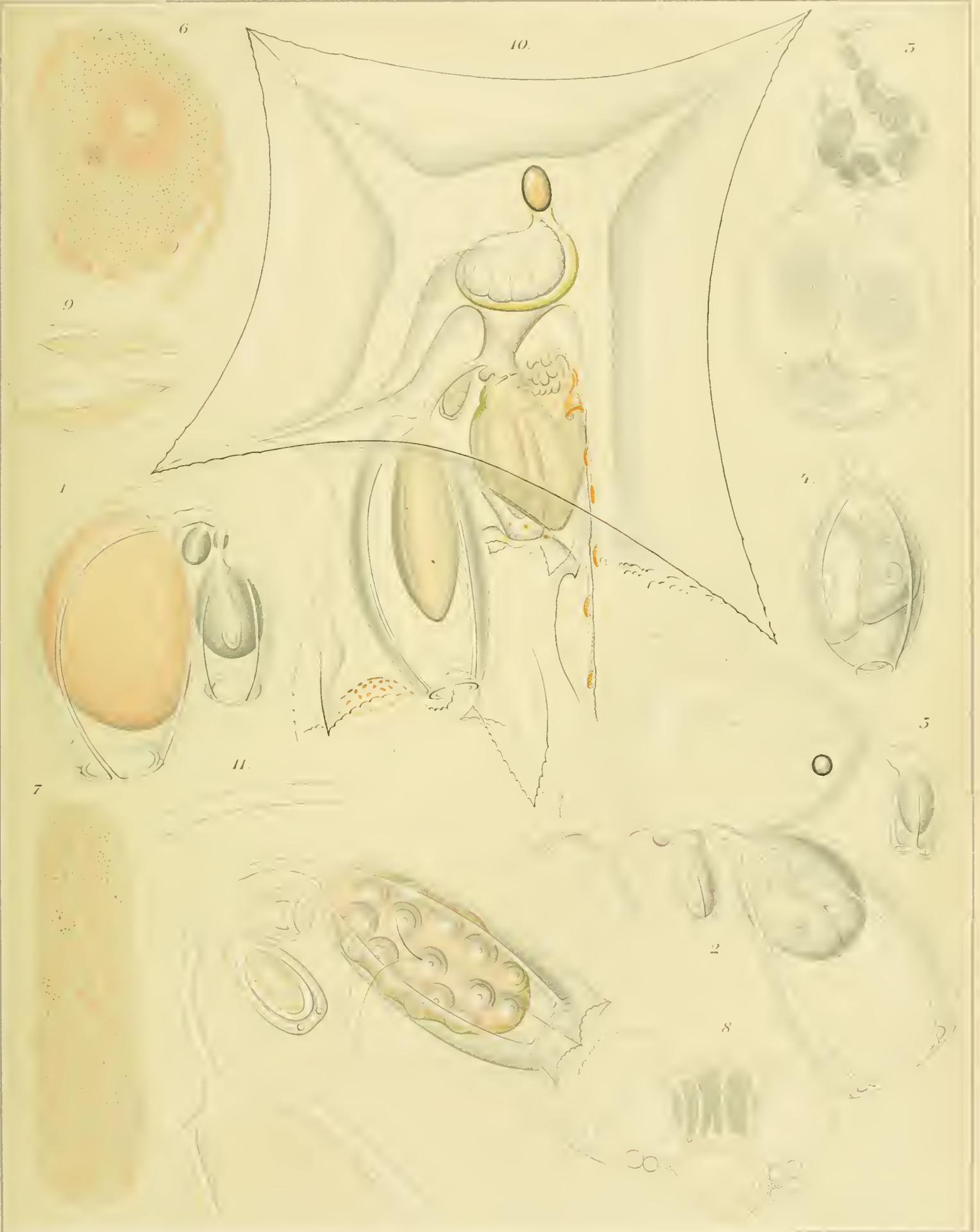
- go. ♂ männliches, go. ♀ weibliches Gonophor.
- go¹ älteste, go², go³, go⁴ jüngere Gonophoren.
- c. ped. Stielkanal der Gonophoren.
- ma. ♂ Männliches, ma. ♀ weibliches Manubrium.
- ov. Ei, ov.' Eikern, ov." Kernkörperchen.
- sp. Spadix.
- sp. f. Zum Follikelepithel umgebildeter Spadix.
- g. pr. Urknospe.
- u. dp. Mantelartige Duplikatur der Exumbrella.
- er. d. Dorsalkante.
- er. d. m. Mediane Dorsalkante.
- er. d. l. Seitliche Dorsalkante.
- er. v. Ventralkante.
- d. d. Dorsalzahn.
- d. v. Ventralzahn.
- inf. Dorsaltrichter des Schirmrandes.
- d. py. Ventrale Pyramidenzähne.

