

Acta Naturae et Historiae Naturalis  
Naturforschende Gesellschaft zu Berlin  
Tafeln

# 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 (*Muggiae*) 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 vermittelst eines Glockenkernes weist klar darauf hin, dass sie als eine Schwimmglocke anzufassen 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 allmäßliche 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* gaben<sup>1)</sup>.

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) an<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> 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 läfst 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, daß sie die freien Endoxienabkömmlinge von *Halopyramis* vor Augen hatten.

Wenn ich im Vorstehenden Quoy und Gaimard als die ersten Beobachter von Monophyiden resp. deren Anhangsgruppen hinstelle, so darf ich immerhin nicht unerwähnt lassen, daß zwei Jahre vor dem Erscheinen ihres Berichtes Eschscholtz auf die sogenannten monogastrischen Diphyiden aufmerksam machte. In seinem noch auf Kamtschatka niedergeschriebenen Reiseberichte<sup>1)</sup> schildert er mit kurzen Worten eine *Eudoxia Bojani*, welche ich — soweit die beigegebene Abbildung einen Schlufs 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 Will<sup>2)</sup> in seinen an zutreffenden Beobachtungen reichen „*Horae Tergestinae*“ eine vermeintliche Diphyide unter dem Namen *Diphyes Kochii*. Er bemerkte ausdrücklich, daß es ihm nie gelungen sei, bei dieser Siphonophore eine untere Schwimmglocke zu beobachten. Dieselbe Beobachtung teilt auch Busch<sup>3)</sup> 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 *Muggiae pyramidalis* beschreibt.

Dals tatsächlich die *Diphyes Kochii* eine Monophyide repräsentirt, deren frei werdende Endoxiengruppen 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 gnten 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

<sup>1)</sup> 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.

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

<sup>3)</sup> W. Busch: Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seetiere. 1851, p. 46—49, Taf. IV.

monogastrische Diphyiden aufmerksam, welche durch den Mangel von scharfen Firsten auf der Außenseite der Deckstücke und Genitalschwimmglocken 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* schilderte<sup>1)</sup>.

Ein für die Biologie der Siphonophoren wesentlicher Fortschritt war inzwischen durch die Erkenntnis der wahren Natur der „monogastrischen Diphyiden“<sup>2)</sup> angebahnt worden. Der gefeierte Entdecker des Generationswechsels der Medusen, M. Sars, gelangte 1846 bei Darstellung des Baues der nordischen Diphyses truncata zu der Ansicht, dass die Eschscholtz'schen Gattungen Ersaea und Endoxia aus dem Systeme gestrichen werden müfsten, weil sie abgerissene Anhangsgruppen von Diphyiden repräsentieren<sup>3)</sup>. Unabhängig von einander wiesen dann die Altmeister zoologischer Forschung, wie Leuckart<sup>4)</sup>, Vogt<sup>5)</sup> und Gegenbaur<sup>6)</sup> nach, dass die monogastrischen Diphyiden die vom Stamme sich loslösenden terminalen Anhangsgruppen der Gattungen Abyla und Diphyses repräsentierten.

Mit diesen fundamentalen Entdeckungen war der späteren Forschung eine aussichtsvolle 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 Calycephoriden und speciell auch der Monophyiden wird durch das ausgezeichnete Werk von Huxley über die „Oceanic Hydrozoa“ eingeleitet.<sup>7)</sup> Zum ersten Male erfahren wir durch Huxley von der Existenz einer zierlichen medusenähnlichen Monophyide mit rundlicher Schwimmglocke, welche als *Sphaeronectes Kölkeri* aus der Südsee beschrieben wird. Außerdem schildert Huxley eingehend den Bau von *Endoxia 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 Schwimmpolyphen (Siphonophoren). 1854, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 5, Taf. XVI, Fig. 3. Sep. p. 9.

2) R. P. Lesson: Histoire naturelle de Zoophytes. Acaléphes, 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. e. p. 10—15.

7) T. H. Huxley: The Oceanic Hydrozoa. A description of the Calycephoridae 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 Schwimmlocke beobachtete, nämlich *Diphyes Chamissonis* und *D. mitra* Monophyiden repräsentieren (wie Häckel neuerdings annimmt) mußt einstweilen noch unentschieden bleiben. Bei der Leichtigkeit, mit der die Schwimmlocken der Diphyiden sich trennen, ist es geboten, durch eingehende Untersuchung der Knospungsvorgänge am Anfangsteile des Stammes den Beweis für die Monophyidenatur 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“ erschliessen<sup>1)</sup>. Pagenstecher beschreibt eine Sphaeronectes-Art, deren Bau er freilich irrtümlich beurteilte, insolfern er die Schwimmlocke 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 Claus<sup>2)</sup>. Er schildert nicht nur eingehend den Bau der Schwimmlocken und die Knospungsvorgänge am Stämme, 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.

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

<sup>2)</sup> 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 ansmachen und dafs ihnen eine offenbar recht grofse Zahl zierlicher Formen zuzurechnen ist, welche durch kantige Schwimmglocken ausgezeichnet sind, glaube ich durch meine Untersuchungen über die Entwicklung der Muggiaeae<sup>1)</sup> dargethan zu haben. Eine kleine Monophyide mit mützenförmiger Schwimmglocke, die ich aufänglich für eine neue selbständige mediterrane Art, *Monophyes primordialis*, hielt, ließ an dem Anfangsteil des Stammes stets noch die Anlage einer zweiten Schwimmglocke 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 Schwimmglocke jener von Will als *Diphyes Kochii* und von Busch als *Muggiaeae pyramidalis* beschriebenen Siphonophoren. Die primäre mützenförmige Schwimmglocke wird abgeworfen, während die sekundäre fünfkantige zeitlebens persistirt und niemals durch Reserveglocken verdrängt wird. Weiterhin gelang es mir noch nachzuweisen, dafs die Eudoxiengruppen von *Muggiaeae Kochii* (wie ich durch Combination der Benennung von Will und Busch die Art bezeichne) sich zu der *Ersaea pyramidalis* Will<sup>2)</sup>, welche offenbar mit der von Busch<sup>3)</sup> genauer studierten *Endoxia Eschscholtzii* identisch ist, entwickeln.

Die früher von mir geäußerte Auffassung, dafs *Monophyes primordialis* eine selbständige Art sei, welche eine zweite Generation, nämlich die *Muggiaeae Kochii* aufsamme, halte ich hente ebensowenig anfrecht, wie die Vorstellung, dafs *Monophyes primordialis* die Stammform der Calycophoriden repräsentiere. Claus<sup>4)</sup> hat mit Recht in einer kritischen Besprechung meiner Untersuchungen darauf hingewiesen, dafs *Monophyes primordialis* nur ein Larvenstadium repräsentiert, das durch eine hinfällige primäre Schwimmglocke ausgezeichnet ist. Was hier für zwei in der Entwicklung aufeinander folgende, verschieden gestaltete Schwimmglocken zutrifft, das findet bei der Entwicklung der Physophoriden sein Analogon in der Ausbildung primärer Nesselknöpfe und Deckstücke, von denen verschiedene Formen sich ablösen können.

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

<sup>2)</sup> Will: I. c. p. 81, Taf. II, Fig. 17.

<sup>3)</sup> Busch: I. c. p. 33 Taf. IV, u. V.

<sup>4)</sup> 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]) aneinander gesetzt wurde, gelungen ist, auch für die Polyphyiden einen Wechsel heteromorpher Schwimmglocken bei der Entwicklung nachzuweisen, habe ich die Entwicklungerscheinungen 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 *Muggiaeae* 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.<sup>1)</sup> 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 erstereu sitzende Knospe als Anlage der sekundären mützenförmigen zu betrachten.

Diese Auffassung erwies sich indessen bei weiterer Untersuchung<sup>2)</sup> 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 Aufangsteile des Stammes. Schon ältere Beobachter waren gelegentlich auf Ersatzglocken am Grunde der beiden Diphidenglocken 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 Monophyidennatur bei jenen Calycophoriden zu erbringen, an deren Stämme 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 Anschanungen, welche ich über die Fassung der Familie der Monophyiden äußerte, pflichtete auch bald Haeckel bei<sup>1)</sup>), 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 Cymonectidae (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.<sup>2)</sup> Außer den früher bekannten Formen fand ich eine neue Sphäronectide, *Monophyes brevitruncata* und zwei neue Cymonectiden, 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 ältest 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 vitreus* beschrieben wurden.

Kurz nach der Publikation meines Reiseberichtes erschien der umfassende „Report on the Siphonophorae“ von Haeckel.<sup>3)</sup> 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 Cymonectide aus derselben Region, nämlich *Cymonectes Huxleyi*. Außerdem beschreibt er von den Canarischen Inseln *Cyniba crystallus*, eine Art, die ich für identisch mit der von mir geschilderten *Halopyramis adamantina* halte. Die freiwerdenden Eudoxiengruppen, deren Zugehörigkeit zu *Cyniba* 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.<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> E. Haeckel, System der Siphonophoren auf phylogenetischer Grundlage. Ien. Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. XXII. 1888.

<sup>2)</sup> 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.

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

<sup>4)</sup> 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 abzuzeichnen. 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, daß 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, daß 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. Siphonophorenstückchen, deren einzige mützenförmige oder kuglige Schwimmglocke an ihrer Basis eine Schwimmglockenknope tragen, werden als Larven von Calycophoriden zu beurteilen sein; Stückchen 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, daß die kantige Schwimmglocke der Monophyidengattung *Muggiaeae* 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 im nebenstehendem Holzschnitt Fig. 1 ein Jugendstadium der *Muggiaeae Kochii* abzubilden, wie ich es im Oktober 1882 mehrfach im Golfe von Neapel zu beobachten Gelegenheit fand. Die primäre mutzenförmige und glatte Glocke (A) mit ihrem großen Ölbehälter (*c. ol.*) und der kleinen Scheide (*Hydrocium 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 Dorsalfläche des Stammes, während die Gruppenanhänge auf der Ventralfäche entstehen. Von den letzteren sind in vorliegendem Stadium zwei angelegt, welche aus einem Magenschlauche (*p*) mit dem Fangfaden (*t*) und der aufänglich gemeinsamen Anlage für die Genitalglocke (*go*) und das Deckstück (*br.*) bestehen. Mit um so größerem Rechte darf ich nun einen Wechsel heteromorpher Glocken für alle Cymbonectiden, wie Haeckel die mit kantigen Glocken versehenen Monophyden benannte, in Anspruch nehmen, als Haeckel denselben auch für die Gattung *Cymbonectes* bestätigte.<sup>1)</sup> Vier Entwicklungsstadien, welche er von dem befruchteten Ei der *Cymbonectes Huxleyi* abbildet, stimmen in den Hauptzügen so völlig mit den entsprechenden Stadien der *Muggiaeae*

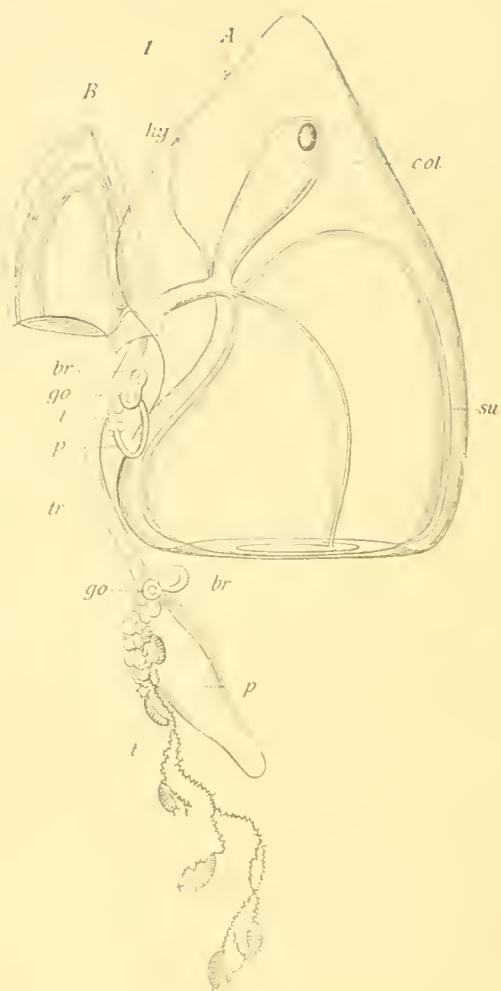


Fig. 1. Jugendstadium der *Muggiaeae Kochii* Chun. A. Primäre mutzenförmige Glocke. B. Sekundäre fünfkantige Glocke. c. ol. Ölbehälter. su Subumbrella mit den Radiargefassen. hy Hydrocium. tr Stamm. br Deckstück. go Genitalglocke. p Magenschlauch. t Fangfaden

<sup>1)</sup> E. Haeckel, Report p. 134, Taf. 27, Fig. 9—12.

überein, daß ich allen Anlaß 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 zeitlebens persistieren oder sekundäre, denen heteromorphe vorausgingen. Ich glaubte früherhin mich in letzterem Sinne entscheiden zu können, überzeugte mich indessen später, daß 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 außerordentlich junge Colonien von *Sphaeronectes* und *Monophyes* beobachtet, deren Stamm erst eine Individengruppe zur Ausbildung gebracht hatte. Die Medusenglocke läßt indessen trotz ihrer geringen Größe keine wesentlichen Unterschiede von der erwachsenen Glocke erkennen: sie besaß bei *Monophyes* einen noch stark aufgetriebenen Ölbehälter und bei *Sphaeronectes* bereits eine voluminöse Scheide, in welche der Stamm völlig zurückgezogen werden konnte. Der nebenstehende Holzschnitt Fig. 2 mag den Habitus des jüngsten von mir beobachteten Exemplares versinnlichen. Wenn nun auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß diese junge Glocken sich sehr frühzeitig von einer heteromorphen Primärglocke ablösten, so möchte ich doch mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Form der definitiven *Sphaeronectidenglocke* von den Primärglocken der Cymbonectiden, Diphyiden und Polyphyiden rekapituliert wird, mich der Auffassung neigen, daß die definitive mützenförmige oder halbkuglige Glocke der *Sphaeronectiden* zugleich

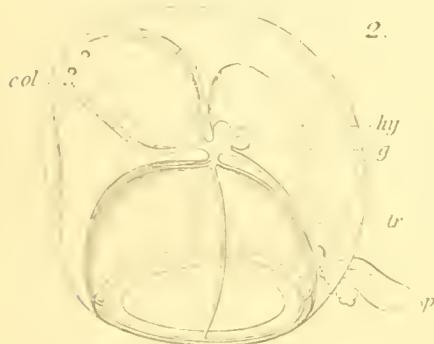


Fig. 2 *Sphaeronectes gracilis* juv. c. ol. Ölbehälter. hy Hydrocium. g zwei Knospenanlagen späterer Stammgruppen. tr Stamm. p Polyp einer ausgebildeten Stammgruppe.

auch eine primäre Glocke repräsentiert.

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

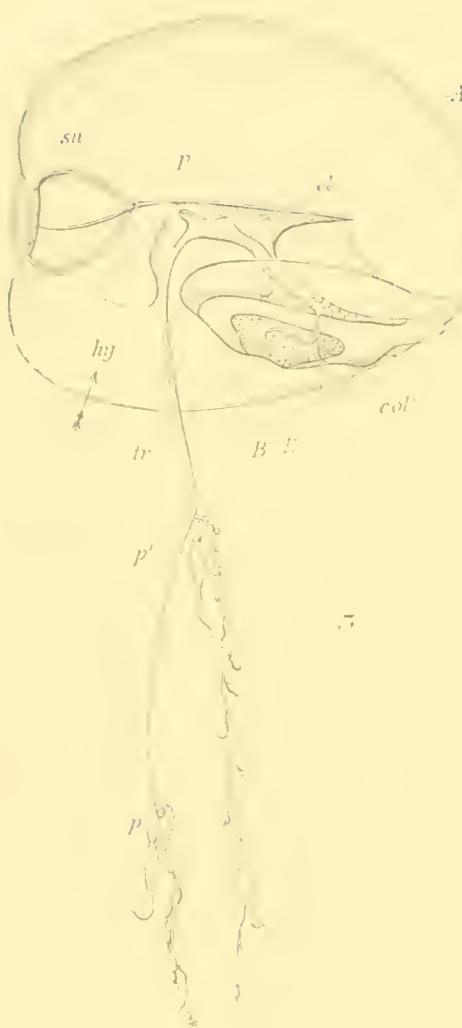


Fig. 3. Jugendstadium von *Hippopodius luteus*. A Primär-glocke, B älteste sekundäre definitive Glocke, c. ol. Öl-behälter, hy Hydröcium su Subumbrella, c. ol. Ölbehälter der Sekundärglocke, B<sup>1</sup> Knospe für die zweite Sekundär-glocke, tr Stamm, p, p' und p''' Gruppenanhänge des Stammes.

den Wert selbständiger Familien zuzerkennen, welche den übrigen Calyco-phoriden-familien, nämlich den Diphyiden, Polyphyiden u. A. als gleichwertig zu erachten sind. Mit

<sup>1)</sup> 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].

Um die Ähnlichkeiten zwischen der Primär-glocke der Polyphyiden und der Glocke von *Sphaeronectes* (s. Holzschnitt 5 p. 109 [85]) zu illustrieren, so bilde ich ein Jugendstadium von *Hippopodius* im neben-stehenden Holzschnitt 3 ab. Die Primär-glocke (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 Gegen-satz zu der Primär-glocke von *Muggiaeae* tritt eine ungemein voluminöse Scheide (Hydröcium hy) auf, welche vollständig die älteste definitive, einem Pferde-hufähnende Hippopodinsglocke (B) aufnimmt. Letztere ist ebenfalls der Primär-glocke opponirt und knospt auf der Dorsalseite des kleinen Stämmchens. Hinter der ältesten definitiven Glocke ist eine Knospe für die zweitälteste (B<sup>1</sup>) ausgebildet. Das Stämmchen liegt in breiter Ausdehnung dem Ölbehälter an und bringt auf seiner Ventralfäche die Anhangsgruppen zur Ausbildung, von denen zwei ältere und die Knospen einer jüngeren Gruppe hervortreten.<sup>1)</sup>

Sollte nun thatsächlich die Annahme sich bewahrheiten, dass bei Monophyes und *Sphaeronectes* die Primär-glocke als definitive persistiert, so würde ich geneigt sein, jenen beiden Unterfamilien, in welche Haeckel mit vollem Rechte die Monophyiden schied, nämlich den *Sphaeronectiden* und *Cymbo-nectiden*.

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 mützenförmig oder halbkuglig gestaltet und entbehrt scharfer Firsten auf der Exumbrella.

Gen. *Monophyes* Claus.

*Sphaeronectes* Huxl.

II. Fam. *Cymbonectidae* Haeckel.

Die primäre mützenförmige 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.

*Muggiaea* Will.

*Doramasia* Chun.

*Halopyramis* Chun.