	Vergr.
Fig. 1. <i>Ersaea picta</i> Ch. Männliche Gonophoreentraube. I. ältestes Gonophor, dessen rötliches Manubrium mit reifem Sperma erfüllt ist, II. mittlere, III. jüngstes Gonophor . . .	60 1
Fig. 2. Weibliche Gonophoreentraube im Zusammenhang mit dem Oelbehälter und der Insertion der Spezialschwimmglocke (n. sp.). Von der Dorsalseite gesehen	60 1
Fig. 3. Längsschnitt durch die Urknospe und durch ein junges weibliches Gonophor (das letztere ist aus drei Längsschnitten combinirt)	410 1
Fig. 4. Junges weibliches Gonophor mit vier unregelmässig contourirten Eiern, nach dem Leben	60 1
Fig. 5. Jüngerer männliches Gonophor von der Seite	60 1
Fig. 6. Schnitt durch eine junge vom Follikelepithel umgebene Eizelle. ma. n. Grosskern, mi. n. Kleinkern	410 1
Fig. 7. Ektodermzone an dem Basalabschnitt des Oelbehälters. Flächenansicht (Vergl. Taf. VIII, Fig. 5 ek')	410 1
Fig. 8. Querschnitt durch den Nesselknopf	620 1

	Vergr.
Fig. 9. Jugendliche Nesselzellen mit den Cnidoblasten für die stabförmigen Nesselkapeln. va. Vakuole. n. Kern	$\frac{620}{1}$
Fig. 10. <i>Cuboides adamantina</i> Ch. Grösste beobachtete Eudoxie von der linken Seite mit Angabe der Färbung des lebenden Exemplares	circa $\frac{12}{1}$
Fig. 11. Die Gonophoren der grossen Eudoxie (Fig. 10) von der Ventralseite. Von dem grössten Gonophor ist nur der Stielkanal (e. ped. gol) angedeutet	$\frac{55}{1}$



1 9 Ersaea picta Ch. 10 11 Cuboides adamantina Ch.



1 9 *Ersaea picta* Ch. 10 11 *Cuboides adamantina* Ch.

Tafel XI.

Fig. 1—4. *Halopyramis adamantina* Chm. Fig. 5—7. *Cuboides adamantina* Ch.,
die freien Eudoxienabkömmlinge von *Halopyramis*.

Sämmtliche Figuren sind nach dem Leben entworfen.

Schwimmglocke.

- a. p. Polecke.
- a. m. Mittelecke.
- a. b. Basalecke.
- cr. p. d. Dorsale Polkante.
- cr. p. v. Ventrale Polkante.
- cr. p. l. Seitliche Polkante.
- cr. m. Mittelkante
- cr. b. Basalkante.
- su. Subumbrella.
- ve. Velum.
- e. ol. Oelbehälter.
- ol. Oeltropfen.
- s. Saftzellen des Oelbehälters.
- hy. Hydröcium.
- l. l. d. Rechte Seitenlamelle des Hydröciums.
- l. l. s. Linke Seitenlamelle des Hydröciums.
- cr.¹ u. cr.². Firten auf der linken Seitenlamelle.
- d. hy.¹ und d. hy.². Hydröcialzähne.
- d. v. Ventralzahn.
- d. l. Seitenzahn.
- x. Durchschimmernde Basalfläche.

Gefässe.

- c. d. Dorsalgefäss.
- c. v. Ventralgefäss.
- e. l. d. Rechtes Seitengefäss.

- cl. Blinder Ast der Seitengefässe.
- c. ped. Stielkanal.
- r. v. Capillares Gefässnetz.

Deckstück.

- cr. ap. Scheiteltkante.
- cr. d. Dorsalkante.
- cr. v. Ventralante.
- cr. b. Basalkante.
- cr. b. d. Dorsale Basalkante.
- hy. br. Trichterförmige eingesenkte Basalfläche.
(Hydröcium des Deckstückes)
- c. ol. br. Oelbehälter des Deckstückes.
- s. Saftzellen des Oelbehälters.

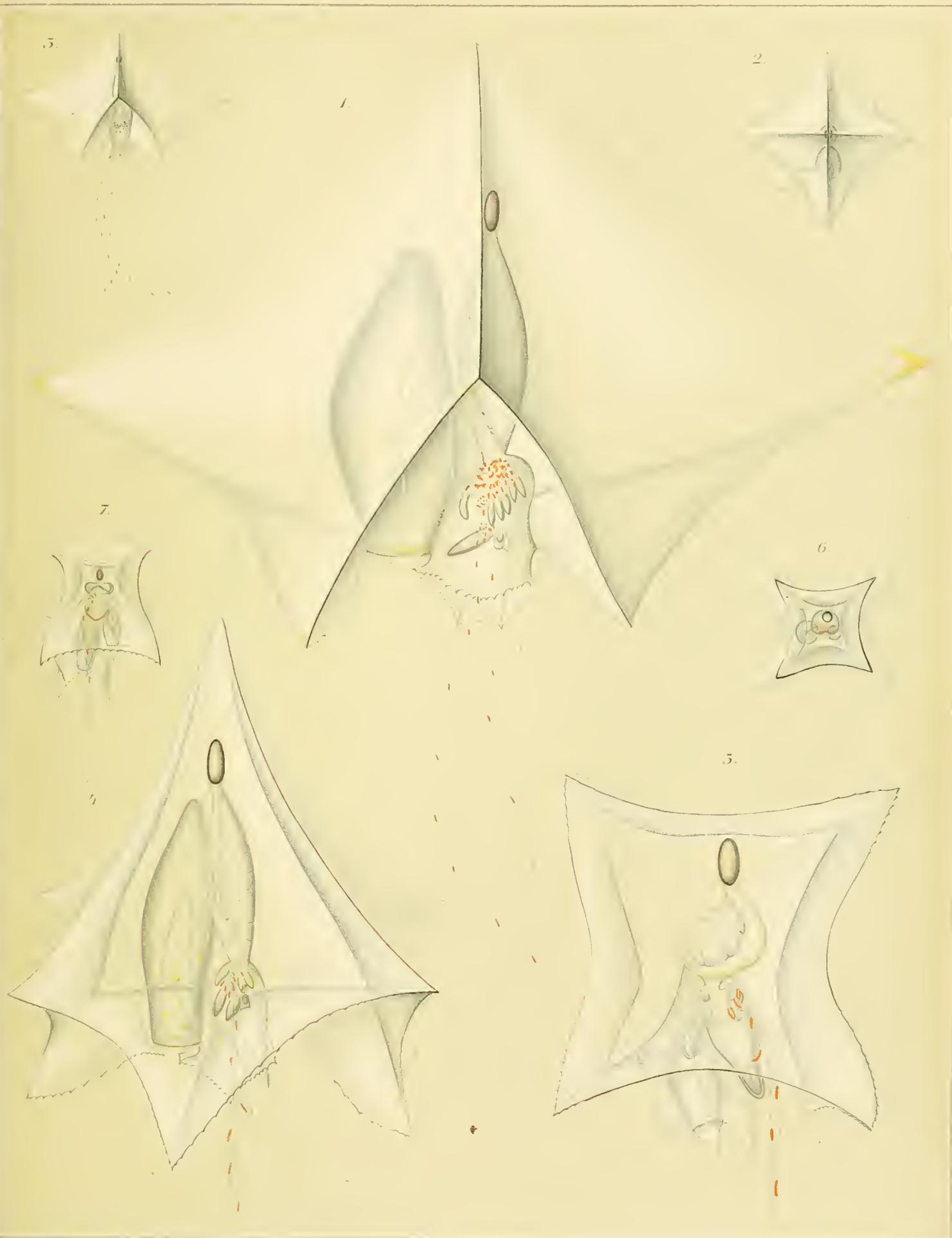
Magenschlauch und Fangfaden.

- p. Magenschlauch.
- t. Fangfaden.

Gonophoren.