III. Fam. *Diphyidae* Eschsch.

Die primäre mützenförmige 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 ansreichend bekannt ist, so wird es angezeigt sein, die Familie der Monophyiden weiter zu fassen und ihr die im Eingang erwähnte Definition: „Calycophoridae 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, dass sie wohl zur Unterscheidung der Gattungen und Arten, nicht aber der Familien, Verwertung finden können. Sie nehmen in distaler Richtung allmählich an Größe 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. 1. Anfangsteil des Stammes von *Sphaeronectes gracilis* Claus c. 5%. Anfangsteil des Ölbehälters  
bed. Stielkanal der Subumbrellargefässer, tr. Stamm, q. Primärknospe der Stammgruppe br + go.  
Gemeinsame Knospenanlage für Deckstück und Genophore br Anlage des Deckstücks go Geschlechts-  
knospe, p. Magenschlauch t. Fangfaden, pp. 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 rechtwinklig 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 schlauhförmig 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 Genitalschwimmglocke (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 Gültigkeit 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 gefüllte Schwimmglocke 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 Spezialschwimmglocke, 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 Spezialschwimmglocke rückt in die Mediane der Ventralseite; die später knospenden Gonophoren liegen stets rechts neben der sterilen Schwimmglocke.

### III. Die Eudoxien der Monophyiden.

Die Gruppenanhänge der Monophyiden lösen sich von dem Stammelos 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, dass Arten existieren, bei denen die Gruppen sessil bleiben und ihre Geschlechtsprodukte am Stammreifen lassen. Thatsächlich giebt denn auch Haeckel<sup>1)</sup> an, dass 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 vermisste indessen für Haeckels Angabe einen vollgültigen Beweis. Die Abbildungen, welche er von den Stammgruppen derselben entwirft, lassen eine so nahe Beziehung zu der Gattung *Muggiaea* erkennen, dass 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 erklärliech 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.

<sup>1)</sup> Report p. 127.

Bekanntlich hat Haeckel die frei werdenden Eudoxiengruppen der Monophyiden und Diphyciden in die beiden Familien: *Eudoxididae* und *Ersaididae* 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 Eudoxiengruppen einer so harmonisch in sich abgeschlossenen Unterfamilie, wie sie durch die Cymbonectiden repräsentiert wird, nach Haeckels System sowohl den Ersaeiden wie den Eudoxiden 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 Haeckelschen 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 Eudoxiengruppen zu der Consequenz, daß bunt zusammengewürfelte Familien gebildet werden, so kann auch die einseitige Wertschätzung 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 diphycidenähnlichen Schwimmglocken zu einer Gattung zu vereinigen. Die von mir begründete Gattung *Doramasia* müßte wegen der ähnlichen Gestaltung der Schwimmglocken eingezogen und zu *Muggiaeae* gestellt werden, obwohl die Eudoxiengruppen wesentliche Differenzen erkennen lassen, insofern diejenigen von *Doramasia* eine sterile Specialschwimmglocke mit ansitzender Gonophoretraube, diejenigen von *Muggiaeae* nur eine Genitalschwimmglocke aufweisen.

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

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

wie an dem Festhalten von Bezeichnungen für Larvenstadien (ich erinnere nur an die bekannten Bezeichnungen der Echinodermenlarven), die früherhin für selbständige Organismen galten. Ich gestatte mir daher eine tabellarische Uebersicht über die Endoxiengruppen der Monophyiden mit kurzer Angabe der charakteristischen Merkmale und dem Hinweis auf die Stammformen zu geben.

*Sphaeronectidae.*

<i>Monophyes</i> Claus	. . . . . . . . . . . .	<i>Diplophysa</i> Gegenbaur.
<i>Sphaeronectes</i> Huxl.		

Deckstück rundlich oder mützenförmig gestaltet, ohne scharfe Firsten mit einfacherem, verlängertem, gerade aufsteigendem Ölbehälter; Genitalschwimmglocke halbkugelig mit glatter Exumbrella.

*Cymbonectidae.*

<i>Muggiaeaa</i> Koch	. . . . . . . . . . . .	<i>Eudoxia</i> Eschscholtz s. str.
		( <i>Cucubalus</i> Quoy und Gaim.)

Deckstück helmförmig mit kurzer, scharfer, quer verlaufender Firste auf der Spitze und zwei schwachen Längsriefen auf der Ventralseite. Ölbehälter, einfach, verlängert und gerade aufsteigend. Genitalschwimmglocke vierkantig.

*Cymbonectes* Haeckel . . . . . . . . . . . . ?

*Doramasia* Chun . . . . . . . . . . . . . . . . . . *Ersaea* Eschscholtz.

Deckstück schildförmig, ohne Firsten auf der convexen Außenseite: am Unterrand ausgeschweift und gezähmelt. Ölbehälter kurz und breit. Eine große vierkantige sterile Specialschwimmglocke, neben welcher rechts eine kleine Gonophorentraube ansitzt.

*Halopyramis* Chun . . . . . . . . . . . . *Cubooides* Quoy und Gaim.

Deckstück würfelförmig mit trichterförmig vertiefter unterer Fläche. Ölbehälter kurz mit zwei breiten ventralwärts sich ausbauchenden basalen Aussackungen. Genitalglocke mit mehr als vier scharfen Firsten versehen.

Was nun die Geschlechtsverhältnisse der Endoxiengruppen anbelangt, so glaube ich in der Erkenntnis derselben um einen wesentlichen Schritt weiter gekommen zu sein. Indem ich die Resultate meiner Untersuchungen kurz zusammenfasse, so bemerke

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, im letzterem als eine Zwitterdrüse. Diöcisch sind, wie ich schon früherhin nachwies,<sup>1)</sup> die Diplophysen der Gattungen *Monophyes* und *Sphaeronectes* und die Endoxien 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 *Halo-pyramis*.

Ein regelmässiger Ersatz der Genitalschwimmglocken, welche ihre Geschlechtsprodukte entleert haben, durch nachrückende Genitalglocken ist für sämtliche Endoxien charakteristisch. Bereits Busch<sup>2)</sup> 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 Radiärgefäße fehlen und die relativen Größenverhältnisse zwischen Manubrien und Glocken sich abweichend gestalten) und so zweifelte er daran, dass tatsächlich diese Knospen zu einem Ersatz der älteren bestimmt seien.

Erst Leuckart<sup>3)</sup> 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 grösseren Schwimmglocken nach ihrer vollen Entwicklung nicht länger mit dem Stamm der Endoxien 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.“

<sup>1)</sup> 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 [521].

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

<sup>3)</sup> R. Leuckart: Zoolog. Unters. I. Die Siphonophoren 1853. p. 34

Die Auffassung Leuckarts teilt auch Gegenbaur<sup>1)</sup> 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 Endoxia Messanensis — wies er die der Basis der ausgebildeten Genitalschwimmglocke ansitzenden Schwimmglockenknochen nach. Er erklärt „Knospe und Schwimmstück für homologe, nur in verschiedenen Entwicklungsstadien begriffene Gebilde“ und fügt richtig hinzu: „Die Schwimmglocke ist also kein für das ganze Leben des Tieres persistierendes Organ, sondern sie scheint zu gewissen Zeiten, mit heranreifenden Geschlechtsprodukten ausgerüstet, vom Stamm sich zu trennen, in welchen Fällen dann die unterdessen an der Basis ihres Stiels entstandene Sprosse als Ersatzschwimmglocke ihre Stelle einnimmt.“

Den Anschauungen von Leuckart und Gegenbaur pflichten denn auch die späteren Beobachter, welche Ersatzknospen an der Basis der Genitalschwimmglocken 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 tatsächlich keiner Eudoxie fehlt, soll in den nachfolgenden Blättern noch ausführlich dargelegt werden.

Was nun die Art des Ersatzes der Genitalschwimmglocken 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 Muggiaeae und Diphyses 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 gefüllte 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 (*Cnboidea*) und einigen Abylidien (*Amphiroa*, *Aglaisma*). Er trifft auch für die größte aller Eudoxien,

<sup>1)</sup> C. Gegenbaur: Beitr. znr 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 Endoxien mit sterilen Spezialschwimmglocken. Bei ihnen tritt rechts neben der Spezialglocke eine Gonophorentraube, 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 größer als die Sexualglocken, wiederholt aber so völlig den Bau derselben, daß 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 Calycophoriden 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, daß die beiden ersten Modalitäten des Gonophorenersatzes nicht unvermittelt einander gegenüber stehen. Die Endoxiengruppen der mediterranen *Calpe* (*Abyla*) *pentagona*, der *Abylopsis* und *Bassia* (sie sind als *Aglaisoides* und *Sphenoides* beschrieben worden) vermitteln zwischen beiden Extremen, insofern man sie bald mit einer, bald mit zwei Sexualglocken antrifft, deren Manubrien von Geschlechtsprodukten prall geschwollt sind. Bemerkenswert ist immerhin die Thatsache, daß jene Endoxien, 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 znerst bei der als *Cuboides* bezeichneten Endoxie der Gattung *Halopyramis* auf ein fundamentales Knospungsgesetz aufmerksam geworden, dessen allgemeine Gültigkeit auch für die Endoxien der *Diphyiden* ich späterhin noch nachweisen werde.

Die Urknospe persistiert zeitlebens in der Mitte der Gonophoren und schnürt successiv in regelmäßigem 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 n. 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 Gonophorentraube:

- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| 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 Spezialschwimmglocke der Ersäen — daß nämlich stets rechts neben der Specialglocke die Gonophorentraube 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* Chnn. Siph. Canar. Ins. 1888. p. 13 [1153].

Monophyiden mit mützenförmiger oder halbkuglicher Schwimmglocke, 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 mäßig 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 brevitrunnata* Chun.**

*M. brevitrunnata* 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 brevitrunnata* 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 gefäfsartig 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 Radiargefäße 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 Volums gelegenen Ringkanal einmünden.

Ein auffälliges Kriterium für die Art, dem auch die Bezeichnung „*brevitrunnata*“ 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 nur 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 Manubriums in der Gonophore in die Augen.

Besonders wertvoll war mir das Auftreten eines Exemplares, dessen älteste terminale Gruppe in der Ausbildung so weit vorgeschritten war (Taf. IX, Fig. 2), dass sie eine Iden-

tifizierung mit frei flottierenden Endoxiengruppen ermöglichte, die ich gleichzeitig mit den Stammformen erbentete. 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 Architektonik der Glocke tritt auf diesem Stadium bereits hervor; bei seitlicher Ansicht erscheint sie breiter, als bei dorsaler (Fig. 3).

#### *Diplophysa codonella* Chm.

##### Die Abkömmlinge von *Monophyes brevitruncata*.

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. brevitruncata* 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 Gröfse 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 trichterformig 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 Diplophysenabkömmlingen 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 kuglige 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 Proboceis sind ebenso wie bei den übrigen Monophyiden ausgebildet.

Sehr anfällig war es mir, daß an sämtlichen Stammgruppen der *Mon. brevitruncata* nicht nur, sondern auch an den freilebenden Diplophysen der Fangfaden nur wenige und dazu noch in der Entwicklung zurückgebliebene Nesselknöpfe aufwies. Ich bedaure daher, über den Bau der Knöpfe keine genauerer 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 Radiärgefäßse. 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 läßt sich neben der Basis des Magenschlanges eine Ersatzknospe (Taf. VIII, Fig. 2) nachweisen, welche gelegentlich schon zu einer ziemlich großen Genitalglocke heranwächst, während die ältere mit reifen Geschlechtsprodukten erfüllte noch der Basis des Deckstückes ansitzt (Fig. 4 go<sup>II</sup>). Da in jenem Falle an der Insertion der Ersatzglocke deutlich eine kleine knospenförmige Aufreibung (go<sup>III</sup>) zu beobachten ist, so steht zu vermuten, daß 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 Kanarischen 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 Mittelmeer ist am Claus der angestrebte Zweck der Kaufgefasse; selbstverständlich darf sie nicht so verstanden werden, dass die Gefäße symmetrisch gebildet sei.

Von Monophyes bestimmt unterscheidet sie sich durch den einzigen Kirtzel (Obsthalter und durch das längere Stamm mit seinen zahlreichen Knospengruppen, deren oft bei erwachsenen mittleren Individuen Exemplaren 20—24 vorhanden sind.

*Sphaeronectes* Huxley.

*Sphaeronectes* Huxley, Operc. Hydr. 1858, p. 50, Taf. 1, Fig. 4

z. Lungenstecher. Eine neue Entwicklungswise bei Siphonoporen. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1861, p. 244, Taf. 21.

*Monophyes* Claus, Gattung Monophyes 1874

*Monophyes* Claus, Cykl. Encyc. Siphonoph. 1885

*Sphaeronectes* Claus, Symb. Cognit. I. sec. 1888, p. 14, 1154.

*Sphaeronectes* Huxley, Rep. Hall. 1888, p. 130.

Die Gattung *Sphaeronectes* wurde von Huxley in dem persischen Oberlande entdeckt und entsprechend beschrieben und benannt. Es soll die Art *Sphaeronectes* Kohlken Huxley leicht identifiziert werden können. Aber falls wirke die Huxley'sche einzige Charaktere nur unzureichlich, insfern er die einzige Schwimmfähigkeit für eine primitive hält und glaubt, das eine distale Gruppe abgespalten sei. Da er weiterhin die gewöhnliche Anlage für Deckstrukturen und Cyathophore für diejenige der Larven nimmt, so vermöchte er, das Deckstrukturen überhaupt fehlten.

Weitverschwommener ist freilich die Vorstellung, welche Pflanzensticker sein oder die im Ried stehende Organismen haben. Aus der Auffassung, welche seine Vorstellungen eine neue Entwicklungsweise bei Siphonoporen begreift, geht unweigerlich hervor, dass er zuerst die mediterrane Art *Sphaeronectes* graellsii beschreite. Da Professor das Exemplar etwas verstimmt war, schickte er es mir eine Cyathophorenlarve mit einem Larvaorgan der Schwimmgruppe — eine Auffassung, welche noch weitere verfehlte Deutungen über einzelnen Regungen im Geiste setzt.

Huxley's Lungenstecher ist ein sehr interessanter Organismus. The first and most striking feature of his larva is the presence of a well developed opercular lobe which arises from the anterior margin of the opercular disc and contains two cilia. The operculum is completely closed behind. Hydrozoa, v. 1, p. 130.

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 strengen Nachweis, daß diesen Formen tatsächlich 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 hingründet 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 Radiärgefäß und der Bau der Magenschläuche geben ausreichend Veranlassung, um die bis jetzt bekannt gewordenen *Monophyes*-Arten (*M. irregularis* Claus, *M. brevitruncata* 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 Hydrörium, das mit relativ kurzer spaltförmiger Öffnung auf der Ventralseite ausmündet. Radiärgefäß 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 uermos* Fewkes, Contrib. Tub. Jelly Fishes, Mus. Comp.

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

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

Wissenschaft. 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. Schwimm-  
polypen, 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.

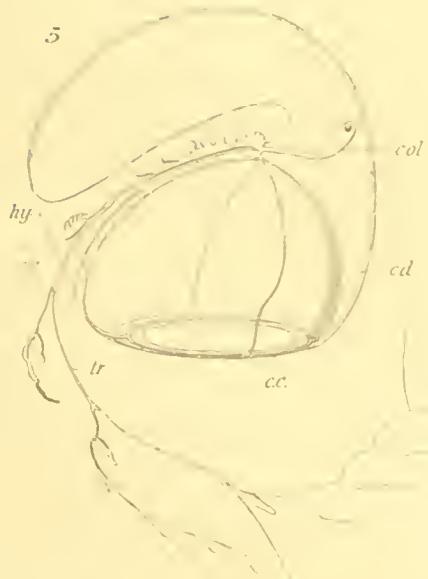


Fig. 5. *Sphaeronectes gracilis* Claus von der Seite  
gesehen. hy Hydrocium (Scheide oder Stammbehälter)  
ol. Olbehälter. c. v. Ventralgefass. c. d. Dorsal-  
gefass. tr Stamm mit den Stammgruppen

*Sphaeronectes gracilis* erschien mit den zu-  
gehörigen Abkömmlingen, *Diplophysa inermis*, den  
ganzen Winter hindurch an den Kanarischen 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 Charaktere der Gattung *Sphaero-*  
*nectes*, wie sie oben im Gegensatz zu jenen der Gattung  
*Monophyes* präzisiert wurden, auch im Bilde dar-  
zustellen, so verweise ich auf die nebenstehende  
Figur von *Sphaeronectes gracilis* und auf den Holz-  
schnitt 4 (p. 94 [70]), welcher den Anfangsteil des Stammes  
bei stärkerer Vergrößerung darstellt.

*Sphaeronectes gracilis* ist eine für das Mittel-  
meer und für den Atlantischen Ocean characteristische

und typische Art. Außer an den Canarischen Inseln, wo ich sie nebst ihren Diplophyseen 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 tatsächlich zwischen der pacifischen und atlantisch-mediterranen Art specifische 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 gewifs 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 Stammie, berücksichtigt werden.

*Sphaeronectes Köllikeri* scheint durch das Gesamtgebiet des pacifischen und indischen Oceans verbreitet zu sein. Huxley beobachtete diese Monophyde 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 gibt an, daß Exemplare, welche mit *Sph. Köllikeri* übereinstimmten, 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

Schädel und Arterien tragen die Beispiele für einen so. Ich werde im Angriffe dieser Darstellung noch Gelegenheit finden, auf weitere von einander sehr verschiedne entweder auf das zitirende oder auf das zu gewissen Zwecken gesuchte Schädelarten aufmerksam zu machen.

### B. Die Cymonectiden.

Das der Meerespflanzen nach wie gewöhnlich stattliche Zahl eukarpiater Formen vertrittet ist, kann ich nur Entfernung nach Schätzungen von Diphylloiden unten nicht als zuerst durch mich erkannt und erfasst, aber die Entwicklung der Magg von Koenig Herkunft. Haekel hat diese vorzüglich komplizierten ungewöhnlichen Formen unter dem Namen *Cymonectiden* als zweit Untermann der Meerespflanzen zusammengefaßt. Ich habe bereits im Jahr 1881 (p. 188) darauf hingewiesen, daß auf meine späteren geschickten Arbeiten die Wissenschaft den Wert einer eigenen Unterabteilung erkenne, und sie zur Meerespflanze ungetrennt gegenüberzu stellen. Indem ich sie hier nach dem Vorrang des Haekels als Untermann aufführen, so will ich ihre Interesse für gewährleisten.

#### *Cymonectidae* Haekel

*Cymonectidae* Haekel. System der Splanchniden und phloemeten  
Grundlage 1881 p. 184

*Cymonectidae* Gmelin 1898, Natur. Russ. St. Petersb. Akad.  
Wissensch. Bericht 1898 XLIV p. 16 (1114)

*Cymonectidae* Haekel. Natur-Spr. p. 12 Challenger 1898 p. 61

Mitteleihden führen Laien eine primitive mitteleihige, nicht karbo-  
tische Stoffwechselkette aus, welche unbeschrieben und durch eine hetero-  
morphie vier- oder sechskantige definitivkette ersetzt wird. Reservato-  
rioketten fehlen an der Basis des Stammes. Die Gruppenabstände des  
Stammes trennen sich ab und bilden aus monosporische Formen welche  
über den Gattungen *Euphyia*, *Glycides* und *Erythrophorella* weiter-

The Siphonophores of the Canary Islands  
Chun, 1892.

Shortly after the publication of my travel report, the comprehensive "Report on the Siphonophorae" by Haeckel was published, describing in detail the species whose names were listed without further diagnosis in the above-mentioned "System of Siphonophores". Haeckel enriches our knowledge of the monophyids by the discovery of a Sphaeronectid from the Indian Ocean, namely *Monophyes princeps* and a cymbonectid from the same region, namely *Cymbonectes Huxleyi*. Moreover, he describes the Canary Islands *Cymba crystallus*, a species which I consider to be identical with the *Halopyramis adamantina* I have described. The liberated groups of eudoxids, whose affiliation with *Cymba* Haeckel correctly recognized, are classified as *Cuboides crystallus* in his family of the Eudoxidae.

pp. 102-3

IV. Special description of the species

A. The Sphaeronectidae.

After the general discussion part the diagnosis of the sub-family and its genera reads as follows:

A. The 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].

Monophyids with cap-shaped or hemispherical swimming bell, without distinct ridges on the exumbrella, and probably representing the persistent primary bell. The groups of appendages of the trunk are released as Diplophysae (Diplophysidae Haeck.).

Swimming bell cap-shaped. Hydroecium (sheath) not reaching up to the centre of the bell, with elongate slit-like opening on the ventral side of the bell. Somatocyst ascending straight up . . . . . *Monophyes* Claus.

Swimming bell hemispheric. Hydroecium reaching up to the centre of the bell as deep funnel-shaped channel, with moderately long slit-like opening on the ventral side of the bell. Somatocyst bent, its proximal section running horizontally . . . . . *Sphaeronectes* Huxley.

*Monophyes* Claus.

*Monophyes* Chun. Die Gattung Monophyes 1874.

*Monophyes* Chun. Siph. Canar. Ins. 1888. p. 13 [I1531]

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

**1. *Monophyes brevitruncata* Chun.**

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

Pl. VIII. Fig. 1 und 2. Pl. IX. Fig. 1-4.

This delicate monophyid, which I call *Monophyes brevitruncata*, is a well characterized species, which appeared only rarely at Orotava throughout January to March.

The swimming bell is, in lateral view (Pl VIII. Fig. I), cap-shaped and reaches a length of 6 mm. Its umbrella is thin-walled and shows, on the ventral side, the long drawn out fissure-like opening of the short funnel-shaped hydroecium stretching up to about the centre of the subumbrella. The somatocyst is of relatively great length and rises almost perpendicularly from the apex of the funnel-shaped hydroecium on the ventral side of the bell. It always has a clear, strongly refractive oil droplet at its upper end. Its endodermal juice cells expand considerably into the lumen only in the distal half, but not to such an extent – as is the case with all sphaeronectids – as is characteristic of most cymbonects. From the often tube-like narrowed proximal section of the oil reservoir a very short pedicle arises from the insertion point on the trunk, which ventrally, approximately at half the height of the subumbrella, divides to form the four radial canals of the bell. According to the relatively deep position of the origin of the aforementioned canals the ventral canal is only half as long as the dorsal canal; a feature, which represents a typical difference from the genus *Sphaeronectes*, whose ventral canal is at least as long as the dorsal canal. The two lateral subumbrella canals have a question mark-like curved course to the margin of the bell, where they join, together with the other canals, the ring canal situated on the proximal part of the velum.

A remarkable character for the species, which is the basis for its designation "*brevitruncata*", lies in the shortness of the trunk and accordingly in the small number of groups of buds. Since this feature occurred in all the specimens examined (I had examined four in great detail) and moreover as the last (oldest) group was already ripe enough to separate off, then probably I may see in the shortness of the trunk and in the limited number of three or at the most four groups of buds, an important feature of these sphaeronectids.

With regard to the arrangement of the groups of buds, it is quite in accord with the laws of behaviour stated above, so I can limit myself to the briefest of descriptions as the position and development of the buds. I refer to Fig. 1 Pl. IX, which represents the short trunk with four successive groups distally increasing in size and development. At the insertion point of the trunk there is no suggestion of the presence of a bud of a swimming bell bud: a feature, which is typical for all monophyids. On the other hand here only one bud stands out on the ventral side (I), which, in comparison with other examples, represents the common bud for the later four constituents of a group. With regard to group (II) following on from it, these four buds are already clearly developed. At the base of the short gastrozooid (p) a soft swelling suggests the primordial tentacle (t), while the body cavity of the common bud itself differentiates the buds of the dorsal bract (br) and the ventral gonophore (go) - all still in broad communication. By the third group (III) the four buds themselves, particularly the bract and gonophore, are clearly separated. Finally in the last group (IV) conspicuously occurs the substantial development of the gastrozooid, the first buds of the tentilla, the complete separation of the bract, whose endodermal lamella forms into an oil reservoir, and the development of the manubrium in

the gonophore.

Particularly useful was my discovery of a specimen, whose oldest terminal group was by far the most advanced in development (Pl. IX, Fig. 2), that made it possible to identify it with a free floating eudoxid group, which I captured at the same time as the stem group. Here the bract had developed into a bilateral conical structure, which was distinguished by a substantial oil reservoir ascending straight up. The rudimentary gonophore consisted of a small swimming bell with a clear manubrium and velum. The bilateral structure of the bell already stands out at this stage; in lateral view it appears broader, than in dorsal view (Fig. 3)

### **Diplophysa codonella** Chun.

The descendants of *Monophyes brevitruncata*.

After I had come upon the new *Monophyes* species, it stood to reason to expect that its eudoxids were probably also present in the pelagic samples. However, I looked in vain for them over a long period of time, until finally in March 1888 I observed some rather substantial, voluminous transparent diplophysans, with regard to which it was highly probable that they might represent the freely living eudoxid group of *M. brevitruncata*. This assumption became a certainty, as I succeeded in finding the above described example of *Monophyes*, whose oldest stem group with its characteristically arranged bract exhibited the same characteristics as the free floating *Diplophysa codonella*.

The diplophysan mentioned are smaller than those of *Sphaeronectes gracilis*, in so far as they reach a length of 6-7 mm. Like all diplophysans, they lack a special swimming bell, and distinct ridges on the bract and on the exumbrella of the bells.

The 3 mm long bract is nearly conical in shape and clearly bilaterally symmetrical throughout life. Its lower surface has a flattened funnel-shaped depression which covers the gastrozoid and the apex of the bell. The oil reservoir with its oil droplet is of a substantial length; it lies very close to the ventral side of the bract and rises up to the close to its apex.

In shape and relative size the bract stands approximately in the middle between the diplophysan descendants of *Monophyes irregularis* and of *Sphaeronectes gracilis*.

Whereas those of *M. irregularis* (about half as long and wide as the developed swimming bell itself) are characterised by a relatively very small and short central oil reservoir, the bracts of *Sphaeronectes* are nearly spherical in shape and at least equal in length and width to the swimming bells. Those of *Diplophysa codonella* differ from both by the ventral position of the oil reservoir; from those of *Diplophysa irregularis* by the genital bell nearly equalling its length, and of those the *Dipl. gracilis* by the smaller width and conical shape.

The gastrozoid is completely transparent and has no obvious stalk in contrast to that of *Dipl. gracilis*. Basal stomach, main stomach and proboscis are developed just as with the remaining monophyids.

It was very remarkable to me that not only for all the stem groups of *Mon. brevitruncata*, but also for the free-living diplophysans, that the tentilla had very few and in addition poorly developed cnidobands. I regret therefore being unable to give more accurate information with regard to the development of the cnidobands.

The genital swimming bells reach 3 -4 mm in length and are approximately a third broader than the bracts. Their bilateral organisation is only weakly suggested by their lateral compression and minor differences in the lengths of the four radial canals. The pedicular canal reaches the subumbrella, whose lining of transverse epithelial cells I will report on elsewhere, close to its summit. The ring canal lies almost at the centre of the well-developed velum. The manubrium filled with the sexual products is elongate and cylindrical in the male bells: while in the female (Pl. IX, Fig. 4) it is ovoid or spherical. A spare bud is always found beside the base of the gastrozooid (Pl. VIII, Fig. 2), and occasionally it has already grown into a quite large genital bell, while the older one, filled with mature sex products, still remains at the base of the bract (Fig. 4 go"). In that case a small bud-like swelling(go") is found at the base of the spare bell, which leads to the assumption, that the latter represents a primordial bud, from which successive gonophores pinch themselves off.

## 2. *Monophyes irregularis* Claus.

*Monophyes irregularis* Claus, Die Gattung 1 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.

The smallest of all the Sphaeronectids, which is very frequently found in the Mediterranean and first described by Claus, but is also present in the Atlantic Ocean. It appeared commonly off the Canary Islands throughout the whole winter, together with its descendants Diplophysa stage as likewise recognized by Claus, however never as frequently as in the Mediterranean. The designation of *M. irregularis* by Claus was derived from the unequal length of the radial canals, naturally it cannot be inferred that the bell is asymmetrically formed.

It differs from *Monophyes brevitruncata* by the remarkably short oil reservoir and by the longer stem with its numerous groups of buds, numbering 20-24 for a mature Mediterranean specimen.

## *Sphaeronectes* Huxley

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

? Pagenstecher, Eine neue Entwicklungsweise bei Siphonophoren. 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.

The genus *Sphaeronectes* was discovered by Huxley in the Pacific Ocean and so accurately described and illustrated that even this species (*Sphaeronectes Koellikeri* Huxl) can easily be identified. However Huxley insufficiently described some important characters, in so far as he regarded and believed that the only swimming bell was a proximal one and that the distal bell had been lost. Since he further regarded the common bud for the bract and gonophore only to give rise to the latter, he it is assumed that bracts

were totally absent.<sup>1)</sup>

Far more blurred are certainly the concepts that Pagenstecher formed regarding the organisms in question. From the illustration, which accompanies his statement regarding "Eine neue Entwicklungsweise bei Siphonophoren", it follows unambiguously that he observed first the Mediterranean species, *Sphaeronectes gracilis*. As the specimen had become somewhat mutilated, he regarded it as a Calycophoran larva with a larval organ (the swimming bell) - a view, which caused further misinterpretations of individual regions.

A satisfactory clarification of the nature of these delicate medusa-like organisms came from the excellent investigation of Claus's "Genus *Monophyes* Cls. Und ihr Abkömmling *Diplophysa* Gbr." As the title already suggests, Claus was the first to recognise the affiliations of Will's *Ersea truncata* and of Gegenbaur's *Diplophysa inermis* as descriptions of the monogastric stage of *Sphaeronectes*. At the same time he proofs absolutely that only one swimming bell is developed by these types, from which arises a stem with groups of individuals typical of calycophorans. Supported by this important information Huxley's designation of the genus "*Sphaeronectes*" became replaced by "*Monophyes*". Nevertheless it is awkward to declare an original name obsolete for a genus and to replace it with a new one, even if it must be recognized that the established name was based on an accurate knowledge of the organization. I believe meanwhile that in order to be fair to both researchers, Huxley as well as Claus, both generic names should be applied according to the procedure of Haeckel. The difference between the species summarized by Claus under the common designation "*Monophyes*" are so significant that they are perfectly entitled to be separated into separate genera. The shape of the swimming bell, the organization of the hydroecium, the arrangement of the oil reservoir, the arrangement of the radial canals and the construction of the gastrozooid now give sufficient cause to allow the *Monophyes* species (*M. irregularis* Claus, *M. brevitruncata* Chun, *M. princeps* Haeckel) to be completely and generically separated from the *Sphaeronectes* species. The generic diagnosis accordingly is:

*Sphaeronectes*: Swimming bell semi-circular, with a long and narrow hydroecium extending up to beyond the centre of the bell, with relatively short slit-like opening on the ventral side. Radial canals of nearly equal length. Polyps with long peduncle. Oil reservoir bent, with its proximal section running horizontally.

### 3. *Sphaeronectes gracilis* Chun.

*Monophyes gracilis* Chun, Die Gattung *Monophyes* 1874. Taf. IV<sup>1</sup>, Fig. 8-10.

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

*Sphaeronectes inermis* Fewkes. Contrib. Tab. Jelly Fishes. Mem. Mus. Zool. Cambridge 1880. Vo. Vi, Pl. III, fig. 6.

*Monophyes gracilis* Chun. Cykl. Entw. Siph. Sitzenburgs. Akad. Wissensch. Berlin 1885. Pl. II, Fig. 1,2.

*Sphaeronectes gracilis* Chun. Siph. Canar. Ins. ibid 1885, p. 15.

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

---

<sup>1</sup> Huxley's Diagnosis of the genus reads as follows: *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 ?"

**Diplophysa inermis** Gegenbaur.

The monogastric stage of *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.

*Sphaeronectes gracilis* was present, together with its associated descendants, *Diplophysa inermis*, throughout the winter at the Canary Islands. Meanwhile these delicate medusa-like specimens were never found so frequently or in such swarms as I occasionally observed them in the Mediterranean. As to the characters of the genus *Sphaeronectes* in an illustration, in contrast to those of the genus *Monophyes* that have detailed above, I refer to the accompanying figure of *Sphaeronectes gracilis* and to the woodcut 4 (p. 94 [ 70 ]), which represents the initial part of the trunk greatly enlarged.

Fig. 5. *Sphaeronectes gracilis* Claus in lateral view. *hy* Hydroecium (sheath or stem container.) *C ol.* Oil reservoir. *c.v.* ventral canal. *c.d.* dorsal canal, *tr* trunk with the stem groups.

*Sphaeronectes gracilis* is a characteristic and typical species in the Mediterranean and the Atlantic Ocean. Besides the Canary Islands, where, together with her *Diplophysa* descendants, I observed it throughout the whole winter, it has also been found on the eastern [presumably this should be western] side of the Atlantic Ocean. Anyway I believe it possible to conclude that the illustration given Fewkes is correct, when he referred to observations of *Sphaeronectes gracilis* in Narragansett Bay.

Remarks on the Pacific species *Sphaeronectes Koellikeri* Huxley.

By means of a quite accurate illustration Huxley has described *Sphaeronectes Koellikeri* observed by him off the coast of Australia. For a long time I was doubtful whether there were actually any specific difference between the Pacific and Atlantic-Mediterranean species, until I had the opportunity to examine some well preserved specimens, which by means of his sampling and equally distinguished studies the Italian Marine Office Chierchia had collected off Valparaiso in January 1883.

At first sight the five specimens made available to me appeared to be the same as *Sphaeronectes gracilis*, but under closer scrutiny a character appears, which has so far not been recognised, but can with ease and surely be used to distinguish the two species. The oil reservoir of *Sph. Koellikeri* is curved with its gradually enlarging distal turning downward (turning towards the margin of the bell) while in contrast that in *Sph. gracilis* curves upward. It certainly speaks for the reliability of Huxley's illustrations where this behaviour is suggested. Whether differences between the stem groups of both species also exist, I am not able to decide. In order to ascertain this fresh material must be examined rather than preserved specimens with highly contracted stems.

*Sphaeronectes Koellikeri* appears to be common throughout the Pacific and Indian Oceans. Huxley observed this Monophyid off the east coast of Australia (1848), in the Torres Strait and the Indian Ocean, while I have available some specimens from the Chilean coast. Also Haeckel noted some examples, which agree with *Sph. Koellikeri*, that were found in the material from the Challenger expedition in the tropical Pacific.

If the expression "vicarious species", which has so far only been applied to land animals, is also applicable to pelagic organisms then the two *Sphaeronectes* species represent excellent examples of such. I will, in the course of this presentation, take the opportunity, with regard to closely related species, to draw attention to other species that are only found in the region of the Pacific.

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

Schwimm-glocken pyramidal, fünfkantig, einer oberen Diphyiden-glocke gleichend.	Stammgruppen ohne Spezial-schwimmglocke, 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 Subumbrellagefäß verkürzt. <i>Muggiaea</i> Koch.
Schwimm-glocken pyramidal, vierkantig, einer oberen Abylidenglocke gleichend.	Stammgruppen ohne Spezial-schwimmglocke, 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.	Distalabschnitt der Subumbrella röhrenförmig ausgezogen. <i>Doramasia</i> Chun.
		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 „Oceanie 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 tatsächlich 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. Diaphyiden liefern.

Da uns weiterhin die voransichtlich 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 *Muggiaeae* zu rechtfertigen.<sup>1)</sup>

*Muggiaeae* Busch.

*Muggiaeae* Busch, Beob. über Anat. und Entw. einiger Wirbellosen

Seetiere 1851, p. 48.

*Diphyes* Busch, ibid. p. 46.

*Diphyes* Will, Horae Tergestinae 1844, p. 77.

*Muggiaeae* Chun, Über d. cyklische Entw. d. Siphonoph. Sitzungsber.

Acad. Wissensch. Berlin 1882, LII, p. 1155—1164.

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

*Muggiaeae* Haeckel, Rep. Siph. Challenger 1888, p. 136.

4. *Muggiaeae Kochii* Chun.

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

*Diphyes Kochii* Busch, Beob. Wirbellose Seeth. 1851, Taf. 4,

Fig. 3—5.

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

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

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

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

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

### **Endoxia Eschscholtzii** Busch.

Die monogastrischen Abkömmlinge von *Muggiae Kochii*.

*Ersaea pyramidalis* Will, Horae Tergestinae 1844, p. 81, Taf. 2,

Fig. 17.

*Eudoxia Eschscholtzii* Busch, Beob. Wirbellose Seeth. 1851, p. 33,

Taf. 4, Fig. 7—10, Taf. 5, Fig. 1—9.

*Eudoxia 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 *Muggiae pyramidalis* identisch ist. Ich kombinierte daher die Benennungen beider Beobachter zu der Speziesbezeichnung *Muggiae Kochii* und wies nach, dass diese im ganzen Mittelmeer verbreitete Form keine Diphyide repräsentiert, sondern nur eine einzige (der oberen Diphyidenglocke 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, mützenförmige 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 *Eudoxia Eschscholtzii* ausbilden, welche mit der *Ersaea pyramidalis* Will identisch sein dürfte.

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

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

*Doramasia* Chun.

*Doramasia*<sup>1)</sup> Chun. Die Siphonoph. der Kanarischen 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* diocisch mit großer, steriler Spezialschwimmglocke und ansitzender Gonophorentrance. 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 Kanarischen Inseln erscheint. Bei einer geringen Größe von 6 bis 10 Millimetern fällt sie doch durch die lebhafte orange Färbung leicht in das Auge. Trotzdem sie nebst den zugehörigen, früherhin zur Gattung *Ersaea* gerechneten freien Endoxiengruppen 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) Bojanii* 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<sup>a</sup>) streng radiär fünfstrahlig angeordnet sind. Führt man den Schnitt etwas tiefer in der Höhe der Spitze des Ölbehälters (Fig. 5<sup>b</sup>), so tritt bereits eine bilaterale Anordnung der flügelförmig vorspringenden Kanten in drei dorsale (cr. d.) (eine mediale und zwei laterale) und in zwei ventrale (cr. v.) hervor. Während die Dorsalflügel auf dem Quer-

<sup>1)</sup> Die Gattungsbezeichnung ist dem Namen des „letzten Canarios“, Doramas, entlehnt, der im Kampfe gegen die Spanier als Fürst der Guaneken 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 seicht eingebuchteter medianer Fläche. Zwischen die letzteren senkt sich das Hydröcium (hy) ein, während die Subumbrella (sn) mehr nach der Dorsalseite gelagert ist. Die bilaterale Gestalt der Glocke tritt auf tiefer geführten Schnitten (der Schnitt 5c geht durch die Mitte des Hydröciums) klar hervor.