- g. pr. Urknospe.
- go. Gonophor.
- go. ♂ Männliches, go. ♀ Weibliches Gonophor.
- go.¹ älteste, go.² go.³ jüngere Gonophoren.
- u. dp. Mantelartige Duplikatur d. Exumbrella.
- inf. Dorsaler Trichter am Schirmrand.
- d. py. Ventrale Pyramidenzähne.

	Vergr.
Fig. 1. <i>Halopyramis adamantina</i> Ch. Grösstes beobachtetes Exemplar, ruhig im Wasser schwehend von der rechten Seite. Loupenvergr.	circa 9
	1
Fig. 2. Dieselbe in der Aufsicht von der Polecke	2
	1
Fig. 3. Dieselbe von der Ventralseite	2
	1
Fig. 4. Etwas jüngeres Exemplar schräg von rechts gesehen	circa 15
	1
Fig. 5. <i>Cuboides adamantina</i> Ch., freier Eudoxienabkömmling von <i>Halop. adam.</i> Exemplar von mittlerer Grösse	18
	1
Fig. 6. Dieselbe von der Scheitelfläche gesehen	5
	1
Fig. 7. Grösstes Exemplar von <i>Cuboides</i> (vergl. Taf. X, Fig. 10) von der Ventralseite	2
	1



1-4 Halopyramis adamantina Ch. 5-7 Cuboides adamantina Ch.

Tafel XII.

Fig. 1—3. *Halopyramis adamantina* Ch. Fig. 4—29. *Cuboides adamantina*.

Fig. 3—6 nach dem Leben; die übrigen Figuren nach mit Chromosmiumsäure behandelten Präparaten

Stamm und Gewebe.

- tr. Stamm.
- g. v. Gastrovaskularramm.
- ek. Ektoderm.
- en. Entoderm.
- lam. Stützlammelle.
- n. Kern.

Schwimmglocke.

- su. Subumbrella.
- ve. Velum.
- hy. Hydröcium.
- l. l. d. Rechte Seitenlamelle des Hydröciums.
- l. l. s. Linke Seitenlamelle des Hydröciums.
- l. d. Dorsallamelle des Hydröciums.
- l. v. Ventralamelle des Hydröciums.
- er. d. Firten der Dorsallamelle.
- er'. Querfirten der Dorsallamelle.
- er. l' u. er. l'' Firten der linken Seitenlamelle.
- er. l''' Firten der rechten Seitenlamelle.
- d. hy', d. hy'' und d. hy'''. Hydröcialzähne.
- d. l. Seitenzähne des Subumbrellarrandes
- d. v. Ventralzähne des Subumbrellarrandes.

Gefäße.

- e. Gefäß.
- e. c. Ringkanal.
- e. ol. Oelbehälter.
- e. ped. Stielkanal.
- or. Mündung des Oelbehälters in den Stamm.

Deckstück.

- br. Deckstück.
- pl. d. Dorsalfäche.
- er. d. Dorsalfirte.
- er. v. Ventralfirte.

- e. ol. br. Oelbehälter des Deckstückes.
- en', en'' und en'''. Entodermislagen des Oelbehälters.

Magenschlauch.

- p. Magenschlauch.
- ped. p. Stiel des Magenschlauches.

Fangfaden.

- p. t. Stiel des Seitenfadens.
- p. t'. Contrahirte Partie desselben.
- n. u. d. Dorsalfäche des Nesselknopfes.
- u. u. v. Ventralfläche des Nesselknopfes.
- f. t. Endfaden.
- el. Elastisches Band (Angelband).
- t. u. Nesselbatterie.
- en. pa. Stabförmige Nesselkapseln.
- en. py. Birnförmige Nesselkapseln.
- en. bl. Cnidoblast.
- va. Vakuole der Nesselzelle.
- n. Kern.
- ax. Axentheil des Cnidoblasten
- f. Anlage des Nesselfadens.
- ga. Ganglion des Nesselknopfes.

Gonophoren.

- go. Gonophor.
- g. pr. Urknospe.
- sp. f. Zum Follikel epithel umgebildeter Spadix.
- ov. Ei, ov' Eikern, ov'' Kernkörper.
- sp. bl. Spermatoblasten.
- n. dp. Mantelförmige Duplikatur der Exumbrella.
- inf. Dorsaler Trichter des Schirmrandes.
- a. d. m. Mediane Ecke des Trichters.
- a. d. l. Seitliche Ecken des Trichters.
- er. v. Ventralfirte.