Die Schwimmglocke 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 Dorsoventral-durchmesser 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 gezähnelt. Nicht so scharf wie die Dorsalflügel laufen die Ventralflügel in zwei Ventralzähne (d. v.) aus, welche zugleich durch ihre concav eingebuchteten und gezähnelten Ventralkanten den ventralen Abschlus 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 Ramm gegen die Basis des Ölbehälters zu nur wenig sich verjüngend nicht ganz bis zur halben Höhe der Schwimmglocke. Auf dem Querschnitte (Taf. IX, Fig. 5c) erscheint es nahezu dreikantig mit abgerundeten Ecken; die Basis des Dreiecks ist ventral gewendet, die abgerundete Spitze ist dem Ventrallande 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 Ventralland ist stärker concav eingebuchtet (Taf. IX, Fig. 9) als die breiten lateralen Ränder. Gleichzeitig baucht sich der Dorsalrand auch gegen die Dorsalseite hin aus. Alle Kanten sind deutlich gezähnelt.

Die Subumbrella (der Schwimmusack) 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 Schwimmusackes verjüngt sich ganz allmählich, indem sie gleichzeitig ein wenig gegen die Ventralseite sich neigt, in die röhrenförmige Verlängerung. Eine schwache und breite Struktur 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 Stielkanals, 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 Giltigkeit dieses Verhaltens bei den Calycophoriden nachweisen, sondern auch das Knospungsgesetz für die Schwimmglocken der Polyphyiden und Physophoriden auf die dorsale Anlage der ersten definitiven Glocke zurückführen werde.

Der Stielkanal steigt nahe dem Ventrallande der Subumbrella nach abwärts, um erst dicht oberhalb der Glockenmündung auf den Schwimmusack überzutreten. Hier gabelt er sich nicht direkt in die vier Subumbrellargefäße, sondern löst sich in ein Maschenwerk von anastomosierenden und proliferierenden Gefäßsen, 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, Abylidien 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.<sup>1)</sup> Unter dem Mikroskope gewähren die in der Platte nach allen Richtungen sich verzweigenden und anastomosierenden Capillaren ein reizvolles Bild; bald ist ihr Lumen sehr fein, wenn die Flüssigkeit nach anderen Partieen der Subumbrella abströmt, bald werden sie ansehnlich durch das Zufließen 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 Nahrungsfüssigkeit in die umgebenden Regionen vermittelnd. 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 Abylidien — eingehender schildern. Ich verweise daher an dieser Stelle auf eine kurze Mitteilung<sup>2)</sup>, in der ich meine Ausichten über die Bedeutung der durch direkte Teilung sich vermehrrenden Zellkerne in den Gefäßnetzen auseinandersetzte.

Was nun den Verlauf der Radiargefäße selbst anbelangt, so liegt auf der Hand, dass er durch die weit nach abwärts verschobene Einmündung des Stielkanals wesentlich modifiziert wird. Das Ventralgefäß (e. 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 Seitengefäß(e) (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 Seitengefäß(e) herstellte.

<sup>1)</sup> R. Lenckart, Zur näheren Kenntnis der Siphonophoren von Nizza. Arch. f. Naturg. 1854. Jahrg. 20, p. 57 [305], Taf. XI, Fig. 1 und 2.

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

Der Ölbehalter (*c. ol.*) ist nur um ein Geringes kürzer als das Hydrocium: er steigt als gerade gestreckter Canal von der Kuppe des Hydrociums 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 schwiebt in dem distalen Ende und bedingt durch sein geringes spezitisches 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 Ansbildung 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 Entoderms wie des Ektoderms 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 Schwimmenglockenanlage neben der Knospungszone gerichtet, welche entweder als Reserveglocke für die fünfkantige Schwimmenglocke oder als untere Diphyidenglocke zu betrachten wäre. Da gerade der Mangel einer solchen Glocke entscheidend für die Monophyidenmatur 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 ließ — 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. Claus<sup>1)</sup> hat dies Verhalten bei *Sphaeronectes* zutreffend dargestellt. Während jedoch bei *Sphaeronectes* eine größere Zahl derartiger Knospen auftritt (Holzschnitt 4 (p. 94 [70])) so läßt sich bei *Doramusia* nur eine einzige (g) nachweisen. Dieselbe zerlegt sich sekundär in zwei Knospen, von denen die proximale die gemeinsame Anlage des Deckstückes und der Gonophorentaube (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 Partien (Fig. 7, unterste Knospe) von denen die proximale (br) zum Deckstück, die distale zur gemeinsamen Anlage der Spezialschwimmglocke und Gonophorentaube (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, daß die Knospe des Deckstückes von rechts nach links allmählich den Stamm umgreift und auf dessen Dorsalseite rückt, indessen die Anlage für die Spezialschwimmglocke und Gonophorentaube nach der rechten Seite gedrängt wird. Wenn ich dem noch hinzufüge, daß inzwischen der Fangfaden auf der abaxialen (vom Stämme abgewendeten) Seite der gemeinsamen Anlage für Magenschlauch und Fangfaden proximalwärts hervorknospst, 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 Hohlräum 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 kuglige gemeinsame Knospenanlage für Spezialschwimmglocke und Gonophorentaube (go) auf der

<sup>1)</sup> 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 Spezialschwimmglocke und in die Urknospe der Gonophorentraube. Aus der Abbildung (Taf. IX, Fig. 8) geht hervor, daß einerseits die Spezialschwimmglocke 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 Spezialschwimmglocke 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 Radiärgefäß, der Ringkanal und die Subumbrellarhohlung 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 Schlus s dieser Darstellung von der Entwicklung der Stammgruppen schematisch die allmäßliche Hervorbringung der einzelnen Bestandteile einer Gruppe aus der primären ventralen Stammknospe zu wiederholen. Um die Namen abzukürzen, so wähle ich die Bezeichnungen, welche für die Fignrentafeln Geltung haben.

Erstes Stadium . . . . .		g
Zweites Stadium . . . . .	p + t	go + br
Drittes Stadium . . . . .	p	t go br
Viertes Stadium . . . . .	p	t n. sp. g. pr br

Ungefähr auf jenem zuletzt beschriebenen Stadium, welches durch die Sonderung der Spezialschwimmglocke von der Urknospe charakterisiert ist, beginnt die terminale Gruppe sich von dem Stämme 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 reist 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* Chm.

Die freien Eudoxienabkömmlinge 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

Eschscholtz<sup>1)</sup> aus dem Atlantischen Ocean als *Eudoxia Bajani* beschriebenen Colome, die späterhin genauer durch Huxley<sup>2)</sup> 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 identifizieren<sup>3)</sup>. 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 nennen für den pacifischen Ocean typischen Art, welche ich *Doramasia Bajani* 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, welche letztere die Identität von *Eudoxia Bajani* mit *Ersaea picta* nur vermuten lässt, so schlage ich vor, die Benennung *Ersaea (Eudoxia) Bajani* der pacifischen Endoxiengruppe zu belassen und die atlantische Gruppe als *Ersaea picta* zu bezeichnen.

Auf *Eudoxia Bajani* Eschscholtz bezieht Gegenbaur<sup>4)</sup> eine atlantische Endoxiengruppe, 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 Gegenbaurs leider nicht durch Abbildungen illustrierter 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 Bajani* Eschsch. zu einer bekannten Calycothoride äussern weder Huxley noch Gegenbaur Vermutungen. Nur Haeckel<sup>5)</sup> 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 Endoxiengruppen des Atlantischen Oceans repräsentiert und mir fast

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> id. System der Ak. lebhen 1829, p. 125, Taf. 12, Fig. 1.

<sup>3)</sup> T. H. Huxley, Oceanic Hydrozoa 1859, p. 59, Taf. 3, Fig. 7.

<sup>4)</sup> C. Chun, Die Kanarischen Siphonophoren, Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1888, XLIV, p. 14 (1154).

<sup>5)</sup> K. Gegenbaur, Neue Beiträge zur näheren Kenntnis der Siphonophoren, Nova Acta Ac. C. Leopoldinae, Bd. 27, 1860-1859, p. 359.

<sup>6)</sup> E. Haeckel, System d. Siphonophoren 1888, Jen. Zeitschr. Bd. 22, p. 37.

<sup>7)</sup> id. Report Siph. Chal. 1888, p. 122.

constant von September bis April in dem pelagischen Auftriebe 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 Spezialschwimmglocke, nämlich die zu *Diphyopsis campanulifera* gehörige *Ersaea Lessonii*, bekannt geworden. Da eine Verwechselung 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 Gewissheit wurde.

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

#### Das Deckstück.

Das Deckstück ist oval schildförmig gestaltet; der Längsdurchmesser beträgt 3—5,5 mm, der Breitendurchmesser 2—4 mm. Die Dorsalfläche<sup>1)</sup> 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

---

<sup>1)</sup> Für den einheitlichen Gebrauch der Ausdrücke „dorsal“ und „ventral“ bei Beschreibung sowohl der Siphonophorecolonien und der von ihnen sich lösenden Eudoxiengruppen, als auch der einzelnen Constituenten ganz gleichgültig, 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 Stamm zugekehrten Seiten der einzelnen Anhänge (die Innenseiten) gelten als Ventalseiten. Demgemäß gelten — wiederum in Übereinstimmung mit den meisten Beobachtern — diejenigen Seiten der bilateralen Schwimmlocken, welche flügelförmig den Stamm umschließen resp. als Hydröien ihn in sich aufnehmen, als Ventalseiten; gleichgültig, ob die Schwimmlocken opponiert sind (Glocken der Diphyiden, Polyphyiden und Agalmiden) oder ob sie einseitig angeordnet sind (Spezialschwimmlocken). 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 tatsächlich bei ruhigem Schweben durch die spezifisch leichteren Öltropfen im Ölbehälter der Calyceophoriden und durch die Pnenmatophore der Physophoriden bedingt wird), so wurde in Übereinstimmung mit der für den Menschen eingeführten Terminologie die Ventalseite auch als Vorderseite, die Dorsalseite als Hinterseite zu gelten haben im Gegensatz zu der Terminologie von Huxley, der gerade umgekehrt die Ventalseite als Hinterseite bezeichnet. Die Bezeichnungen für „oben“ und „unten“ ergeben sich aus dem Gesagten von selbst (z. B. obere und untere Schwimmlocke der Diphyiden).



Fig. 6. Deckstück der *Ersæa picta* von der Dorsalseite, d. i. Linker d. i. Mittlerer, d. d. Rechter Zahn des Deckstückes bildet mit der gerade abgestutzten Ventralfläche der Spezialschwimmglocke 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 ergibt zunächst die Beobachtung, dass der Magenschlauch seine ventrale Stellung am Stamm beibehält, während das Deckstück von der Ventralseite auf die Dorsalseite des Stammes übertrückt und demgemäß eine Drehung von  $180^\circ$  beschreibt. Die übrigen Anhänge (Spezialschwimmglocken, Gonophoren) werden nach links resp. rechts bis zu  $90^\circ$  verschoben. Der Magenschlauch vertritt demgemäß nach Lösung der Eudoxie den fehlenden Stamm; sämtliche dem Magenschlauch zugewendeten Flächen der übrigen Anhänge sind als Ventralflächen zu bezeichnen. Da bei den Ersäen Deckstück und Spezialschwimmglocke nahezu opponiert sind, so kehren sie einander ihre Ventralflächen zu; andererseits ist die dem Magenschlauch abgewandte 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 Stammes) zutreffend die Mundung des Schwimmsackes der Gonophore resp. Spezialschwimmglocke 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 Schwimmglocke) zum Ausgangspunkt zu nehmen. Einerseits orientieren wir dann die Eudoxie im Einklang mit ihrer Stellung am Stamm, andererseits ist das Deckstück stets deutlich bilateral gestaltet, während die Schwimmglocken häufig recht geringe Störungen des radiären Baues aufweisen.

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 Zahnebung so kräftig angedeutet sein, dass der Rand gesagt erscheint. Auch rechts neben dem Mittelzahn ist gelegentlich der Rand mit scharferen Zähnchen ausgestattet.

Im optischen Längsschnitt (Taf. VIII, Fig. 4) gleicht das Deckstück dem Schnabel eines Raubvogels, insofern die verdickte obere Partie sich rasch verjüngend und hakennormig sich zuspitzend in die untere übergeht. Die concav gewölbte untere Ventralfläche

des Deckstückes bildet mit der gerade abgestutzten Ventralfläche der Spezialschwimmglocke einen Hohlraum, in welchem der Magenschlauch mit dem Fangfaden und die Gonophorentraube geschützt gelegen sind.

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 Ventralfäche 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 conservierten Exemplaren ein eigenartiges Verhalten des Ektoderms. Es verdickt sich nämlich zu einer den Basalabschnitt des Ölbehälters ringförmig umkreisenden Zone (Taf. VIII, Fig. 5 ek<sup>1</sup>) von mehrkernigen Zellen (Taf. X, Fig. 7), welche mit körnigem Inhalt erfüllt sind und sich gegenseitig polyedrisch abplatten. Die Kerne, gewöhnlich zu zweien, oft aber auch zu mehreren in einer Zelle gelegen, sind häufig unregelmäßig konturiert 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 Kernen 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 Fangfaden.

Über den Magenschlauch habe ich dem bereits oben (p. 121 [97]) Erwähnten nur wenig hinzuzufügen. Der Magenstab ist kurz und geht breit in den Ventralabschnitt des Ölbehälters über. An der Grenze zwischen Magenstab 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 Stamm von Doramasia ansitzenden Magenschläuchen häufig auftritt, vermilste ich an den Ersäen.

Der Fangfaden entspringt auf der Dorsalseite des Magenschlauches und bildet zahlreiche Seitenfäden aus, die ihrerseits als knospenförmige Aufreibungen 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. u.) jederseits die Anlagen von großen stabförmigen Nesselzellen (Taf. X, Fig. 9 en. 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 kommaformig gebogenen Nesselzellen, zwischen denen ein intensiv orange gefärbtes Pigment abgelagert wird. Die birnformigen terminalen Nesselkapseln (cn. py) werden in beschränkter Zahl ausgebildet; durchschnittlich fand ich deren nur sieben bis neun: eine mediane und sechs resp. acht laterale Kapseln, welche 0,01 mm messen.

Der Endfaden (f. t.) knäuelt 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 birnformigen Kapseln (ungefähr zwölf an Zahl) umstummt 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 beschranken, welche bei aller Übereinstimmung in den Grundzügen des Aufbaus 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 Proximalteil des Knopfes — können kaum als vorbereitende Stadien der Invagination gedeutet werden.

Auf einem Querschnitt 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 kommaformig 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 Drüsopolster (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 *Ersilia 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* Mantelgefäßse, welche den Mantelgefäßsen 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 Calycophoriden stehen, wie das in der nächsten Abhandlung über die Diphidien 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 Mantelgefäßse 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 Calycophoriden ausgeglichen werden.

Die Spezialschwimmglocke der *Ersaea picta* liegt links von der Gonophorentraube und repräsentiert bei einer Länge von gelegentlich 9 und einer Breite von 3.5 Millimetern den ansehnlichsten Konstituenten der Endoxiengruppe. 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 Querschritte er-

scheint die Glocke vierkantig. Die Kanten sind flügelförmig 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  $45^{\circ}$  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 n. 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 gezähmten Seitenkanten (cr. l. v.) in convexem Bogen dachförmig 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 Subumbrellargefäße 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 Ventralgefäß zu gabeln. Charakteristisch für den Verlauf der vier Subumbrellargefäße ist der Umstand, daß sie nicht in der Medianlinie der vier von den flügelförmigen Kanten begrenzten Flächen, sondern unterhalb der Kanten selbst sich hinziehen. Was das Ventralgefäß anbelangt, so biegt es bei allen Exemplaren an seinem Proximalteil bogenförmig 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 Seitengefäße (c. l. d. und c. l. s.) entspringen asymmetrisch aus dem Dorsalgefäß, 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 Ansbildung. 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, daß die Knospenanlage für Gonophoren und Spezialschwimmglocken ursprünglich eine gemeinsame ist (Taf. IX, Fig. 6 B. go.) und daß sie späterhin zunächst sich in zwei Knospen: in die linksseitige Spezialschwimmglocke 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 Spezialschwimmglocke 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]), daß die Geschlechtszellen im Entoderm der Knospe ihre Entstehung nehmen. Man trifft jugendliche Eier in allen Entwicklungsstadien und in großer 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 gesetzmäßige 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 ( $go^1$ ) rechts, die zweitälteste ( $go^{II}$ ) links, die drittälteste ( $go^{III}$ ) wieder rechts zwischen der größten Gonophore und der Urknospe (g. pr.) gelegen sind. Mehr als drei auf verschiedenen Entwicklungsstadien befindliche Gonophoren habe ich nicht beobachtet.

Da die Spezialschwimmglocke als eine sterile Gonophore aufzufassen ist, welche indessen nie ein Manubrium zur Anbildung 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 = Spezialschwimmiglocke) 1 U . . . (Taf. IX, Fig. 8)
3. Stadium . . . . . . . . . 1 1 2
4. Stadium . . . . . . . . . 1 3 1 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 Spezialschwimmiglocke 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 Endoxien 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 erübrig werden. Mit der gesteigerten Bewegungsfähigkeit und Fruchtbarkeit (welch letztere in der Ausbildung einer Gonophorenraube ihren Ausdruck findet) steht es denn auch im Zusammenhang, dass die Ersäen produzierenden Siphonophoren, nämlich *Doramasia* und *Diphyopsis* kosmopolitische Verbreitung gewinnen. Keine Siphonophore hat einen ähnlich umfangreichen Verbreitungsbezirk durch alle Oceane, wie *Diphyopsis campanulifera* mit ihren unter dem Namen *Ersaea Lessonii* bekannten 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, go<sup>1</sup>). Schon an jüngdlichen 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 Radiärgefässe, die in einen auf dem Anfangsteil des schwach entwickelten Velums gelegenen Ringkanal eimünden. Das Manubrium schwollt zur Zeit der Geschlechtsreife

mächtig an und füllt bei den männlichen Gonophoren als schwach rötlich gefarbter eiförmiger Körper fast den ganzen Subumbralraum aus (Taf. VIII, Fig. 5 go<sup>1</sup>).

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, daß 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 umwachsen (Fig. 6). An einigen jungen Eiern ist es mir auch gelungen den bei *Stephanophyes* beschriebenen Kleinkern (mi. nu) neben dem Grofskern (ma. nu.) nachzuweisen (Fig. 6); auch findet man in jungen lebenden Gonophoren die vom Spadix umwachsenen 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 Analogien 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 Siphonophoren<sup>1</sup>) hielt ich die Abkömmlinge der *Doramasia picta* für identisch mit der von Huxley<sup>2</sup>) aus dem pacifischen Ocean beschriebenen *Ersaea Bojani*. Seitdem ich indessen Gelegenheit fand, das von

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

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

Chierchia<sup>3)</sup> 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 *Sphacelonectes* 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 Oceane 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 1881 zwischen den Sandwich-Inseln und den Carolinen gefischt wurden. Was ihre Größe, die Form des Deckstückes und die Gestalt der Spezialschwimmglocke anbelangt, so stimmen die Exemplare so vollkommen mit den atlantischen Ersäen überein, dass ich auf eine eingehendere Schilderung, die nur Bekanntes wiederholen würde, verzichtete. 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 sehr 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* angibt: „I suspect that it had undergone some abnormal alteration“, so ist er offenbar

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

<sup>3)</sup> 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.

Gleichzeitig mit den Ersäen trat an denselben Fundorten eine kleine fünfkantige Glocke auf, die ich mit gntem 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 Größe wie *D. picta*; das größte 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 größer 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 würde ich doch keine Schwimmglocke einer Calyceophoride anzuführen, welche größere Ähnlichkeit mit der hier beschriebenen aufwiese, als diejenige der *Doramasia picta*. Wenn auch erst die Untersuchung des lebenden Tieres den endgültigen Entcheid 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 constatierten Abstammung der *Ersaea picta* mit großer Wahrscheinlichkeit der Schluss 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

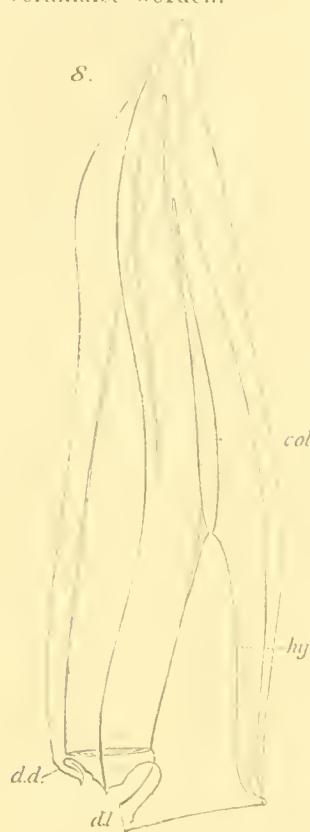


Fig. 8. *Doramasia Bojani* Chun aus dem pacifischen Ocean. Vergr. 10,1  
c. ol. Olbehälter hy Hydröcium. d. d.  
Dorsalzahn des Schirmrandes.

d. l. Seitenzahn.

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. Acaléphes. 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 voluminos, flaschenförmig gestaltet und mit dem Hydröcium cen-  
tral gelegen. Stamm verkürzt. Die Anhangsgruppen werden als  
*Cuboïdes* frei.

*Cuboïdes* monöcisch mit würzelförmigem Deckstück; Ölbehälter kurz  
und breit mit zwei basalen Aussackungen. Spezialschwimmglocke fehlt.

#### 6. *Halopyramis adamantina* 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.

**Cuboïdes adamantina** Chun.

Die freien Eudoxiengruppen von *Halopyramis adamantina*.  
*Cuboïdes 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.  
? *Cuboïdes vitreus* Huxley, Oceanic Hydrozoa 1859, p. 36, Tat. IV, Fig. 5.  
*Cuboïdes adamantina* Chun, Die Canar. Siphonoph. Sitzungsber.  
Akad. Wissenschaft. Berlin 1888, p. 16 [1156].  
*Cuboïdes 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 Kanarischen 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 — *Cuboïdes adamantina* — zu derselben Zeit in mehreren Exemplaren zu erbauen. Sie gehören wiederum zu den prächtigsten und größten Eudoxien, 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 *Halogramis* 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 *Halogramis* 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 *Halogramis* aufmerksam geworden war und richtig die Zugehörigkeit von *Cuboides vitreus* zu *Cyuba 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 Haeckelschen 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 *Halogramis 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 Eunéagone, 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 sucoirs 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 fallen.

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 Schwimmusack, 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 *Abglopsis* 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 denten hätten. Die geringe Größe der unteren Glocke kann andererseits gegen die Deutung des *Enneagonum* als einer Abylide nicht Verwerfung 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 gibt. 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 Endoxien mehrere Magenschläuche zu und geben sie dadurch zu der irrgen 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.<sup>1)</sup>

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 Endoxien 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 *Halogrammidae* nahe stehende Form bringt Huxley in seinen trefflichen „Oceanic Hydrozoa“. Unter dem Namen *Abyla Vogtii* bildet er eine Swimminglocke 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 gilt, daß er die an der Süd-Ost-Küste von Neu-Guinea entdeckte Form der Gattung *Abyla* einreicht. Wenn ich trotzdem Haeckel bestimme, 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 Gattungsnname ist sehr alt. In der Schreibweise *Cymbium* wird er schon 1742 von N. Guaultieri (*Index testarum conchyliorum*) und 1753 von J. Th. Klein (*Pentamen methodi Ostracologicæ 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 *Cubooides* 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 *Cubooides ritreus* auf die pacifischen Eudoxiengruppen 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 *Cubooides* 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 *Cubooides* 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 Neuguinea und die ihr zugehörigen *Cubooides Vogtii (C. ritreus)* 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.

#### Schwimmlocke.

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

Die Schwimmlocke mafs 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 Schwimmglocke 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, exzentrisch 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  $45^{\circ}$  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 „Mittelecken.“ Die vier an der Polecke zusammenstoßenden Kanten heißen „Polkanten“, die acht an den Mittelecken zusammenstoßenden „Mittelkanten“. Mit den Mittelecken 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 Mittelecken; von den Basalkanten verstreichen die beiden dorsalen gegen die dorsale Partie des subumbralem Schirmrandes, die beiden ventralen gegen den Ventrallrand des Hydröciums.

Die polyedrische Schwimmglocke 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 Trennungs linie 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 Mittelecke zusammenstoßenden) verlaufen in concavem Schwung, während die Basalkanten schwach convex sich vorwölben.

Die feine Zahnelung 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 ge zähnelt. Bei jüngeren Exemplaren wiesen auch die Polkanten gegen die Mittelecken zu eine Zahnelung 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 anweisend, 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 zngewendet, 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 gezähnelt ist, so springen auf den Seitenkanten äußerlich zwei gezähnelte Firsten (Taf. XII, Fig. 1 und 2, er. d.) vor, zwischen denen noch eine kleine quere Firste als horizontale Bindebrücke (Fig. 2 er<sup>1</sup>) entwickelt ist. Auch die linke größere Seitenlamelle des Hydröciums (l. l. s) weist zwei gezähnelte Firsten: eine kürzere dorsale (er. l<sup>1</sup>) und eine längere ventrale (er. l<sup>II</sup>) auf, die in zwei entsprechende Hydröcialzähne (d. hy<sup>I</sup> und d. hy<sup>II</sup>) auslaufen. Auf der kürzeren rechten Seitenlamelle (l. l. d.) ist dagegen nur eine gezähnelte Firste (er. hy<sup>III</sup>) nachweisbar, welche von dem rechten ventralen Zahn (d. hy<sup>IV</sup>) ausgeht. Die Ventrallamelle (l. v.) ist an dem unteren Rande ebenso wie die übrigen Lamellen gezähnelt 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 gezähnelten 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 Vellum umsäumter Schirmrand (Taf. XII, Fig. 1 und 2) 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 unteren Rand die dorsalen Basalkanten übergehen. Sie sind gegen die Öffnung des Schwimmsackes bogenförmig gekrümmmt (ib. Fig. 1 d. 1). 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 c<sup>1</sup>) 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 Schirmrande 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 Schirmrandes 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 Ventralfäche 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 genauerer 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 einen 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 kuglichen 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 Spezialschwimmglocke 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 vermöge, soll bei Schilderung der frei lebenden Endoxiengruppen nachgeholt werden.

Hält man eine *Halophragmatis* 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 herauwachsenden „monogastrischen Colonien“ aufweisen, welche schon Quoy et Gaimard als *Cuboides vitreus* beschrieben.

#### Cuboides adamautina.

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 folgendermaassen:

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

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

La seconde partie, très petite, frangée, crenlée 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 eubischen 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 ergiebt 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 zusammengeknäelten 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 gefülltes

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

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

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

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

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

#### Deckstück.

Die würfelförmige Gestalt des Deckstückes gab den Entdeckern Veranlassung zur Gattungsbezeichnung *Cuboïdes*. Wir haben sechs Seitenflächen, zwölf Kanten und acht Ecken an dem Deckstücke zu unterscheiden, das allerdings nie die Würfelform 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 Basaltfläche 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 Basaltfläche ausgebildet, welche als tiefer Trichter bis zum Centrum des Würfels vordringt und dadurch zur Entstehung eines Hydrōcimms 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 (großes Exemplar) angedeutete merkwürdige Form, welche namentlich in letzterem Falle einem II

mit ungleich langen, sich zuspitzenden Schenkeln abmelt. 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 Zähmehrung 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 Zahnhaken 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 Ansicht 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 außergewöhnliche Grösse der Saftzellen, wie sie nicht nur im Ölbehälter der Deckstücke, sondern auch in jenem der Schwimmglocke von *Halogrammis* 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 Calycocephaliden. Dass sie in einem gewissen Zusammenhang mit dem Auftreten des Öltropfen stehen, geht ja aus ihrem Fehlen bei den Physophoriden<sup>1)</sup> hervor. Man könnte aus diesem Umstände etwa den Schluss ziehen, dass sie mit der Ab-

<sup>1)</sup> Nur in den Endblasen der Nesselkröpfe von *Agdmaps* *Lycognathus* (Haeckel) kommen Öltropfen vor, welche auch hier als hydrostatische Apparate die originelle Haltung der Kröpfe bedingen.

sonderung des Öles beträgt 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 Calycothoriden 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 Verschlusstropfen das Lumen des Ölbehälters gegen die Leibeshöhle der übrigen Anhänge abschließen. Der Ölbehälter kann ja durch die allgemeine Leibeshöhlenflüssigkeit geschwollt 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 tatsächlich die ungewöhnliche Größe der Zellen einen Abschluss des Lumens herbeiführen kann. Dass sie noch andere, uns unbekannte 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 (en<sup>1</sup>), während das Ektoderm als eine dünne Lamelle mit Ausnahme einer ziemlich scharf umschriebenen, direkt dem Magenstiel anliegenden Partie (ek) erscheint. Von der Fläche geschen 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 unregelmäfsige 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 anfällige 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 runder Entodermzellen gekrönt ab. Ich habe nie ein derartiges — übrigens auch sehr ungewöhnliches — Verhalten konstatiert und möchte vermuten, dass eine Verletzung zu dieser abnormalen 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 Gallertrasse 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 Gallertrasse 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 Dorsalfläche des Stammes sich anschmiegt (Fig. 4 und 5). Eine lebhafte 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 Schnitte darstellt, der parallel zum Magenschlange (in der Richtung der punktierten Linie x . . . y, Fig. 5) durch den jungen Ölbehälter geführt wurde. Die der Scheitelfläche zugekehrte obere Wand des Ölbehälters ist mit den jugendlichen hellen Saftzellen (en<sup>1</sup>) belegt, während die seitlichen und basalen Partien ein Polster lebhaft sich vermehrender feinkörniger Entodermzellen aufweisen (en<sup>2</sup>). Nur die concave Innenfläche des Behälters wird überall da, wo sie sich dem Stamm anschmiegt, von dünnem Plattenepithel ausgekleidet (en<sup>3</sup>). 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, dass ein Druck auf den Stamm ausgeübt wird. Die Ventralfäche 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 Abylididen 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, dass nie der Stamm, sei es von dem Ölbehälter, sei es von der Gallerte des Deckstückes, konzentrisch umwachsen wird. Ein derartiger Prozess, wie er von Leuckart<sup>1)</sup> speziell für *Athyra pentagona* angenommen wird, müfste zur Folge haben, dass die Scheitelfläche des kubischen Deckstückes von *Halopyramis* vom Stamm durchbohrt wird. Das ist nicht der Fall; die Ausbildung der kompliziert gestalteten Deckstücke lässt sich stets als eine Modifikation des denkbar einfachsten Entwicklungsmodus, wie er bei *Doramasia* vorliegt, nachweisen. Wie bei dieser der Ölbehälter hufeisenförmig die Dorsalfläche des Stammes umgreift (Taf. IX, Fig. 8, c. ol.), ohne ringförmig sich im denselben zu schliessen, wie das schildförmige Deckstück der Dorsalfläche des Stammes anliegt, ohne dass seine Seitenränder zu einem Cylinder zusammenwachsen, so bleiben die Grundzüge desselben Entwicklungsmodus auch bei den polyedrischen Deckstücken von *Halopyramis* und den Abylididen gewahrt.

---

<sup>1)</sup> 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 zeitlbens auf einem jugendlichen Stadium verharren.

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

Die Magenschläuche sind, so lange die Gruppen noch dem Stämme von *Halopyramis* ansitzen, ungefärbt, mit Ausnahme einer prächtig smaragdgrün schillernden Partie auf der Ventralfäche 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 Magenschlauch 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 dehbare 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 Fäden 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. n.), 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 en. pa., Fig. 20) werden 0,08 mm lang und finden sich jederseits zu acht angeordnet. Die birnförmigen mit Cnidocils ausgestatteten Kapseln (en. py.) treten zu 16—20 am Distalende des Knopfes auf.

Der Gefäßkanal obliteriert an den älteren Nesselknöpfen, deren Ventralfäche 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 genauerer Aufschluß über die Struktur desselben. Von der Ventralfäche 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 tauähnlich miteinander verflochten sind (Fig. 17). Es ist das eine Struktur, wie sie allgemein bei den Abylidien verbreitet ist, deren elastisches Band ebenfalls eine tauähnliche Verflechtung der Schleifenhälfte 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 Calycocephoridennesselknöpfen äuferte, so ist es mir thatsächlich gelungen, Ganglien-zellen bei *Halopyramis* aufzufinden. 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* entlehe. 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, daß 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 Jickeli<sup>1)</sup> und Nussbaum<sup>2)</sup> außerhalb der Kapsel anlegen und nachträglich in dieselbe eingestülpt werden, während Bedot<sup>3)</sup> und C. Schneider<sup>4)</sup> 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 außerhalb der Kapsel in Abrede stellen, wie sie von Jickeli und Nussbaum in durchaus nicht übereinstimmender Form geschildert

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

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

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

<sup>4)</sup> 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 mußt 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 Ektodermpolster der Veellen und Porpiton) 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 stielförmigen Anfangsteil versehen. Den Stiel, vermittelst 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, dass die Zellen der Nesselpolster keine Einrichtungen zur Entladung in Gestalt von Sinneshaaren (Cnidiocils) und muskulösen Ausläufern erkennen lassen. Wohl aber tritt vielfach auf der Zellwandung eine feine konzentrische Streifung auf, wie ich sie in

nebenstehender Figur 9 von Zellen des Ektodermopolsters der Physalientaster abbilde. Auf ähnlich gestaltete Zellen aus dem ringförmigen Nesselpolster des Schirmrandes von *Carmarina* haben die Gebrüder Hertwig<sup>1)</sup> aufmerksam gemacht.

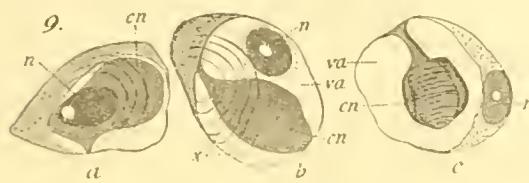


Fig. 9. Zellen aus dem Nesselpolster der grossen Taster von *Physalia*. n. Kern, va. helle Vakuole, cn. Cnidoblast. x. Concentrische Verdickungsstreifen der Membran. Die Zelle c. zeigt die Anlage des Nesselfadens im birnformigen Cnidoblast.

Die Cnidoblasten der späterhin funktionierenden Nesselkapseln zeigen in den Batterieen meist kolbige oder cylindrische Formen (S. *Stephanophyes*, Taf. V. Fig. 12, 20 und 21 n. bl.). Dass sie indessen auch recht unregelmäßig geformt sein können, lehren die Entwicklungsstadien der grossen stabförmigen Nesselkapseln, 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 Nesselkapsel 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 Nesseladenabschnittes abgibt. Die Sonderung dieses Centralpfeilers macht sich bereits zu einer Zeit geltend, wo der Cnidoblast noch unregelmäßige Contouren aufweist, denen dann auch der Pfeiler folgt.

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

Fehlt an den Nesseläden ein verbreiteter Basalabschnitt — so z. B. an den Nesseläden von *Physalia* — so tritt im Inneren des Cnidoblasten ein unregelmäßig 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 lässt sich auf späteren Stadien ein heller Mantel flüssiger Substanz wahrnehmen. Das Plasma des Cnidoblasten sondert sich

<sup>1)</sup> 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 unbekannte Nesselgift.