Vergr.

- Fig. 1. *Halopyramis adamantina* Ch. Hydröcium und Schirmrand von der Basalfäche gesehen 9
- Fig. 2. Dasselbe Objekt wie Fig. 1 von der Dorsalseite 1
- Fig. 3. Einmündung des Oelbehälters in den Anfangstheil des Stammes. Loupenvergr. 9
- Fig. 4. Jugendliche dem Stamm ansitzende Eudoxiengruppe (*Cuboides*) von der Ventralseite. Loupenvergr. 1
- Eig. 5. Distaler Stammabschnitt mit dem Deckstück der letzten Gruppe schräg von oben gesehen. x y. Schnittrichtung von Fig. 8. Loupenvergr.

	Vergr.
Fig. 6. Gonophor der letzten Stammgruppe von der linken Seite. Loupenvergr.	80
Fig. 7. Schnitt durch die Knospe für das Deckstück	1
Fig. 8. Schnitt durch den Oelbehälter (in der Richtung x y, Fig. 5) en Anlage der Saftzellen, en' seitliche Entodermpolster, en'' Plattenepithel in der Nähe des Stammes	80 1 188
Fig. 9. Schnitt durch ein junges Deckstück mit Anlage der Dorsalfirsten	1
Fig. 10. Medianschnitt durch den Basaltheil des Oelbehälters und durch den Magenstiel einer ausgebildeten Cuboides. ek. Verdickte ektodermale Zone an der Basis des Oelbehälters. en' Entodermale Basalzellen des Oelbehälters. en. Entodermale Plattenepithel des Magenstieles	188 1
Fig. 11. Die mehrkernigen Ektodermzellen (ek Fig. 10) der Basis des Oelbehälters von der Fläche gesehen	410
Fig. 12. Schirmrand des Gonophors von unten gesehen. Loupenvergr.	1
Fig. 13. Die das Radiärgefäss (c.) begrenzenden mehrkernigen Entodermzellen eines ausge- bildeten Gonophors	410 1
x. Kerne mit streifiger Anordnung des Chromatins.	
Fig. 14. Nesselknopf von der rechten Seite	410
Fig. 15. Ganglion des Nesselknopfes (Fig. 14 ga.)	1 410
Fig. 16. Windungen des elastischen Bandes (Angelfadens) von der Ventralseite	1 410
Fig. 17. Theil des Angelfadens mit den tauartig verflochtenen Hälften	1 620
Fig. 18. Bildungszellen der stabförmigen Nesselkapseln	1 620
Fig. 19. Cnidoblast einer stabförmigen Nesselkapsel	1 620
Fig. 20. Verschiedene Entwicklungsstadien stabförmiger Nesselkapseln a. im optischen Querschnitt; b. jüngeres, c. älteres; d. fast fertiges Stadium . . .	1 620 1 620
Fig. 21. Zelhülsen der stabförmigen Kapseln mit den Kernen (n.)	1 620
Fig. 22. Durch Maceration isolirte Ektodermzellen aus den tieferen Lagen des Basalmagens	1
Fig. 23. Ektodermzellen aus den mittleren Lagen des Basalmagens. a. ohne Cnidoblast, b. mit kleinem Cnidoblast	620 1
Fig. 24. Ektodermzelle aus der Peripherie des Basalmagens mit grossem die Vakuole aus- füllendem Cnidoblast	620 1
Fig. 25. Längsschnitt durch die Urknospe (Fig. 4 g. pr.) mit grösseren und kleineren Ento- dermkernen	410
Fig. 26. Schnitt schräg durch den Proximaltheil der Urknospe einer grossen Cuboides (Taf. X, Fig. 11 g. pr.)	1 410 1
Fig. 27. Schnitt durch den proximalen Basaltheil derselben Urknospe	410 1
Fig. 28. Längsschnitt durch das weibliche Manubrium des jungen Gonophors, Taf. X, Fig. 11, go ³	188 1
Fig. 29. Längsschnitt durch das männliche Manubrium des jüngsten Gonophors, Taf. X, Fig. 11 go ⁴	410 1
29b. Isolirte Spermatoblasten desselben	410 1