Aufserordentlich klar lässt es sich nun nachweisen, dass kurz nach Ausbildung des Centralpfeilers spirale Touren zunächst in geringerer, später in gröfserer 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 müfste sie schliefllich 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 Anschanungen über die Bildung der Nesselkapseln durchaus geändert hat. Während er in seiner sorgfältigen Untersuehung über die Histologie der Hydra eine Entstehung des Nesselfadens innerhalb der Kapsel annimmt, so schließt er sich nun auf Grund von Untersuchungen an weit gütigeren Objekten, nünlich 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 *Forskälea* auftretende Ektoderinverdickung, 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 Basalimgen der Polypen im Auge, von dem ich es in Abrede stellen muß, dass er einen Bildungsbeerd für die Kapseln der Nesselknöpfe abgibt. Wenn ich auch gerade *Forskälea* auf diese Verhältnisse hin nicht genauer prüfte, so kann ich doch weder für die von mir genauer untersuchten Calyceporiden, 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 verfehlte Deutung gibt nun weiterhin zu der Anschauung Veranlassung, „dass nach Fertigstellung der Faden eingestülpt wird und zwar vom äufseren 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 Cnidocil 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 (Genitalschwimmnglocken) 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 — gleichgültig, 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 Stämme von *Halopyramis* ansitzenden Gruppen (Taf. XII, Fig. 4), wie an der freien *Cuboides* rechtsseitig dem Magenschlauche an. Sie entspringt vom Distalabschnitt des Magenstielcs 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 gefüllt. 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 Calycophoriden 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 tatsächlich 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 Größenunterschied der Kerne angedeutet, welcher in alten Urknospen noch drastischer hervortritt. Die grosskernigen 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 grossen mit einem unregelmässig 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 größten 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 erbuntete, die Gonophoren bereits selbstständig geworden waren. Nur die Urknospe des größten 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 go<sup>1</sup>), 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 größten *Cuboides* (Taf. X, Fig. 11), welches nach der drittältesten weiblichen Gonophore (go<sup>3</sup>) wiederum eine männliche (go<sup>4</sup>) zur Ausbildung bringt. Wenn wir eine Formel für die gesetzmässige Knospung der Gonophoren unter Berücksichtigung ihres Geschlechtes für das erwähnte größte Exemplar aufstellen, so erhalten wir die nachstehende Reihenfolge:

U  
♂ go<sup>1</sup> U  
♂ go<sup>1</sup> U ♂ go<sup>2</sup>  
♂ go<sup>1</sup> ♀ go<sup>3</sup> U ♂ go<sup>2</sup>  
♂ go<sup>1</sup> ♀ go<sup>3</sup> U ♂ go<sup>4</sup> ♂ go<sup>2</sup>

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 Außen- 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 läfst 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 Radiärgefäße liegt ein wenig unterhalb (ventralwärts) des Scheitels der Subumbrella; da außerdem die Dorsalfläche des Schwimmsackes etwas stärker gewölbt ist, als die Ventralfläche, so ergiebt sich eine geringfügige Größendifferenz zu Gunsten der dorsalen Radiärgefäße. Haeckel hebt speziell hervor, daß die unterhalb der Kanten verstreichen Radiärgefäße zierlich fiederästig seien durch alternierende blinde Divertikel. Ich habe ein derartiges (übrigens auch ungewöhnliches) Verhalten nie beobachtet, sondern fand an älteren Glocken die Radiärgefäße 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. Dafs auch die Zellen der Radiärgefäße von Gonophoren durch ähnlich merkwürdig gestaltete Kerne ausgezeichnet sind, mag die bei stärkerer Vergrößerung dargestellte Partie eines Radiärgefäßes Fig. 13 auf Taf. XII darlegen. In jeder Zelle sind mindestens zwei, häufig drei bis vier unregelmäßig konturierte, 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, dass 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 gleichmässige 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 Subumbrellarhöhle. Bereits an den jüngsten Gonophoren, die sich gerade erst von der Urknospe abschnüren (Taf. X, Fig. 11 go<sup>4</sup>) ist die Auswanderung der Sexualzellen zwischen den Spadix und die dünne äußere 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. Hier und da sind die stark abgeplatteten Kerne der äusseren Ektodermlage (ek) nachweisbar.

Die Vorgänge, welche an den weiblichen Mannbrien sich abspielen, gleichen so völlig den bei *Stephanophyes* ausführlich von mir geschilderten, dass ich mich auf einen kurzen Hinweis beschränke. Das weibliche Manubrium (Taf. X, Fig. 10 und 11 go<sup>3</sup>) enthält etwa 20—30 (im Mittel 25) Eier, welche zwischen Ektoderm und dem entodermalen Spadix gelegen sind. Da jedes Ei eine leichte Aufreibung der Wand des Manubriums bedingt, so erscheint letzteres wie mit zitzenförmigen Wärzchen besetzt. Auf einem Längsschnitt durch das jugendliche Mannbrium der eben erwähnten Gonophore (Taf. XII, Fig. 28) fällt an den schönen kugligen Eiern (ov) der relativ gröfse kuglige Kern (ov<sup>1</sup>) mit seinem stark lichtbrechenden Kernkörperchen (ov<sup>2</sup>) 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, daß 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 *Muggiaeae* bei einseitiger Berücksichtigung der Schwimmlocken kaum aufrecht zu erhalten. Lediglich mit Rücksicht auf die sinnfälligen Unterschiede ihrer Eudoxienabkömmlinge, die hier als Ersaeen mit Spezialschwimmlocken ausgestattet sind, dort als Eudoxien s. str. derselben entbehren, gelingt es leicht, die Gattungsunterschiede prägnant hervorzuheben.

Nachdem ich weiterhin den zuerst an der Gattung *Muggiaeae* erbrachten Nachweis führte, daß 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 Schwimmlocken 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 Schwimmlocken ausgezeichnet sind; auch bei ihnen sind die Eudoxienabkömmlinge bald mit Spezialschwimmlocken 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>Muggiaeae</i> , Will . . . . .	Diphyes, Cuv.
<i>Doramasia</i> , Chun . . . . .	Diphyopsis, Haeck.
<i>Halopyramis</i> , Chun . . . . .	Abyla, Quoy n. Gaim.

Die Übereinstimmung geht so weit, daß z. B. die oberen Schwimmlocken von *Diphyes* und *Diphyopsis* den Glocken von *Muggiaeae* und *Doramasia* zum Verwechseln ähnlich gestaltet

sind. Nicht minder gleichen sich die freien Eudoxiengruppen von *Muggiaeae* und *Diphyes*. Die Beziehungen zwischen *Halopyramis* und den Abylidien 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 heranzugreifen, 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 monöcische 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 Pacificischen Oceans. In kälteren Meeren scheinen sie durchaus zu fehlen. Von Interesse ist die mehrfach bei den Einzeldarstellungen betonte That-sache, dass die Pacificischen 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 breritrunicata</i> Chun (Atl.)	<i>Sphaeronectes Köllikeri</i> Huxl.
<i>Sphaeronectes gracilis</i> Claus (Med. Atl.)	<i>Cymbonectes Huxleyi</i> Haeck. (Ind.)
<i>Muggiaeae 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 Pacificischen Ocean nicht entdeckt worden. Offenbar deutet die sinnfällige Ähnlichkeit der Pacificischen Arten mit den nächstverwandten Atlantischen darauf hin, dass die Schranken, welche räumliche Trennung und kalte Strömungen der gemeinsamen Ausbreitung entgegensezten, 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, dass dieser für Verbreitung mancher Landtiere eingeführte Begriff sich ebensowohl auf pelagische Organismen ausdehnen lässt. Dass nicht nur die Monophyiden, sondern auch die übrigen Calycophoriden 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.<sup>\*)</sup>

	Seite.
<b>Einleitung . . . . .</b>	<b>81 [57]</b>
<b>Allgemeiner Theil.</b>	
<b>I. Geschichtlicher Ueberblick . . . . .</b>	<b>82 [58]</b>
<b>II. Allgemeine Bemerkungen über den Bau und das System der Monophyiden . . . . .</b>	<b>89 [65]</b>
<b>III. Die Eudoxien der Monophyiden . . . . .</b>	<b>96 [72]</b>
<b>Spezieller Theil.</b>	
<b>IV. Spezielle Schilderung der Arten . . . . .</b>	<b>102 [78]</b>
<b>A. Sphaeronectidae . . . . .</b>	
Monophyes Cl. . . . .	102 [78]
1. Monophyes brevitruncata 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>B. Cymbonectidae . . . . .</b>	
Muggiae Busch . . . . .	111 [87]
4. Muggiae 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]

\*<sup>)</sup> 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]
Schwimmlocke . . . . .	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. Schwimmglocke.  
n. sp. Spezialschwimmglocke.  
n. Umbrella.  
ex. Exumbrella.  
su. Subumbrella (Schwimmsack).  
e. 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. Hydrörium (Trichterhöhle oder Stammbehälter).  
d. hy. Hydrözialzahn.  
ve. Velum.

#### Gefäße (canales).

- e. Gefäß.  
c<sup>1</sup> c<sup>2</sup> c<sup>3</sup> c<sup>4</sup>. Radiärgefäß.  
e. d. (= c<sup>1</sup>). Dorsalgefäß.  
e. v. (= c<sup>2</sup>). Ventralgefäß.  
e. l. s. (= c<sup>3</sup>). Linkes Seitengefäß.  
e. l. d. (= c<sup>4</sup>). Rechtes Seitengefäß.  
c. c. Ringgefäß (*canalis circutaris*).  
e. ped. Stielkanal.

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

#### Deckstücke (bractae s. hydrophyllia).

- br. Deckstück.  
e. 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. Mageuwülste (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. *cnidocystus* s. *sacculus urticans*).  
n. u. d. Dorsalseite des Nesselknopfes.  
n. u. v. Ventrale Seite des Nesselknopfes.  
f. t. Endfaden oder Angelfaden (*filum terminale*).  
t. u. Nesselband (*taenia urticans*) oder Nesselbatterie.  
en. Nesselkapsel (*Cnidocyst* oder *Nematoctocyst*).

en. t. Nesselkapseln d. Batterie.  
cn. pa. Stabförmige Nesselkapseln (cnidocystae  
paliformes).  
en. 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 brevitruncata* Chun. Fig. 2. *Diplophysa codonella*, Abkömmling von *M. brevitruncata*. Fig. 3. *Doramasia picta* Chun. Fig. 4 und 5. *Ersaea picta* Chun. Abkömmling von *D. picta*.

Sämtliche Figuren sind nach dem lebenden Thier gezeichnet.

### Stamm und Schwimmglocken.

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

### Gefässe.

- c<sup>1</sup> c<sup>2</sup> c<sup>3</sup> c<sup>4</sup>. Radiärgefäße der Schwimmglocken und Gonophoren,
- e. d. (= c<sup>1</sup>). Dorsalgefäß,

- e. v. (= c<sup>2</sup>). Ventralgefäß,

- c. l. s. (= c<sup>3</sup>). Linkes Seitengefäß,
- c. l. d. (= c<sup>4</sup>). 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,
- go<sup>1</sup> go<sup>2</sup> go<sup>3</sup>. Ältere und jüngere Gonophoren,
- ma. Manubrium (ma. ♂ Männliches Manubrium),

Vergr.

circa 12

1

circa 11

1

18

1

Fig. 1. *Monophyes brevitruncata* Chun. Von der linken Seite . . . . .

Fig. 2. *Diplophysa codonella* Chun. Endoxienabkömmling von *Monophyes brevitruncata* mit männlichem Gonophor . . . . .

Fig. 3. *Doramasia picta* Chun. Von der rechten Seite . . . . .

A. Jüngere, B. mittlere, C. ältere Stammgruppe.

Fig. 4 und 5. *Ersaea picta* Chun. Die freien Endoxienabkömmlinge von *Doramasia picta*.

Fig. 4. *Ersaea picta*, von der linken Seite geschen . . . . .

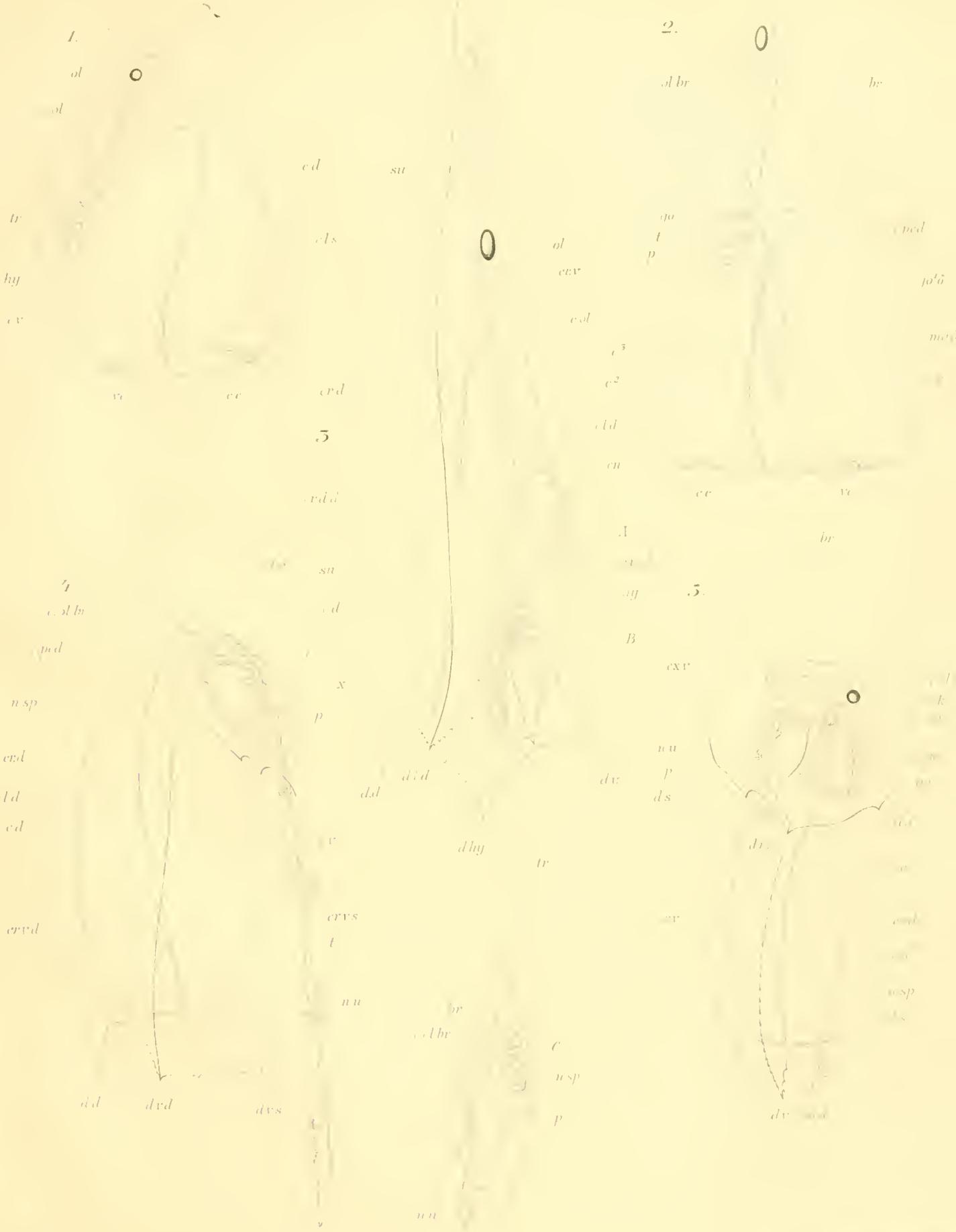
20

1

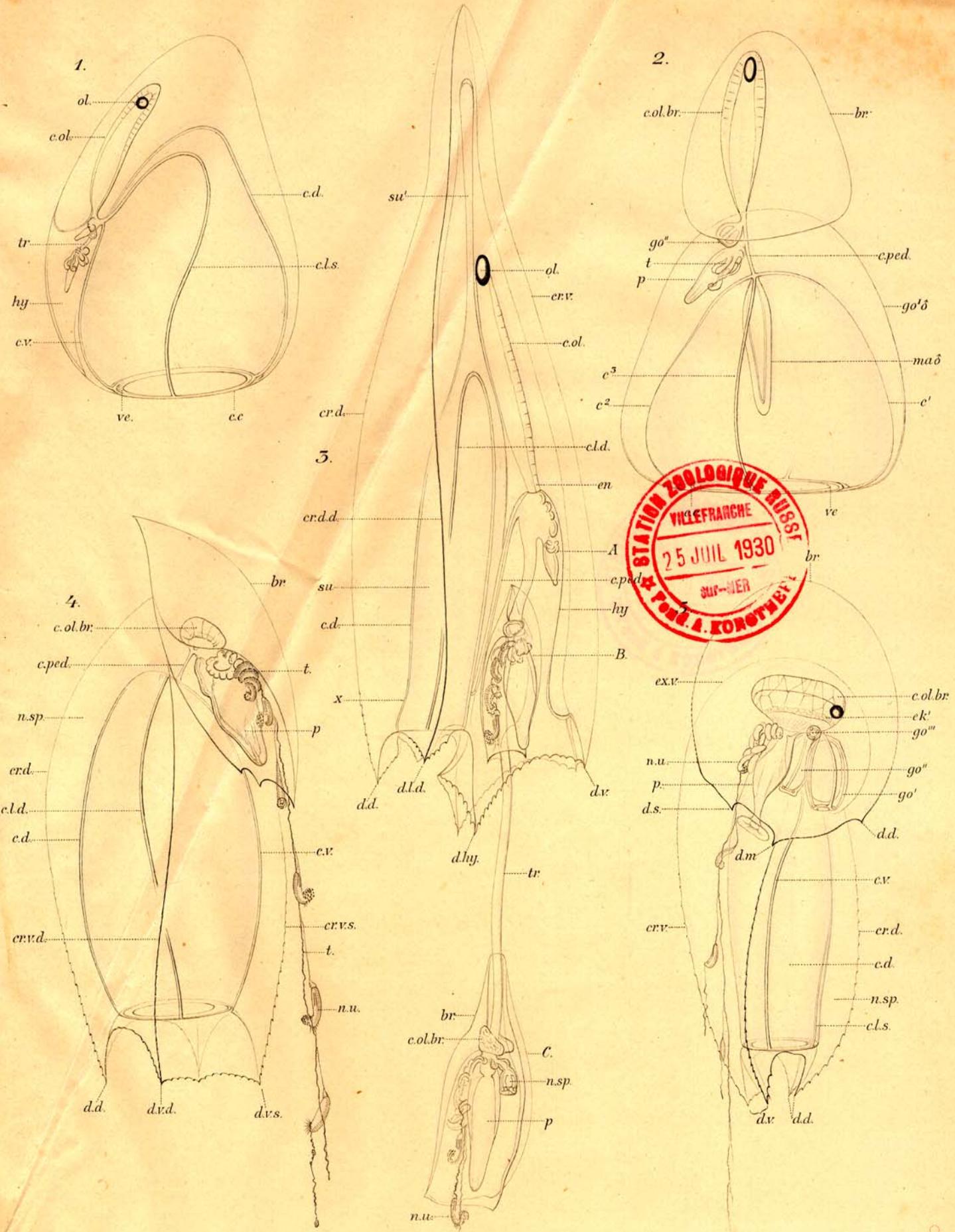
Fig. 5. *Ersaea picta*, Grosses Exemplar mit männlichen Gonophoren von der Dorsalseite . . . . .

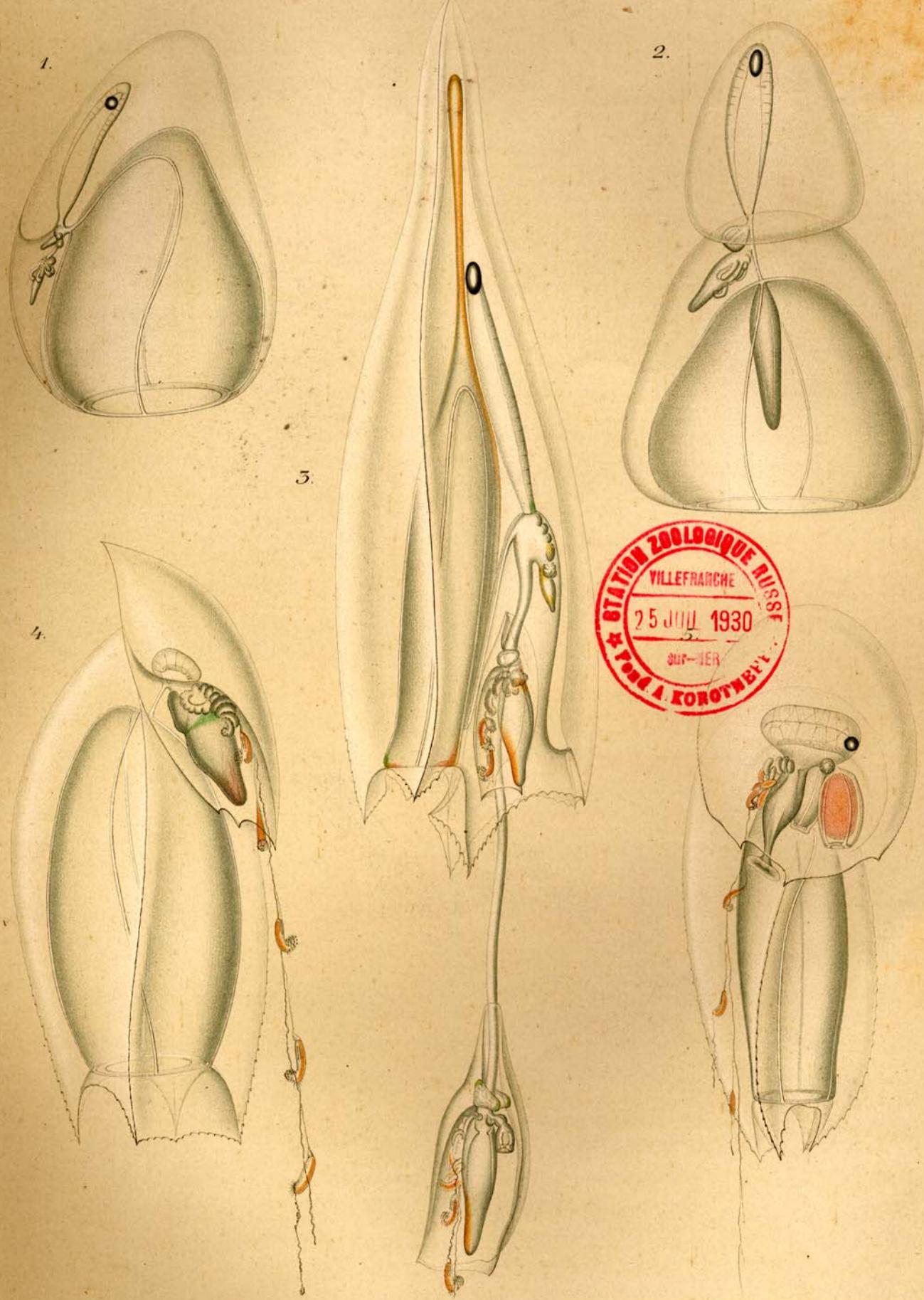
10

1



1 *Monophyes brevitrunca* Ch. 2 *Diplophysa codonella* Ch. 3 *Doramasia picta* Ch. 4, 5 *Eris opacata* Ch.



1. *Monophyes brevitruncata* Ch. 2. *Diplophysa cedorrella* Ch. 3. *Doramasia picta* Ch. 4, 5. *Ersaea picta* Ch.



1 Monopistes brevituberculata Ch 2 Diplopistes edentella Ch 3 Dendrosteptoceras Ch 4, 5 Heteropodus

## Tafel IX.

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

Sämtliche Figuren sind nach dem Leben gezeichnet.

### Stamm und Schwimmglocken.

tr. Stamm.

- n. sp. Spezialschwimmglocke der Ersatzgruppen.
- c. 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. Hydrözialzahn.
- ve. Velum.

### Deckstück.

br. Deckstück.

- d. br. Zahn des Deckstücks.

### Gefässe.

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

### c. ped. Stielkanal.

c. 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 (Angelfaden).

### \* Gonophoren.

- go. Gonophor (go<sup>1</sup> go<sup>2</sup> go<sup>3</sup> Jungere und ältere Gonophoren)
- ma. Manubrium.

### Knospen.

g. Knospe.

x. Knospenzone am Anfangsteil 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 *Monophyes brevitruncata*. I. Knospe für die jüngste Stammgruppe. II, III, IV ältere Gruppen. Nach 50facher Vergr. gez.

Fig. 2. Letzte Stammgruppe von *M. brevitruncata* 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. *Diplophysa codonella* Ch. Deckstück und Gonophoren. go<sup>1</sup> ältestes weibliches Gonophor. go<sup>2</sup> Ersatzglocke. go<sup>3</sup> Urknospe der Gonophoren . . . . . circa 20

Fig. 5—9. *Doramasia picta* Ch.

Fig. 5a—5c. Querschlitze durch die Schwimmglocke . . . . . 11

5a. durch die Spitze, 5b. durch die Mitte, 5c. durch den Basalteil.

1

1

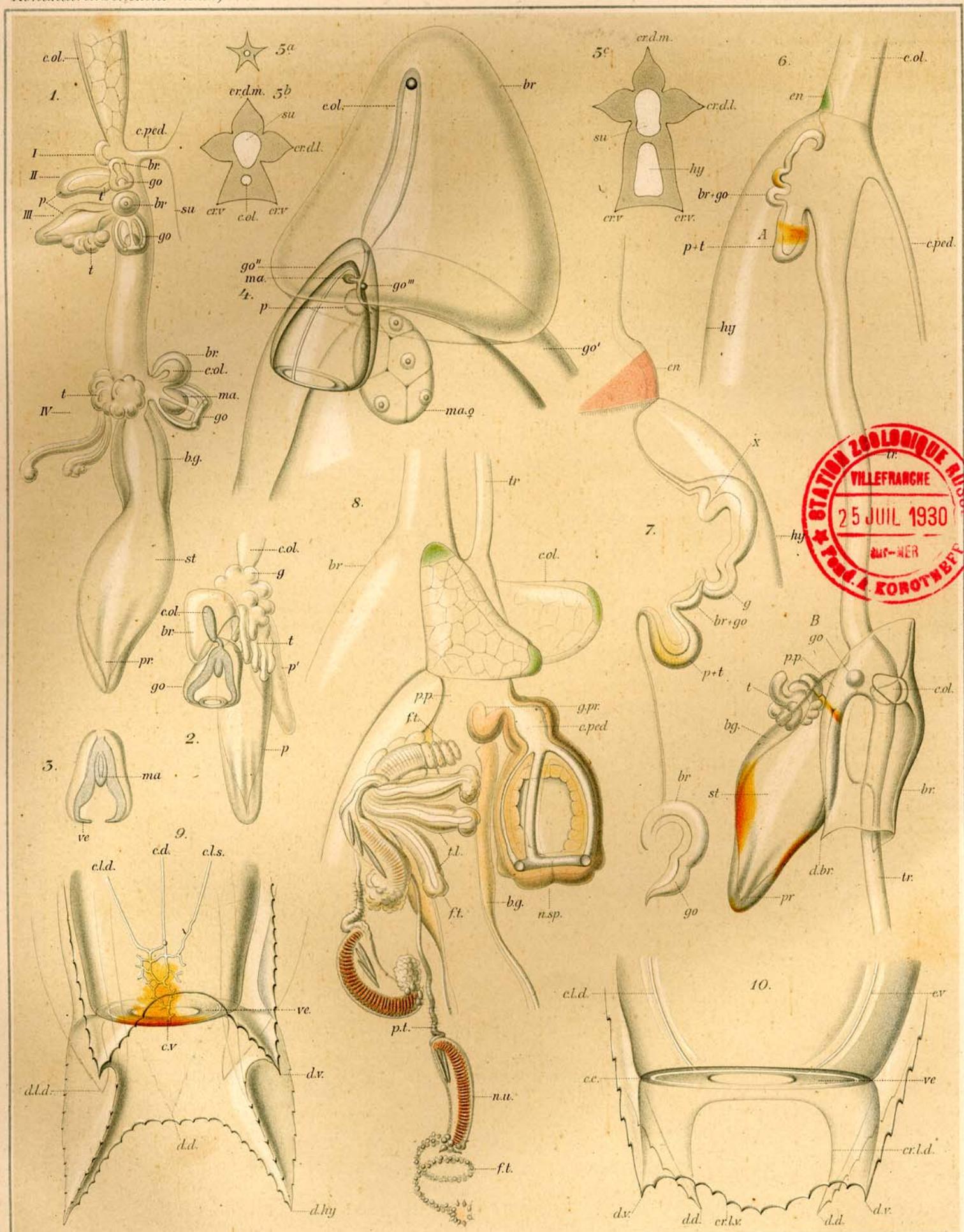
1

Vergr.

- Fig. 6. Anfangstheil des Stammes mit der Knospungszone von der linken Seite.  
A. Jüngste, B. mittlere Stammgruppe mit der Knospe für Spezialschwimmglocke 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 Spezialschwimmglocke und die Urknospe (g. pr.) der Gonopha-  
ren ihre Entstehung genommen. Nach 150facher Vergr. gez.
- Fig. 9. Region des Schirmrandes der Schwimmglocke von der Ventralseite mit dem capil-  
laren Gefäßnetz . . . . .
- Fig. 10. Schirmrand der Spezialschwimmglocke von *Ersaea picta* von der Ventralfäche.  
Nach 60facher Vergr. gez.

40  
1





## 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.
- c. ol. Oelbehälter des Deckstückes.
- ol. Oeltropfen.
- s. Saftzellen des Oelbehälters.
- hy. br. Trichterförmig eingesenkte Basalfläche  
(Hydröcinn des Deckstückes).
- ga. Optischer Medianschnitt der Gallerte.
- er. ap. Scheitelkante.
- 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).
- tect. Gerüstzellen des Nesselknopfes.
- gl. Drüsenschicht des Nesselknopfes.
- en. pa. Stabförmige Nesselkapseln.
- el. Elastisches Band des Nesselknopfes.
- e. t. n. Gefäßkanal des Nesselknopfes.

enbl. Cnidoblast

va. Vaknole zwischen Cnidoblast und Wandung der Nesselzelle.

### Gonophoren.

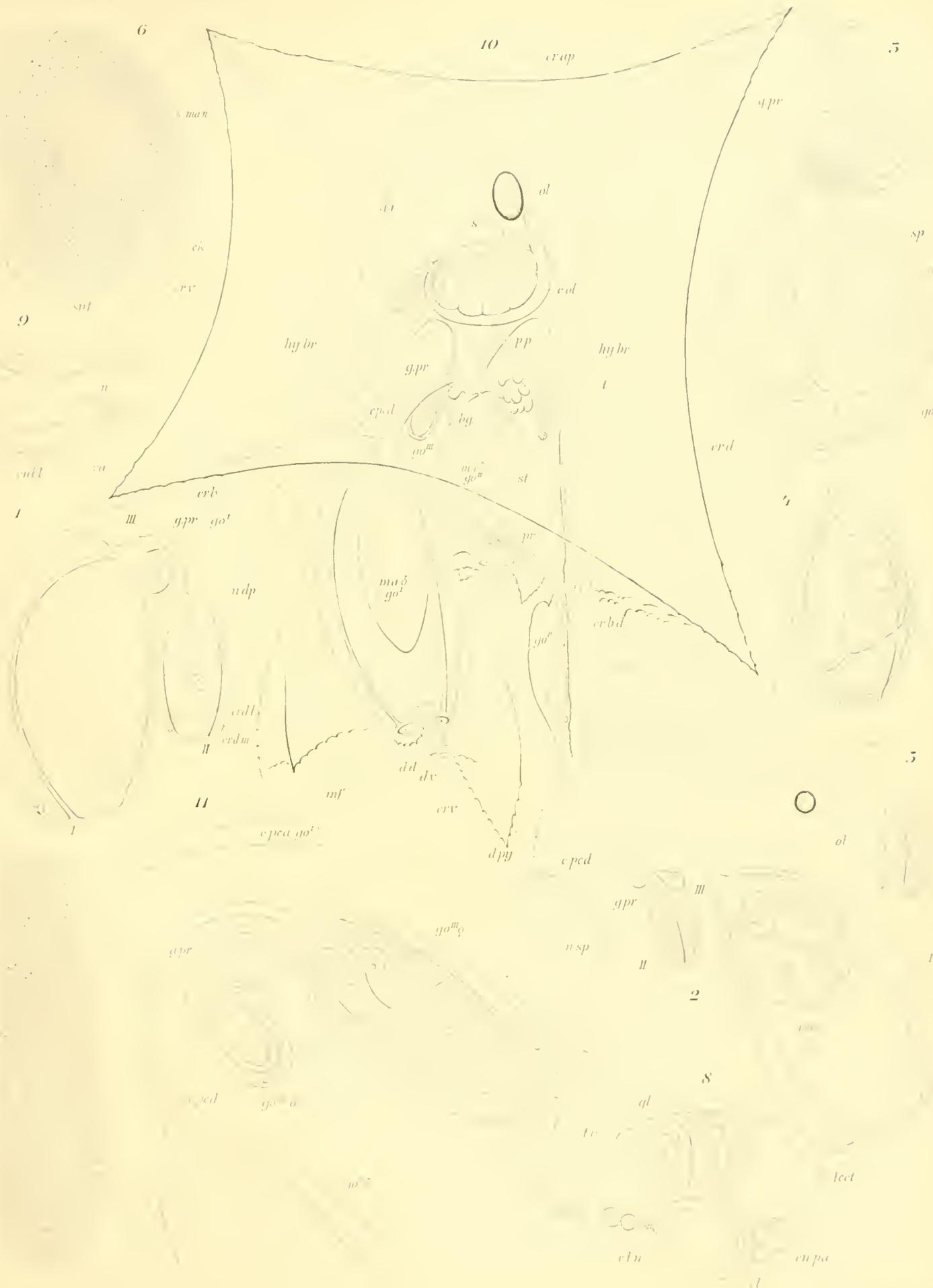
- go. ♂ männliches, go. ♀ weibliches Gonophor.
- go<sup>1</sup> älteste, go<sup>2</sup>, go<sup>3</sup>, go<sup>4</sup> jüngere Gonophoren.
- e. ped. Stielkanal der Gonophoren.
- ma. ♂ Männliches, ma. ♀ weibliches Manubrium,
- ov. Ei, ov.<sup>1</sup> Eikern, ov.<sup>2</sup> Kernkörperchen.
- sp. Spadix.
- 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.

Verg

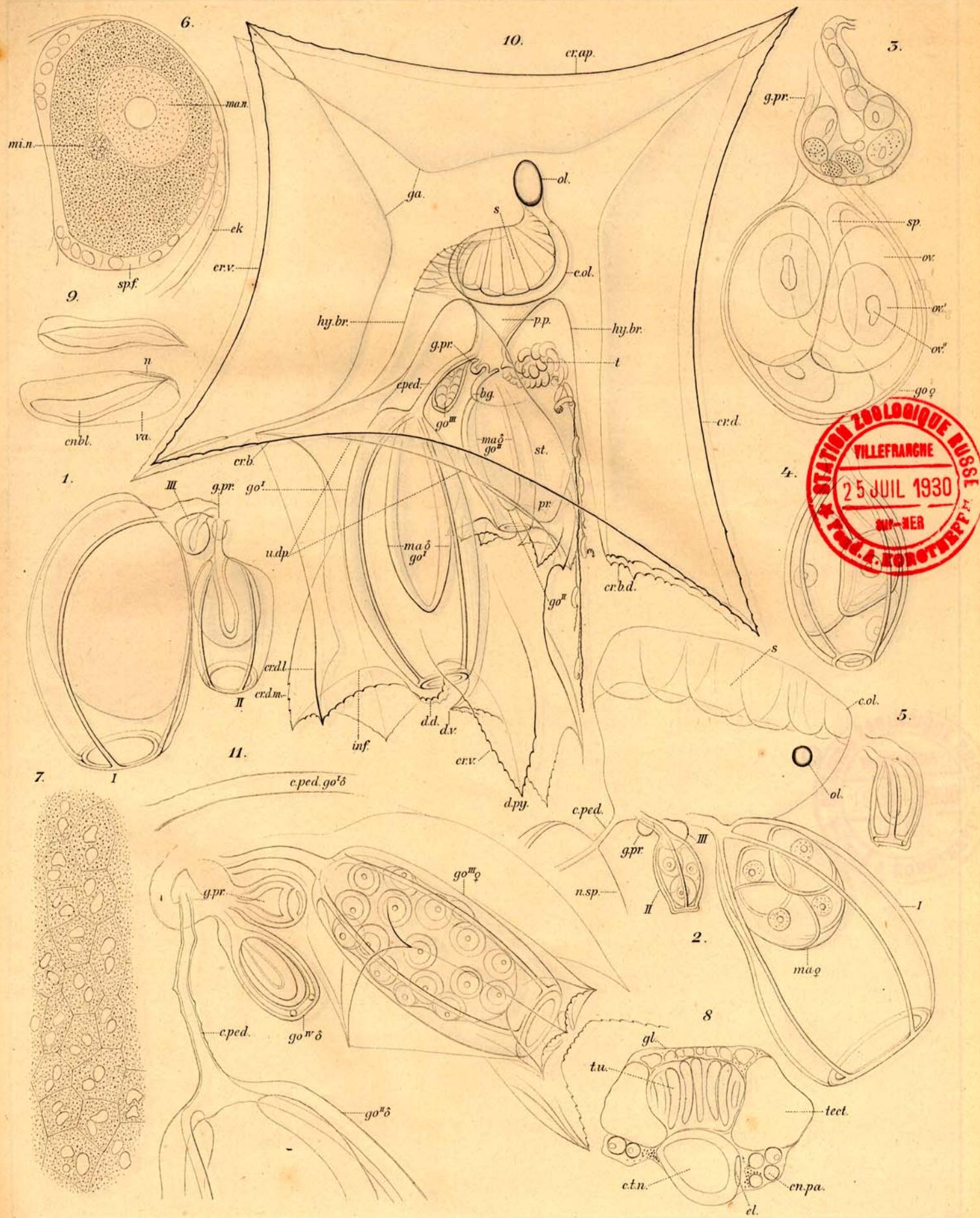
Fig. 1. <i>Ersaea picta</i> Ch. Männliche Gonophorentraube. I. ältestes Gonophor, dessen röhrliches Manubrium mit reifem Sperma erfüllt ist, II. mittlere, III. jüngstes Gonophor . . . . .	60
	1
Fig. 2. Weibliche Gonophorentraube im Zusammenhang mit dem Oelbehälter und der Insertion der Spezialschwimmglocke (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) . . . . .	110
	1
Fig. 4. Junges weibliches Gonophor mit vier unregelmässig eontourirten 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') . . . . .	110
	1
Fig. 8. Querschnitt durch den Nesselknopf . . . . .	620
	1

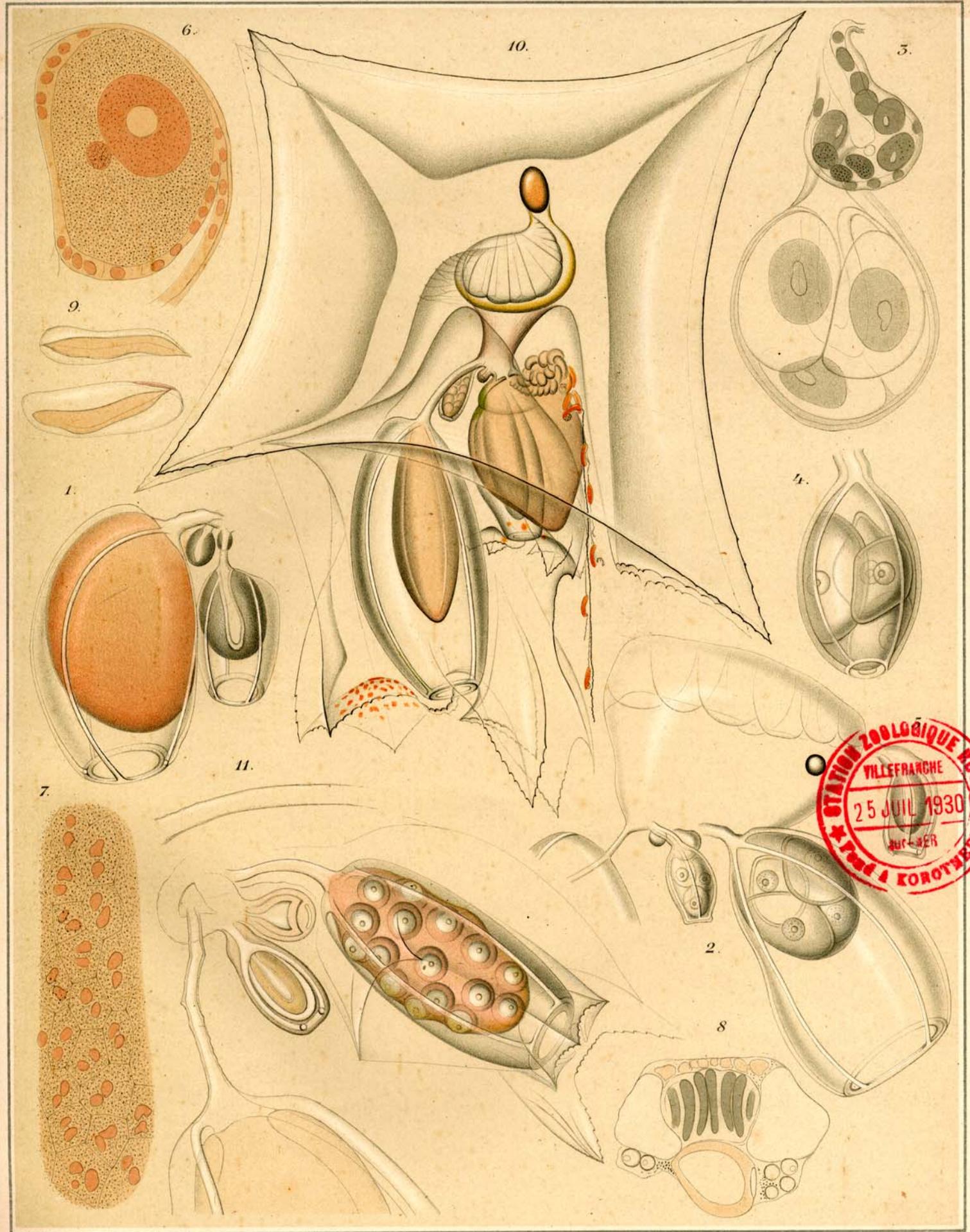
- Fig. 9. Jugendliche Nesselzellen mit den Cnidoblasten für die stabförmigen Nesselkapseln.  
va, Vakuole, u. Kern . . . . .
- Fig. 10. *Cuboides adamantina* Ch. Grösste beobachtete Eudoxie von der linken Seite mit  
Angabe der Färbung des lebenden Exemplares . . . . .
- Fig. 11. Die Gonophoren der grossen Eudoxie (Fig. 10) von der Ventralseite. Von dem  
grössten Gonophor ist nur der Stielkanal (c. ped. goI) angedeutet . . . . .

Verg.	
620	1
cirea	12
55	1

1-9 *Ersaea pieta* Ch. 10-11 *Cuboides adamanitina* Ch.







# Tafel XI.

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

Sämtliche Figuren sind nach dem Leben entworfen.

## Schwimmglocke.

- a. p. Polecke.
- a. m. Mittelecke.
- a. b. Basalecke.
- er. p. d. Dorsale Polkante.
- er. p. v. Ventrale Polkante.
- er. p. l. Seitliche Polkante.
- er. m. Mittelkante
- er. b. Basalkante.
- su. Subumbrella.
- ve. Velum.
- c. ol. Oelbehälter.
- ol. Oeltropfen.
- s. Saftzellen des Oelbehälters.
- hy. Hydröcium.
- l. l. d. Rechte Seitenlamelle des Hydröciums.
- l. l. s. Linke Seitenlamelle des Hydröciums.
- er. p. n. er. l<sup>2</sup>. Firsten auf der linken Seitenlamelle.
- d. hy.<sup>1</sup> und d. hy<sup>2</sup>. Hydröcialzähne.
- d. v. Ventralzahn.
- d. l. Seitenzahn.
- x. Durchschimmernde Basaltfläche.

## Gefäße.

- c. d. Dorsalgefäß.
- c. v. Ventralgefäß.
- c. l. d. Rechtes Seitengefäß.

- c. Binder Ast der Seitengefäße.
- c. ped. Stielkanal.
- r. v. Capillares Gefäßnetz.

## Deckstück.

- er. ap. Scheitelkante.
- er. d. Dorsalkante.
- er. v. Ventralkante.
- er. b. Basalkante.
- er. b. d. Dorsale Basalkante.
- hy. br. Trichterförmige eingesenkte Basaltfläche  
(Hydröcium des Deckstückes)
- c. ol. br. Oelbehälter des Deckstückes.
- s. Saftzellen des Oelbehälters.

## Magenschlauch und Fangfaden.

- p. Magenschlauch.
- t. Fangfaden.

## Gonophoren.

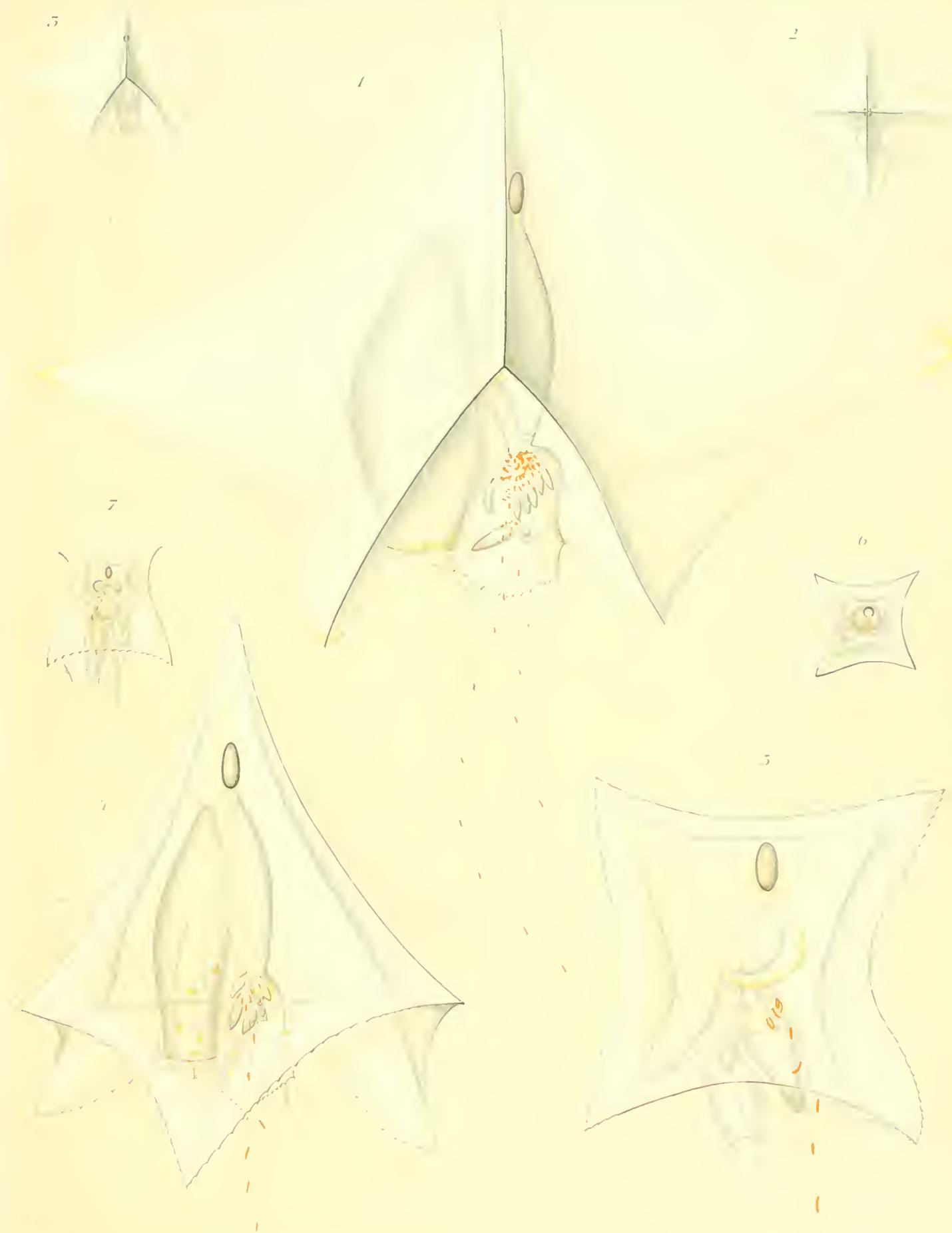
- g. pr. Urknospe.
- go. Gonophor.
- go. ♂ Männliches, go. ♀ Weibliches Gonophor.
- go.<sup>1</sup> älteste, go.<sup>2</sup> go.<sup>3</sup> jüngere Gonophoren.
- n. dp. Mantelartige Duplikatur d. Exumbrella.
- inf. Dorsaler Trichter am Schirmrand
- d. py. Ventralse Pyramidenzähne.

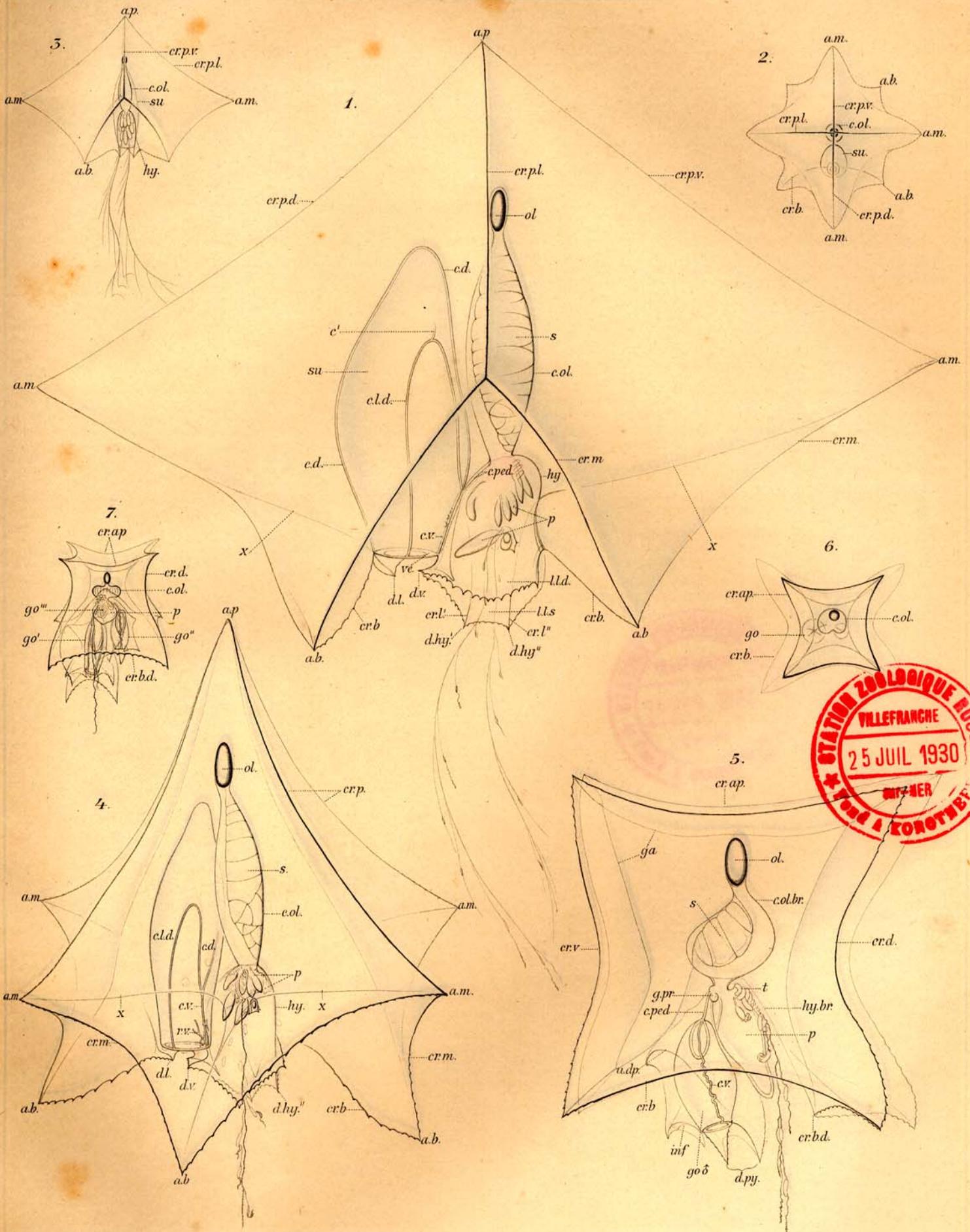
Fig.		Exemplar, ruhig im Wasser	Vergr.
Fig. 1.	<i>Halopyramis adamantina</i> Ch. Grösstes beobachtetes schwebend von der rechten Seite. Loupenvergr.	... . . . .	circa 9
Fig. 2.	Dieselbe in der Aufsicht von der Polecke	... . . . .	1
Fig. 3.	Dieselbe von der Ventralseite	... . . . .	2
Fig. 4.	Etwas jüngeres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

Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch.

#### 1-4 Halopyramis adamantina Ch

### 57 Cuonoides adamantina Ch

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. Gastrovaskularraum.
- ek. Ektoderm.
- en. Entoderm.
- lam. Stützlamelle.
- 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. Ventrallamelle des Hydröciums.
- er. d. Firsten der Dorsallamelle.
- er'. Querfirste der Dorsallamelle.
- er. p. n. er. l." Firsten der linken Seitenlamelle.
- er. l." Firste 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. e. Ringkanal.
- e. ol. Oelbehälter.
- e. ped. Stickkanal.
- or. Mündung des Oelbehälters in den Stamm.

### Deckstück.

- br. Deckstück.
- pl. d. Dorsalfläche.
- er. d. Dorsalfirste.
- er. v. Ventralfirste.

- c. ol. br. Oelbehälter des Deckstückes.

- en', en." und en"". Entodermlagen des Oelbehälters.

### Magenschlauch.

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

### Fangfaden.

- p. t. Stiel des Seitenfadens.
- p. t'. Contrahirte Partie desselben.
- n. n. d. Dorsalfläche des Nesselknopfes.
- n. 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 Folliklepithel 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. Ventralfirste.

Vergr.

Fig. 1. <i>Halopyramis adamantina</i> Ch. Hydröcium und Schirmrand von der Basalfläche geschen	9
Fig. 2. Dasselbe Objekt wie Fig. 1 von der Dorsalseite . . . . .	1
Fig. 3. Einmündung des Oelbehälters in den Anfangsteil des Stammes. Loupenvergr.	9
Fig. 4. Jugendliche dem Stamm ansitzende Eudoxiengruppe ( <i>Cuboides</i> ) von der Ventralseite. Loupenvergr.	1
Fig. 5. Distaler Stammabschnitt mit dem Deckstück der letzten Gruppe sehrslig von oben geschen. x . . . y Schnittrichtung von Fig. 8. Loupenvergr.	

	Vergr.
Fig. 6. Schematische Skizze zur Fig. 5 der linken Seite. Längsvergr.	
Fig. 7. Schematische Skizze der linken Seite. Längsvergr.	80
Fig. 8. Schematische Skizze der rechten Seite. Längsvergr.	1
Fig. 9. Schematische Skizze der rechten Seite. Längsvergr. X. Fig. 5 ein Anzug der Unterkieferkapsel mit dem Hinterkopf ist. a = Plastikpithol. in der Nase des Kükens.	80
Fig. 10. Schematische Skizze der rechten Seite. Längsvergr. mit Anzügen der Unterkieferkapsel.	1
Fig. 11. Schematische Skizze der rechten Seite. Längsvergr. mit Anzügen der Unterkieferkapsel und durch den Mundhöhlenraum hindurch in die Nasenhöhlen. Der Vorderteil steht im Zentrum der Nasenhöhlen. Die Mundhöhlen sind leer. Ein Knochenstück aus Plastikpithol. ist im Mundhöhlenraum.	188
Fig. 12. Schematische Skizze der rechten Seite. Längsvergr.	1
Fig. 13. Schematische Skizze der rechten Seite. Längsvergr.	41
Fig. 14. Schematische Skizze der rechten Seite. Längsvergr.	1
Fig. 15. Querschnitt des Nasenkopfes. Fig. 14 zu.	41
Fig. 16. Wiedergabe des dargestellten Bereichs (Anz. 11) aus der Ventralseite.	410
Fig. 17. Bild des Anz. 11 mit den zusammengefügten Hälften.	12
Fig. 18. Bildwiedergabe der seitlichen Nasenkopf.	1
Fig. 19. Bild eines mehr seitlichen Nasenkopfes.	12
Fig. 20. Vergrößerte Entwicklungswelle eines seitlichen Nasenkopfes mit dem operativen Verzweigungsgebiet. In der Mitte ist die fast fertige Stelle im Zentrum der Kapsel mit den Kernen abgebildet.	62
Fig. 21. Form des Nasenkopfes mit Ektodermzelllinien des primären Längsstranges.	41
Fig. 22. Form des Nasenkopfes aus dem mittleren Längsstrang. Fig. 14 zu.	620
Fig. 23. Bild eines Nasenkopfes aus dem mittleren Längsstrang.	1
Fig. 24. Bild eines Nasenkopfes aus dem mittleren Längsstrang. Fig. 14 zu.	1
Fig. 25. Bild eines Nasenkopfes aus dem mittleren Längsstrang. Fig. 14 zu.	62
Fig. 26. Längsabschnitt durch die Unterkiefer. Fig. 4 zu mit progressivem Entwicklungsgrad.	1
Fig. 27. Schematische Skizze der proximalen Basisbildung des linken Unterkiefers.	410
Fig. 28. Längsabschnitt durch den linken Mundhöhlenraum. Aus dem linken Nasenkopf. Teil X. Fig. 10 zu.	188
Fig. 29. Längsabschnitt durch den rechten Mundhöhlenraum. Aus dem rechten Nasenkopf. Teil X. Fig. 11 zu.	1
Fig. 30. Gestalt des operativen Verzweigungsgebietes.	410
	1



